



Propuesta metodológica y elaboración de índices de riesgo de servicios públicos en un barrio popular de la ciudad de Buenos Aires

Methodological proposal for public services risk indices in an informal neighborhood in Buenos Aires city

María Eva Koutsovitiss^{1*}, Matías Goyeneche²

Recibido: 15/06/2019

Aceptado: 02/09/2019

*Autor de correspondencia

Resumen

Este artículo presenta el desarrollo y los resultados de la campaña de relevamiento de los servicios públicos de agua, saneamiento y electricidad en el barrio popular Villa 21-24 de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. El punto de partida de la campaña fue un episodio de contaminación del agua corriente en varias manzanas del barrio, ocurrido en enero de 2019, lo que llevó a plantear un relevamiento extensivo del estado de los sistemas de agua, saneamiento cloacal y desagües pluviales del barrio, abordando la problemática de manera integral y enfocando en el riesgo hídrico-sanitario debido a la provisión no segura de agua potable y al saneamiento cloacal y desagües pluviales deficientes. En primera instancia, se planteó un relevamiento a nivel de las manzanas del barrio, mediante una encuesta domiciliaria especialmente diseñada que incluyó consultas sobre el estado de los servicios públicos mencionados y agregando el servicio de electricidad. A partir de los datos del relevamiento, se construyeron índices de riesgo hídrico-sanitarios y eléctricos georreferenciados a nivel de manzana, con el objetivo de elaborar un diagnóstico de la problemática, identificar los sectores más críticos y establecer prioridades de intervención. En una segunda instancia, dado que la presión insuficiente es un factor clave para el riesgo de contaminación del agua de red, se realizó una campaña de medición de presión en la red de agua interna del barrio, en la que se realizaron 110 mediciones, que demostraron que la presión en la red interna del barrio es en promedio 5 veces menor a la estipulada por el marco regulatorio de la empresa prestadora del servicio de agua y saneamiento en la ciudad de Buenos Aires. La campaña finalizó con la presentación en la Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires de los resultados de los relevamientos y mediciones y los índices de riesgo asociados, y el planteo de una serie de propuestas a las autoridades para reducir y mitigar los riesgos hídrico-sanitario y eléctrico en el barrio.

Palabras clave: Infraestructura sanitaria, infraestructura eléctrica, barrios populares, índices de riesgo.

Abstract

This article presents the development and results of the survey campaign of public water, sanitation and electricity services in the popular neighborhood of Villa 21-24 in the city of Buenos Aires, Argentina. The starting point of the campaign was an episode of contamination of the running water in several blocks of the neighborhood, in January 2019, which prompted the necessity of an extensive survey of the state of the water, sewerage and storm drainage systems of the neighborhood, approaching the problem in an integral way and focusing on the sanitary risk due to the unsafe provision of drinking water and deficient sewage sanitation and storm drainage. First, a household survey was carried out inquiring on the state of the aforementioned public services and the electricity service. Based on the data from the survey, sanitary and electrical risk indicators were geo-referenced and aggregated at block-level, with the aim of developing a diagnosis of the problem, identifying the most critical sectors and establishing priorities for intervention. Second, given that insufficient pressure is a key factor for the risk of pollution of the water network, a pressure measurement campaign was carried out in the neighborhood's internal water network, and 110 measurements were made, which showed that the pressure on the internal network of the neighborhood is on average 5 times lower than that stipulated by the regulatory framework of the company providing the water and sanitation service in the city of Buenos Aires. The campaign ended with the presentation of the results of the surveys and measurements and the associated risk indexes in the Legislature of the City of Buenos Aires, and the presentation of a series of proposals to the authorities to reduce and mitigate the water-sanitary risks and electric in the neighborhood.

Keywords: Sanitation infrastructure, electric infrastructure, informal neighborhoods, risk indices.

1 Cátedra de Ingeniería Comunitaria, Departamento de Hidráulica e Instituto de Ingeniería Sanitaria (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires), Argentina, mevakoutsovitiss@yahoo.com.ar

2 Cátedra de Ingeniería Comunitaria, Departamento de Hidráulica (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires), Argentina, matiasgoyeneche@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

El barrio Villa 21-24 es un barrio popular de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ubicado en la Comuna 4 al sur de la Ciudad, a la vera del río Riachuelo y con ochenta años de historia, en el que actualmente viven unas 45,000 personas y que no cuenta con servicios públicos formales, como agua potable segura, saneamiento cloacal, tendido eléctrico seguro y gas de red. En el caso del agua y el saneamiento cloacal, si bien la empresa AySA S.A. tiene a su cargo desde el año 2006 la prestación de este servicio en la Ciudad de Buenos Aires y las villas de la ciudad se encuentran dentro de su área de concesión, en los hechos ésta únicamente presta el servicio hasta las periferias de las mismas (Koutsovitis y Baldiviezo, 2015).

A mediados de enero del 2019, se detectó un fuerte olor cloacal en el agua corriente en numerosas viviendas de las Manzanas 24, 25 y 29 del barrio. El 23 de enero, convocada por la Junta Vecinal (cuerpo electivo representante de los vecinos frente al Gobierno de la Ciudad en los procesos de integración social y urbana de los barrios y asentamientos), la Cátedra de Ingeniería Comunitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires acudió a constatar la calidad del agua de consumo. Fueron entrevistadas familias afectadas, se constató la presencia de olor fecal en el agua corriente de varias viviendas y se tomaron muestras del agua de consumo que fueron analizadas en un laboratorio especializado. La totalidad de las muestras de agua analizadas se encontraban contaminadas bacteriológicamente y no eran potables.

Según los testimonios de las familias, no se trató de un hecho aislado, ya que es frecuente que de las canillas de los hogares no salga agua o el agua que sale tenga olor cloacal, color amarillo y sedimentos, entre otras características no deseadas. Con el correr de los días el olor fecal en el agua de consumo se fue extendiendo a otros sectores del barrio (Manzanas 16, 26, 27, 28).

La Cátedra de Ingeniería Comunitaria elaboró un Informe Técnico el 30 de enero de 2019, informó los resultados a la Junta Vecinal, a las familias afectadas, a los organismos competentes e inició

un expediente administrativo en el Gobierno de la Ciudad. El Informe incluía un conjunto de recomendaciones a los organismos para, en primer lugar, garantizar la salud de los habitantes del barrio, determinar las causas de la contaminación bacteriológica e implementar acciones para controlar la calidad del agua consumo.

Durante las visitas al barrio y las reuniones con miembros de la Junta Vecinal y vecinos, el riesgo eléctrico también se presentó como problemática, debido a la precariedad del tendido eléctrico y de las instalaciones domiciliarias combinada con las inundaciones frecuentes.

A raíz de la situación descripta, durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo la Junta Vecinal del barrio, la Fundación TEMAS y la Cátedra de Ingeniería Comunitaria de la UBA llevaron adelante un relevamiento comunitario de servicios públicos que incluyó un mapeo detallado de la problemática sanitaria y eléctrica utilizando encuestas y la determinación de la presión del agua en las redes de abastecimiento.

Los objetivos del relevamiento fueron la elaboración de indicadores hídricos, sanitarios y eléctricos y, a partir de estos, la construcción de Índices de Riesgo georreferenciados por manzana, que permitirían elaborar un diagnóstico de la problemática, identificar los sectores más críticos y establecer prioridades de intervención.

2. METODOLOGÍA

2.1 Encuesta de servicios públicos

La encuesta diseñada para llevar a cabo el relevamiento de servicios públicos adoptaba como unidad de relevamiento la vivienda (Koutsovitis y Goyeneche, 2015). La información demográfica utilizada fue el Censo 2012 realizado por el Instituto de Vivienda de la Ciudad (IVC) en el barrio. El alcance del relevamiento fue definido en aproximadamente el 10% (+2%) de las viviendas de este Censo, para los sectores Villa 21-24, Loma Alegre y Alegre Pavimento del barrio, como se indica en la figura 1 y tabla 1.

Para que los indicadores y los índices de riesgo por manzana fueran comparables se definió que en ninguna manzana el porcentaje de viviendas relevadas respecto a las viviendas consignadas en el Censo 2012 superara el 15% ni fuera inferior al 8%.

La herramienta de relevamiento fue discutida y consensuada con la comunidad del barrio. El relevamiento de las viviendas fue llevado a cabo

por promotores comunitarios del barrio integrantes de la Junta Vecinal, voluntarios de TEMAS y docentes y estudiantes de la Cátedra de Ingeniería Comunitaria. La carga del relevamiento fue presencial y manual y luego se llevó a cabo la carga de las encuestas en una planilla de cálculo Excel especialmente diseñada.

Barrio: Villa 21-24 Calle/Manzana Nº _____ Casa Nº _____ Encuesta Nº _____

a) Familia: _____
 b) Cantidad de integrantes de la familia: _____ c) Cantidad de integrantes menores de 18 años: _____
 1. menores de 1 año _____ 2. de 1 a 5 años _____ 3. de 5 a 10 años _____ 4. de 10 a 18 años _____
 c) Algún miembro de la familia concurre a un comedor comunitario SI NO

AGUA POTABLE

a) Para abastecerse de agua todos los días utiliza:
 1. La red vecinal: 2. Camión Cisterna: 3. Sachets: 5. Desconoce:

b) ¿Tienen agua dentro de la vivienda? SI NO En caso de NO, aclarar:
 1. Canilla en el pasillo/patio 2. Pide a vecinos 3. Utiliza una canilla comunitaria 4. Otros

c) ¿Sale agua abundante y con fuerza de las canillas todo el tiempo? SI NO En caso de NO
 1. Usa motor: SI NO 2. Junta en recipientes SI NO 3. Tiene tanque: SI NO

d) Para tomar: 1. Compra agua mineral: SI NO cuando puede: SI NO puede comprar
 1. Hierve el agua SI NO 2. Le agrega lavandina SI NO 3. Hace otra cosa SI NO

e) 1. Utiliza filtro: SI NO 2. Alquila dispenser de agua SI NO

f) Color del agua: transparente _____ turbia _____ 1. A veces _____ 2. Siempre _____

g) Sabor del agua SI NO . A veces _____ 2. Siempre _____ lavandina/podrido/metálico/tierra _____

h) Olor del agua SI NO 1. A veces _____ 2. Siempre _____ lavandina/plástico/podrido/fecal _____

i) Observó en el agua partículas, gusanitos o bichos SI NO 1. A veces _____ 2. Siempre _____

Durante el último mes detectó olor fecal y/o turbidez en el agua corriente: SI NO

En caso de SI:
 a) Informó a algún organismo de gobierno SI NO Recuerda el organismo _____
 b) Algún organismo de gobierno se acercó a su domicilio para:
 1. Alertar/Explicar/Consultar respecto a los problemas del agua SI NO
 2. Le entregaron todos los días agua: con camión cisterna SI NO En sachets SI NO
 El agua que le entregan es suficiente para el consumo de la familia, para cocinar, higienizarse e higienizar la vivienda SI NO
 Los días y horarios de entrega fueron acordados con la familia SI NO Son respetados SI NO
 En alguna otra oportunidad detectó olor fecal en el agua SI NO
 Cuando _____

CLOACAS

a) Sistema de recolección de líquidos cloacales:
 1. Red vecinal 2. Pozo ciego 3. Otro 4. Desconoce

b) ¿Desbordan las cámaras o los pozos? SI NO En caso de SI, indique la frecuencia:
 1. Todos los días 2. Algunas veces a la semana 3. Algunas veces al mes 4. Cuando llueve
 c) ¿Recibe ayuda cuando la solicita para desagotar/desobstruir el sistema (Bactor)? SI NO

DESAGÜES PLUVIALES

a) ¿Ocurren inundaciones en su manzana? SI NO En caso de SI, aclarar:
 1. Frecuencia: Cada vez que llueve Indique cuantas veces al año _____
 b) ¿Algún organismo le informó que debían hacer en caso de que ingrese agua a su vivienda? SI NO En caso de SI, recuerda que organismo _____

SERVICIO ELÉCTRICO

a) ¿Cuenta con tablero eléctrico dentro de su vivienda? SI NO NO SABE
 b) ¿Cuenta con térmica o con disyuntor SI NO NO SABE
 c) Los cables de su vivienda se encuentran sueltos SI NO
 d) ¿Cuenta con matafuego dentro de la vivienda? SI NO
 e) ¿Cuenta con luces de emergencia dentro de la vivienda? SI NO
 f) ¿Se corta la luz en su vivienda? SI NO En caso de SI indique cuantos días al año _____
 g) ¿Alguna vez se incendió su vivienda? SI NO En caso de SI indique cuantas veces _____
 h) ¿Hay filtraciones de agua en su vivienda? SI NO
 i) ¿Tiene agua caliente para higienizarse? SI NO En caso de SI ¿Cómo calienta el agua? 1. Ducha Eléctrica Termotanque No sabe Otro
 j) ¿Algún organismo le informó que debían hacer en caso de incendio en la vivienda? SI NO Recuerda que organismo _____
 j) ¿Conoce los números de emergencia de bomberos? SI NO

SALUD EN LA FAMILIA

a) Problemas de salud frecuentes en la familia vinculados a la situación sanitaria:
 Diarrea – Parásitos – Plomo en sangre – Vómitos – Hepatitis – Manchas, granitos o sarpullido en la piel – Forúnculos – Infecciones en los Ojos – Dengue – Problemas respiratorios
 Otros: _____
 b) En caso de diarrea o vómitos: 1. Espera que se le pase 2. Concorre a un Centro de Salud
 c) Hay demora de más de un mes para conseguir turnos médicos en los centros de salud SI NO
 d) Su familia cuenta con un médico de cabecera SI NO

Contacto Encuestado: Nombre _____ Tel/FB: _____
 Encuestador: _____ Fecha ___ / ___ / ___

Figura 1. Encuesta de servicios públicos

2.2 Determinación de presión en la red de agua interna

La presión en la red es un indicador de la seguridad del agua de consumo. Valores de presión inferiores a 1 bar (10 mca), u oscilaciones importantes en la presión, pueden poner en riesgo la calidad del agua, permitiendo que ingresen, a través de las fisuras o roturas de las mangueras o de las juntas de las tuberías, sustancias contaminantes, agua de las napas freáticas o restos de efluentes cloacales producto

de los desbordes continuos de instalaciones precarias (MIOPV, 2018).

Por lo tanto, el relevamiento mediante encuestas se complementó con determinaciones de presión de agua en las redes internas del barrio. Se realizaron 110 determinaciones de presión utilizando manómetros y adaptadores para conectarlos a las canillas domiciliarias que estuvieran conectadas directamente a la red pública.

Tabla 1. Datos poblacionales del barrio Villa 21-24 y alcance del relevamiento por sector y manzana

VILLA 21-24 SECTOR	Familias	Viviendas	Encuestas	Porcentaje
	Censo 2012 (IVC)		Relevamiento 2019	
Sector 21-24				
Manzana 1	556	313	31	9,9%
Manzana 2	129	129	13	10,1%
Manzana 3	108	65	7	10,8%
Manzana 4	95	69	8	11,6%
Manzana 5	232	146	21	14,4%
Manzana 6	178	120	15	12,5%
Manzana 7	666	387	40	10,3%
Manzana 8	988	481	49	10,2%
Manzana 9	185	119	12	10,1%
Manzana 10	184	150	<i>No relevadas</i>	
Manzana 11	329	194		
Manzana 12	220	166		
Manzana 13	262	177	19	10,7%
Manzana 14	279	165	18	10,9%
Manzana 15	156	120	14	11,7%
Manzana 16	141	97	10	10,3%
Manzana 17	96	65	6	9,2%
Manzana 18	408	295	31	10,5%
Manzana 19	212	161	<i>No relevada</i>	
Manzana 20	112	85	9	10,6%
Manzana 21	444	288	24	8,3%
Manzana 22	288	169	17	10,1%
Manzana 23	252	185	16	8,6%
Manzana 24	172	126	16	12,7%
Manzana 25	451	293	31	10,6%
Manzana 26	338	180	18	10,0%
Manzana 27	216	164	21	12,8%
Manzana 28	291	197	25	12,7%
Manzana 29	236	155	21	13,5%
Total	9.407	5.261	464	9,4%
Loma Alegre				
Manzana 1	456	244	29	11,9%
Manzana 2	80	46	5	10,9%
Manzana 3	127	67	9	13,4%
Manzana 4	147	89	8	9,0%
Manzana 5	110	58	6	10,3%
Manzana 6	72	46	5	10,9%
Manzana 7	94	45	5	11,1%
Manzana 8	164	104	10	9,6%
Manzana 9	113	64	10	15,6%
Manzana 10	226	155	20	12,9%
Total	1.589	918	107	11,7%
Alegre Pavimentos				
Manzana 1	126	83	9	10,8%
Manzana 2	67	35	4	11,4%
Manzana 3	81	37	4	10,8%
Manzana 4	116	87	9	10,3%
Manzana 5	109	67	7	10,4%
Manzana 6	159	102	11	10,8%
Manzana 7	161	109	11	10,1%
Manzana 8	95	68	7	10,3%
Manzana 9	27	13	4	30,8%
Total	941	601	66	11,0%

2.3 Indicadores e Índices de Riesgo

A partir de las encuestas se elaboraron un conjunto de indicadores de la calidad de los servicios públicos hídrico-sanitarios (agua y saneamiento cloacal) y eléctricos (tendido eléctrico) por manzana y, a partir de la ponderación de estos indicadores, se elaboraron los índices de riesgo hídrico-sanitario por manzana (figuras 2 y 3).

2.4 Indicadores Hídricos-Sanitarios

- Viviendas que refieren no tener presión suficiente y continua de agua
- Viviendas que utilizan bomba de agua conectada de manera directa a la red
- Viviendas que reciben agua con características organolépticas modificadas
- Viviendas con desbordes de líquido cloacal frecuente
- Viviendas ubicadas en sector que se inunda

2.5 Índice de Riesgo Hídrico-Sanitario

- Ponderación 3.0 para el indicador Viviendas que refieren no tener presión suficiente y continua de agua
- Ponderación 1.5 para el indicador Viviendas que utilizan bomba de agua conectada de manera directa a la red
- Ponderación 2.5 para el indicador Viviendas que reciben agua con características organolépticas modificadas
- Ponderación 2.0 para el indicador Viviendas con desbordes de líquido cloacal frecuente
- Ponderación 1.0 para el indicador Viviendas ubicadas en sector que se inunda

2.6 Indicadores de Servicio Eléctrico

- Viviendas que refieren no tener tablero eléctrico
- Viviendas que refieren tener cables sueltos
- Viviendas que refieren cortes frecuentes de electricidad
- Viviendas que refieren filtraciones

2.7 Índice de Riesgo Eléctrico

- Ponderación 2.5 para el indicador Viviendas que refieren no tener tablero eléctrico

- Ponderación 3.0 para el indicador Viviendas que refieren tener cables sueltos
- Ponderación 1.5 para el indicador Viviendas que refieren cortes frecuentes de electricidad
- Ponderación 3.0 para el indicador Viviendas que refieren filtraciones

Se estableció un criterio de validación para las encuestas, descartando aquellas que no tuvieran consignado ningún dato que permitiera identificar la vivienda o no tuvieran información de alguno de los indicadores utilizados para la construcción de los índices de riesgo. Se realizó un control de calidad de la carga de las encuestas, que consistió en determinar el error generado durante la carga de las encuestas revisando la información cargada eligiendo al azar un 20 % de encuestas por cada manzana. El error de la carga de encuestas estimado a partir de este criterio resultó inferior al 5% (tablas 2 a 7).

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de los indicadores e índices de riesgo hídrico-sanitarios por sector y manzana, y el mapa de riesgo hídrico-sanitario del barrio, con una escala de colores según se indica en la referencia de la figura. A continuación, se presentan los resultados de los indicadores e índices de riesgo eléctrico por manzana y el mapa de riesgo eléctrico del barrio, con una escala de colores según se indica en la referencia de la figura.

En la figura 4, se presentan imágenes de las mediciones de presión realizadas en las canillas conectadas directamente a los conductos de la red pública del barrio y luego el resumen de los resultados de las 110 determinaciones de presión del agua, agregados por manzanas.

El artículo 9.C del marco regulatorio de la prestadora AySA (ERAS, 2007) se establece que la presión debe tender a 1 bar para garantizar la seguridad del agua, sin embargo, sólo 1 de las 110 mediciones arrojó un valor cercano, como se observa en la tabla 8 y la figura 5, y el promedio de los valores de presión medidos ($2.08\text{mca} = 0.21\text{bar}$) es aproximadamente 5 veces menor.



Figura 2. Mapa de riesgo Hídrico-sanitario del barrio

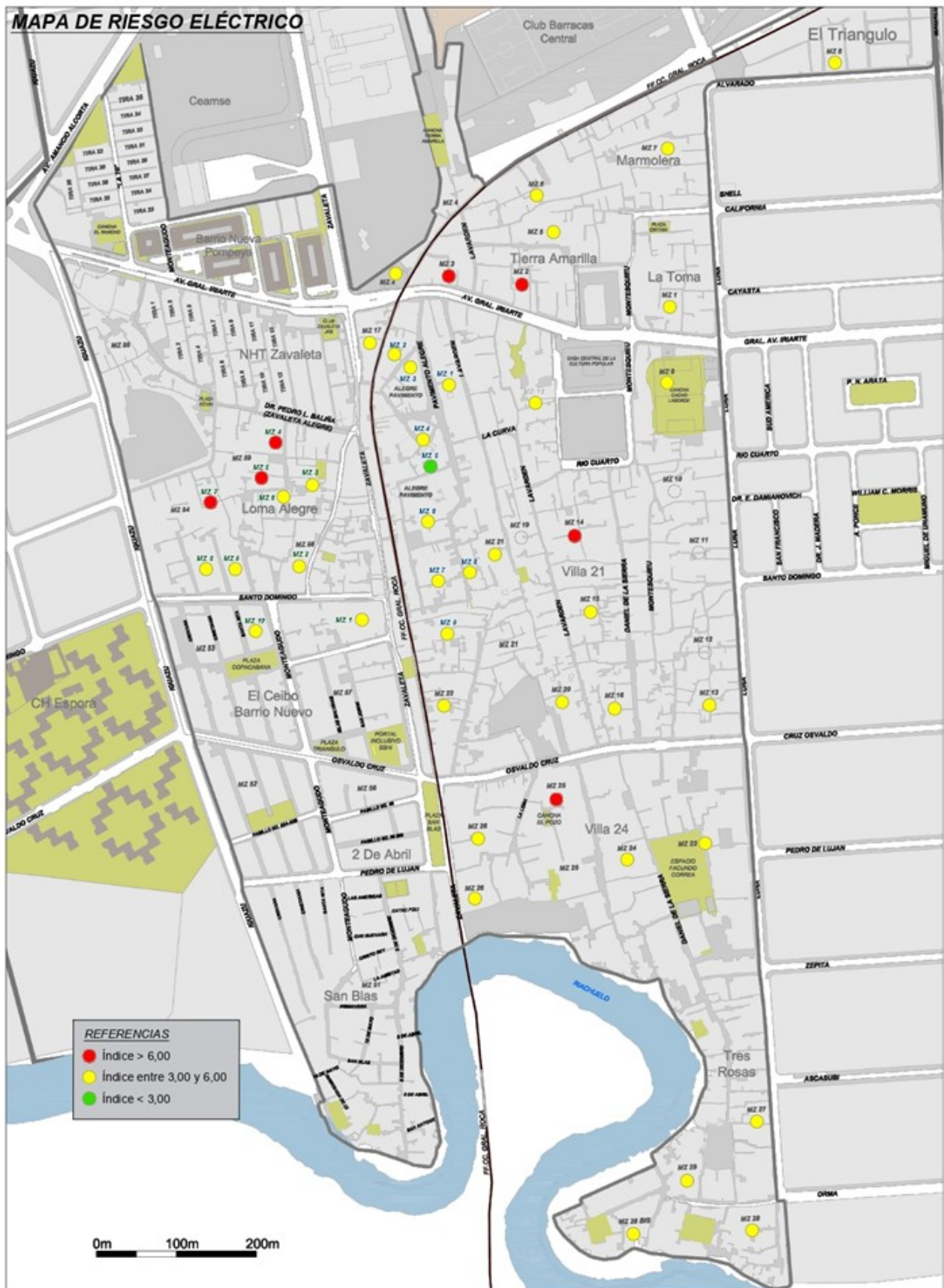


Figura 3. Mapa de riesgo Eléctrico del barrio

Tabla 2. Cálculo de indicadores e índice de riesgo hídrico-sanitario para Sector 21-24

Sector / Manzana	Cant. Viviendas relevantes	Cant. Hab. Abarcados	Hab./Viv	Asisten a comedores comunitarios	Viviendas que refieren no tener presión suficiente y continua de agua		Viviendas que utilizan bomba de agua conectada de manera directa a la red		Viviendas que reciben agua con características organolépticas modificadas		Viviendas con desbordes de líquido cloacal frecuente		Viviendas ubicadas en sector que se inunda		ÍNDICE DE RIESGO HÍDRICO-SANITARIO
					Pond. índice	3,0	Pond. índice	1,5	Pond. índice	2,5	Pond. índice	2,0	Pond. índice	1,0	
					Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	
Manzana 21-24	492	2245	4,56	21,4%											
manzana 1	31	113	3,65	32,3%	0,65	1,94	0,45	0,68	0,37	0,91	0,84	1,68	0,48	0,48	5,69
manzana 2	13	62	4,77	15,4%	0,85	2,54	0,46	0,69	0,64	1,60	0,92	1,85	1,00	1,00	7,68
manzana 3	7	40	5,71	14,3%	1,00	3,00	0,71	1,07	0,52	1,31	0,86	1,71	0,71	0,71	7,81
manzana 4	8	29	3,63	12,5%	0,88	2,63	0,75	1,13	0,58	1,46	0,75	1,50	0,88	0,88	7,58
manzana 5	21	103	4,90	4,8%	0,76	2,29	0,14	0,21	0,37	0,91	0,76	1,52	0,71	0,71	5,65
manzana 6	15	62	4,13	40,0%	0,67	2,00	0,33	0,50	0,47	1,17	0,73	1,47	0,60	0,60	5,73
manzana 7	40	185	4,63	17,5%	0,85	2,55	0,48	0,71	0,49	1,23	0,88	1,75	0,80	0,80	7,04
manzana 8	49	186	3,80	6,1%	0,39	1,16	0,67	1,01	0,39	0,99	0,76	1,51	0,69	0,69	5,36
manzana 9	12	56	4,67	0,0%	0,42	1,25	0,42	0,63	0,33	0,83	0,50	1,00	0,50	0,50	4,21
manzana 10	0	0													
manzana 11	0	0													
manzana 12	0	0													
manzana 13	19	90	4,74	26,3%	0,68	2,05	0,32	0,47	0,42	1,05	0,74	1,47	0,79	0,79	5,84
manzana 14	18	75	4,17	11,1%	0,94	2,83	0,83	1,25	0,70	1,76	0,89	1,78	1,00	1,00	8,62
manzana 15	14	62	4,43	7,1%	0,86	2,57	0,57	0,86	0,38	0,95	0,71	1,43	0,79	0,79	6,60
manzana 16	10	66	6,60	50,0%	0,80	2,40	0,50	0,75	0,73	1,83	0,50	1,00	0,90	0,90	6,88
manzana 17	6	30	5,00	0,0%	0,83	2,50	0,83	1,25	0,28	0,69	1,00	2,00	1,00	1,00	7,44
manzana 18	31	152	4,90	12,9%	0,68	2,03	0,45	0,68	0,48	1,21	0,90	1,81	0,87	0,87	6,60
manzana 19	0	0													
manzana 20	9	35	3,89	11,1%	0,78	2,33	0,56	0,83	0,78	1,94	0,78	1,56	1,00	1,00	7,67
manzana 21	24	90	3,75	12,5%	0,79	2,38	0,63	0,94	0,49	1,22	0,83	1,67	0,58	0,58	6,78
manzana 22	17	74	4,35	17,6%	0,88	2,65	0,76	1,15	0,61	1,52	0,88	1,76	0,94	0,94	8,02
manzana 23	16	100	6,25	43,8%	0,75	2,25	0,63	0,94	0,52	1,30	0,75	1,50	0,56	0,56	6,55
manzana 24	16	77	4,81	18,8%	0,81	2,44	0,56	0,84	0,46	1,15	0,63	1,25	0,63	0,63	6,30
manzana 25	31	157	5,06	32,3%	0,84	2,52	0,55	0,82	0,69	1,72	0,68	1,35	0,48	0,48	6,90
manzana 26	18	84	4,67	22,2%	0,89	2,67	0,61	0,92	0,50	1,25	0,39	0,78	0,33	0,33	5,94
manzana 27	21	99	4,71	38,1%	0,81	2,43	0,24	0,36	0,51	1,27	0,76	1,52	0,48	0,48	6,06
manzana 28	25	135	5,40	60,0%	0,84	2,52	0,40	0,60	0,44	1,10	0,64	1,28	0,76	0,76	6,26
manzana 29	21	83	3,95	28,6%	0,71	2,14	0,48	0,71	0,44	1,11	0,48	0,95	0,48	0,48	5,40

Tabla 3. Cálculo de indicadores e índice de riesgo hídrico-sanitario para Sector Loma Alegre

Sector / Manzana	Cant. Viviendas relevantes	Cant. Hab. Abarcados	Hab./Viv	Asisten a comedores comunitarios	Viviendas que refieren no tener presión suficiente y continua de agua		Viviendas que utilizan bomba de agua conectada de manera directa a la red		Viviendas que reciben agua con características organolépticas modificadas		Viviendas con desbordes de líquido cloacal frecuente		Viviendas ubicadas en sector que se inunda		ÍNDICE DE RIESGO HÍDRICO-SANITARIO
					Pond. índice	3,0	Pond. índice	1,5	Pond. índice	2,5	Pond. índice	2,0	Pond. índice	1,0	
					Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	
LOMA ALEGRE	107	524	4,90	25,4%											
manzana 1	29	146	5,03	17,2%	0,48	1,45	0,62	0,93	0,41	1,03	0,66	1,31	0,52	0,52	5,24
manzana 2	5	28	5,60	40,0%	0,20	0,60	1,00	1,50	0,80	2,00	0,40	0,80	0,40	0,40	5,30
manzana 3	9	41	4,56	33,3%	0,67	2,00	0,89	1,33	0,59	1,48	0,78	1,56	0,89	0,89	7,26
manzana 4	8	47	5,88	25,0%	0,50	1,50	0,88	1,31	0,75	1,88	0,88	1,75	0,88	0,88	7,31
manzana 5	6	25	4,17	33,3%	0,50	1,50	0,83	1,25	0,50	1,25	0,83	1,67	0,67	0,67	6,33
manzana 6	5	30	6,00	20,0%	0,60	1,80	1,00	1,50	0,33	0,83	0,60	1,20	0,40	0,40	5,73
manzana 7	5	21	4,20	20,0%	0,60	1,80	0,60	0,90	0,60	1,50	0,60	1,20	0,40	0,40	5,80
manzana 8	10	45	4,50	40,0%	0,50	1,50	0,30	0,45	0,53	1,33	0,80	1,60	0,70	0,70	5,58
manzana 9	10	50	5,00	10,0%	0,60	1,80	0,50	0,75	0,43	1,08	0,40	0,80	0,10	0,10	4,53
manzana 10	20	91	4,55	15,0%	0,70	2,10	0,65	0,98	0,47	1,17	0,80	1,60	0,35	0,35	6,19

Tabla 4. Cálculo de indicadores e índice de riesgo hídrico-sanitario para Sector Pavimentos Alegre

Sector / Manzana	Cant. Viviendas relevantes	Cant. Hab. Abarcados	Hab./Viv	Asisten a comedores comunitarios	Viviendas que refieren no tener presión suficiente y continua de agua		Viviendas que utilizan bomba de agua conectada de manera directa a la red		Viviendas que reciben agua con características organolépticas modificadas		Viviendas con desbordes de líquido cloacal frecuente		Viviendas ubicadas en sector que se inunda		ÍNDICE DE RIESGO HÍDRICO-SANITARIO
					Pond. índice	3,0	Pond. índice	1,5	Pond. índice	2,5	Pond. índice	2,0	Pond. índice	1,0	
					Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	
L.A. PAVIMENTOS	66	247	3,74	22,4%											
manzana 1	9	28	3,11	0,0%	0,44	1,33	0,78	1,17	0,33	0,83	0,78	1,56	0,67	0,67	5,56
manzana 2	4	6	1,50	50,0%	0,00	0,00	1,00	1,50	0,00	0,00	0,50	1,00	0,50	0,50	3,00
manzana 3	4	15	3,75	25,0%	0,50	1,50	0,50	0,75	0,17	0,42	0,75	1,50	1,00	1,00	5,17
manzana 4	9	37	4,11	22,2%	0,44	1,33	0,67	1,00	0,48	1,20	0,67	1,33	0,67	0,67	5,54
manzana 5	7	26	3,71	14,3%	0,86	2,57	1,00	1,50	0,33	0,83	0,57	1,14	0,86	0,86	6,90
manzana 6	11	54	4,91	0,0%	0,00	0,00	1,00	1,50	0,45	1,14	0,64	1,27	0,64	0,64	4,55
manzana 7	11	38	3,45	36,4%	0,45	1,36	0,73	1,09	0,52	1,29	0,82	1,64	0,91	0,91	6,29
manzana 8	7	30	4,29	28,6%	0,57	1,71	1,00	1,50	0,19	0,48	0,86	1,71	0,86	0,86	6,26
manzana 9	4	13	3,25	25,0%	0,25	0,75	1,00	1,50	0,17	0,42	0,50	1,00	0,25	0,25	3,92

Tabla 5. Cálculo de indicadores e índice de riesgo eléctrico para Sector 21-24

Sector / Manzana	Cant. Viviendas relevadas	Cant. Hab. Abarcados	Hab./Viv	Viviendas que refieren no tener tablero eléctrico		Viviendas que refieren tener cables sueltos en la vivienda		Viviendas que refieren cortes frecuentes de electricidad		Viviendas con filtraciones		ÍNDICE DE RIESGO ELÉCTRICO
				Pond. índice	2,5	Pond. índice	3,0	Pond. índice	1,5	Pond. índice	3,0	
Manzana				Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	
21-24	492	2245	4,56									
manzana 1	31	113	3,65	0,29	0,73	0,26	0,77	0,81	1,21	0,26	0,77	3,48
manzana 2	13	62	4,77	0,46	1,15	0,85	2,54	0,92	1,38	0,77	2,31	7,38
manzana 3	7	40	5,71	0,43	1,07	0,71	2,14	0,86	1,29	0,71	2,14	6,64
manzana 4	8	29	3,63	0,38	0,94	0,50	1,50	1,00	1,50	0,25	0,75	4,69
manzana 5	21	103	4,90	0,38	0,95	0,57	1,71	0,76	1,14	0,43	1,29	5,10
manzana 6	15	62	4,13	0,33	0,83	0,60	1,80	0,87	1,30	0,53	1,60	5,53
manzana 7	40	185	4,63	0,35	0,88	0,38	1,13	0,90	1,35	0,33	0,98	4,33
manzana 8	49	186	3,80	0,24	0,61	0,45	1,35	0,69	1,04	0,86	2,57	5,57
manzana 9	12	56	4,67	0,50	1,25	0,42	1,25	0,83	1,25	0,17	0,50	4,25
manzana 10	0	0										
manzana 11	0	0										
manzana 12	0	0										
manzana 13	19	90	4,74	0,32	0,79	0,53	1,58	1,00	1,50	0,37	1,11	4,97
manzana 14	18	75	4,17	0,39	0,97	0,56	1,67	1,00	1,50	0,67	2,00	6,14
manzana 15	14	62	4,43	0,36	0,89	0,57	1,71	0,86	1,29	0,43	1,29	5,18
manzana 16	10	66	6,60	0,70	1,75	0,20	0,60	0,90	1,35	0,60	1,80	5,50
manzana 17	6	30	5,00	0,17	0,42	0,33	1,00	1,00	1,50	0,33	1,00	3,92
manzana 18	31	152	4,90	0,52	1,29	0,42	1,26	0,87	1,31	0,71	2,13	5,98
manzana 19	0	0										
manzana 20	9	35	3,89	0,22	0,56	0,44	1,33	0,89	1,33	0,67	2,00	5,22
manzana 21	24	90	3,75	0,71	1,77	0,58	1,75	0,63	0,94	0,50	1,50	5,96
manzana 22	17	74	4,35	0,76	1,91	0,41	1,24	0,94	1,41	0,35	1,06	5,62
manzana 23	16	100	6,25	0,25	0,63	0,38	1,13	0,69	1,03	0,63	1,88	4,66
manzana 24	16	77	4,81	0,13	0,31	0,50	1,50	0,75	1,13	0,56	1,69	4,63
manzana 25	31	157	5,06	0,71	1,77	0,65	1,94	0,71	1,06	0,74	2,23	7,00
manzana 26	18	84	4,67	0,39	0,97	0,39	1,17	0,89	1,33	0,28	0,83	4,31
manzana 27	21	99	4,71	0,43	1,07	0,48	1,43	0,52	0,79	0,52	1,57	4,86
manzana 28	25	135	5,40	0,60	1,50	0,44	1,32	0,72	1,08	0,52	1,56	5,46
manzana 29	21	83	3,95	0,43	1,07	0,62	1,86	0,81	1,21	0,57	1,71	5,86

Tabla 6. Cálculo de indicadores e índice de riesgo eléctrico para Sector Loma Alegre

Sector / Manzana	Cant. Viviendas relevadas	Cant. Hab. Abarcados	Hab./Viv	Viviendas que refieren no tener tablero eléctrico		Viviendas que refieren tener cables sueltos en la vivienda		Viviendas que refieren cortes frecuentes de electricidad		Viviendas con filtraciones		ÍNDICE DE RIESGO ELÉCTRICO
				Pond. índice	2,5	Pond. índice	3,0	Pond. índice	1,5	Pond. índice	3,0	
Manzana				Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	
LOMA ALEGRE	107	524	4,90									
manzana 1	29	146	5,03	0,48	1,21	0,52	1,55	0,93	1,40	0,59	1,76	5,91
manzana 2	5	28	5,60	0,00	0,00	0,40	1,20	1,00	1,50	0,40	1,20	3,90
manzana 3	9	41	4,56	0,44	1,11	0,67	2,00	1,00	1,50	0,33	1,00	5,61
manzana 4	8	47	5,88	0,38	0,94	0,63	1,88	1,00	1,50	0,63	1,88	6,19
manzana 5	6	25	4,17	0,67	1,67	0,83	2,50	0,83	1,25	0,33	1,00	6,42
manzana 6	5	30	6,00	0,60	1,50	0,40	1,20	0,60	0,90	0,80	2,40	6,00
manzana 7	5	21	4,20	0,60	1,50	0,80	2,40	1,00	1,50	0,80	2,40	7,80
manzana 8	10	45	4,50	0,30	0,75	0,50	1,50	0,70	1,05	0,20	0,60	3,90
manzana 9	10	50	5,00	0,20	0,50	0,10	0,30	0,90	1,35	0,50	1,50	3,65
manzana 10	20	91	4,55	0,35	0,88	0,50	1,50	0,95	1,43	0,40	1,20	5,00

Tabla 7. Cálculo de indicadores e índice de riesgo eléctrico para Sector Pavimentos Alegre

Sector / Manzana	Cant. Viviendas relevadas	Cant. Hab. Abarcados	Hab./Viv	Viviendas que refieren no tener tablero eléctrico		Viviendas que refieren tener cables sueltos en la vivienda		Viviendas que refieren cortes frecuentes de electricidad		Viviendas con filtraciones		ÍNDICE DE RIESGO ELÉCTRICO
				Pond. índice	2,5	Pond. índice	3,0	Pond. índice	1,5	Pond. índice	3,0	
Manzana				Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	Indicador	Índice	
L.A. PAVIMENTOS	66	247	3,74									
manzana 1	9	28	3,11	0,33	0,83	0,33	1,00	0,89	1,33	0,22	0,67	3,83
manzana 2	4	6	1,50	0,50	1,25	0,50	1,50	1,00	1,50	0,50	1,50	5,75
manzana 3	4	15	3,75	0,50	1,25	0,25	0,75	0,50	0,75	0,25	0,75	3,50
manzana 4	9	37	4,11	0,56	1,39	0,33	1,00	0,89	1,33	0,56	1,67	5,39
manzana 5	7	26	3,71	0,00	0,00	0,29	0,86	0,29	0,43	0,14	0,43	1,71
manzana 6	11	54	4,91	0,36	0,91	0,27	0,82	0,91	1,36	0,27	0,82	3,91
manzana 7	11	38	3,45	0,36	0,91	0,36	1,09	0,82	1,23	0,09	0,27	3,50
manzana 8	7	30	4,29	0,14	0,36	0,57	1,71	1,00	1,50	0,14	0,43	4,00
manzana 9	4	13	3,25	0,50	1,25	0,25	0,75	1,00	1,50	0,25	0,75	4,25



Figura 4. Imágenes de la medición de presión en canillas conectadas a las redes públicas de agua del barrio

Tabla 8. Resultados de la campaña de determinación de la presión en la red pública de agua del barrio

Sector	Manzana	Cantidad de mediciones realizadas	Cantidad de viviendas sin servicio al momento de la medición	Presión medida promedio (mca)	Presión medida máxima (mca)
21-24	1	3	1	0,47	0,90
	2	2	1	1,63	3,25
	3	2	2	0,00	0,00
	4	2	1	0,60	1,20
	5	2	0	2,53	2,85
	6	2	1	0,10	0,20
	7	2	0	4,30	5,40
	8	1	0	2,80	2,80
	9	2	1	1,70	3,40
	10	3	0	1,83	2,80
	11	2	1	0,65	1,30
	12	3	1	1,78	2,95
	13	2	0	1,98	2,15
	14	3	0	0,75	1,00
	15	2	2	0,00	0,00
	16	4	2	0,54	1,80
	17	2	0	8,90	9,00
	18	2	0	2,10	2,45
	19	3	1	0,73	1,30
	20	5	3	0,25	0,75
	21	2	2	0,00	0,00
	22	2	1	0,50	1,00
	23	2	0	3,00	3,20
	24	2	0	2,65	3,30
	25	3	0	1,37	1,80
	26	4	2	1,20	3,20
	27	2	0	2,30	3,20
	28	2	0	2,98	3,00
	29	2	0	3,15	3,30
25/26	1	0	3,00	3,00	
28 BIS	2	2	0,00	0,00	
Loma Alegre	LA MZ 1	2	0	1,95	2,20
	LA MZ 2	2	0	2,75	4,90
	LA MZ 3	2	1	0,50	1,00
	LA MZ 4	2	1	0,80	1,60
	LA MZ 5	1	1	0,00	0,00
	LA MZ 6	2	1	0,60	1,20
	LA MZ 7	2	0	3,70	4,20
	LA MZ 8	2	0	5,90	9,80
	LA MZ 9	2	0	6,35	6,70
	LA MZ 10	2	0	4,35	4,50
Pavimentos Alegre	PA MZ 1	3	0	2,83	4,80
	PA MZ 2	1	0	3,60	3,60
	PA MZ 3	2	0	2,60	3,00
	PA MZ 4	2	0	4,30	4,80
	PA MZ 5	2	0	3,30	3,60
	PA MZ 6	2	0	1,85	2,10
	PA MZ 7	2	0	1,45	1,70
	PA MZ 8	2	0	0,83	0,95
	PA MZ 9	2	0	2,70	3,00
Total	29	110	Promedio	2,08	2,68

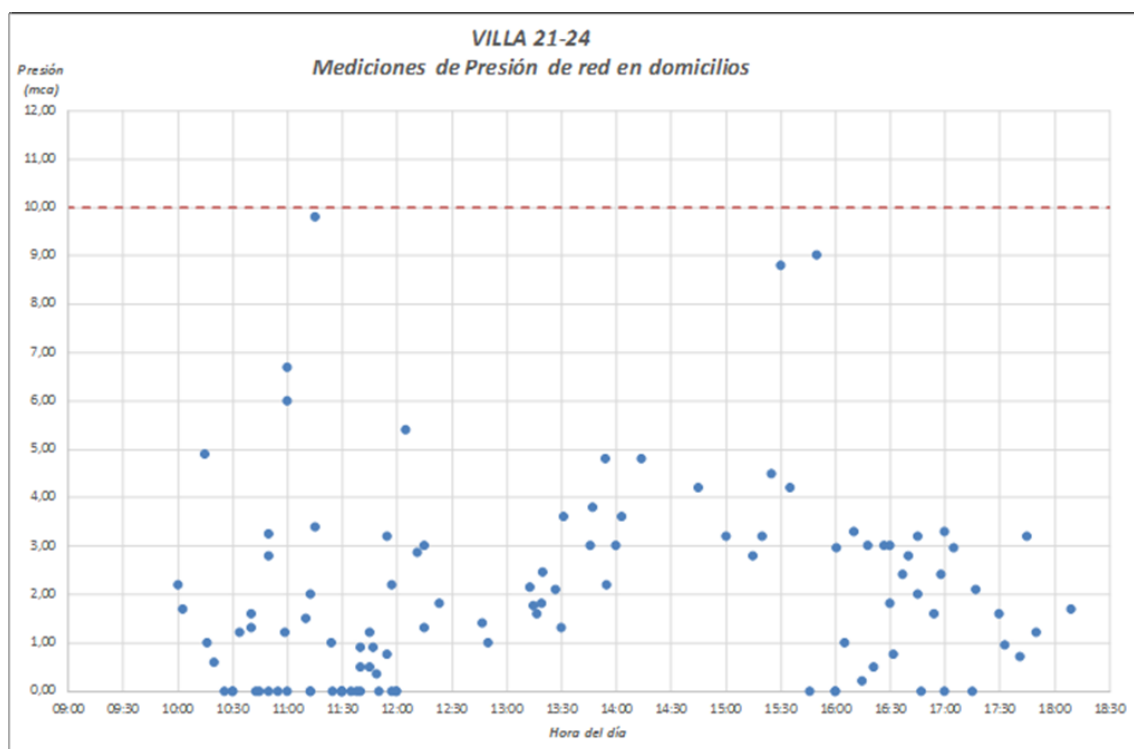


Figura 5. Resultados de las mediciones de presión efectuadas (se indica el valor de 1 bar = 10mca)

CONCLUSIONES

Los resultados de los índices de riesgo hídrico-sanitarios evidencian un Nivel de Riesgo Alto en el 70% de las manzanas de la Villa 21-24. Para el sector de Loma Alegre, el 40% de las manzanas presentan Nivel de Riesgo Alto y para Alegre Pavimento el porcentaje de manzanas con Nivel de Riesgo Alto es del 33%. Ninguna manzana presenta Nivel de Riesgo Bajo-Moderado. El promedio de las mediciones de presión en la red pública de agua para la Villa 21-24 es de 0.17 bares, 0.28 para Loma Alegre y 0.26 para Alegre Pavimento; correlacionándose los menores valores de presión con los mayores niveles de riesgo. Los resultados de los índices de riesgo eléctrico evidencian Nivel de Riesgo Alto en el 16% de las manzanas de la Villa 21-24 y un Nivel de Riesgo Moderado-Alto en el 84%. Para el sector de Loma Alegre el 30% de las manzanas presentan Nivel de Riesgo Alto y un Nivel de Riesgo Moderado-Alto en el 70%. Para Alegre Pavimento el porcentaje de manzanas con Nivel de Riesgo Moderado-Alto es del 90% y una sola manzana presenta Nivel de Riesgo Bajo-Moderado.

CONSIDERACIONES Y PROPUESTAS

A continuación, se sintetizan un conjunto de propuestas de corto y mediano plazo para reducir y mitigar los riesgos hídrico-sanitario y eléctrico en el barrio.

- Los organismos competentes deberán diseñar en conjunto con la Junta Vecinal un Programa de Mantenimiento para la infraestructura de servicios públicos y un Plan de Contingencia frente a desbordes cloacales, falta de suministro del agua de consumo, inundaciones, cortes de luz e incendio.
- Las viviendas que no cuenten con sistemas confiables de almacenamiento para el agua de consumo deberán ser abastecidas gratuitamente de tanques plásticos de calidad homologada.
- Los organismos competentes deberán Incorporar un Programa de Limpieza periódica de tanques que pueda llevarse adelante por cooperativas incorporando mano de obra del barrio.
- Los organismos competentes deberán llevar a cabo un relevamiento físico exhaustivo de la

- infraestructura sanitaria de agua potable y cloacal en todas manzanas que presenten valores de Índice Hídrico-Sanitario ALTO.
- e. Hasta tanto los organismos competentes elaboren un diagnóstico preciso de la problemática sanitaria e identifiquen con precisión las causas de la contaminación bacteriológica, se recomienda adoptar las siguientes medidas:
- Deberá garantizarse a todas las familias de la zona afectada (manzanas con Índice de Riesgo Hídrico-Sanitario ALTO) agua potable segura mediante el llenado de los tanques domiciliarios y la entrega adicional de sachets de agua. Especialmente deberá garantizarse a todos los comedores comunitarios de la zona la entrega de agua potable segura.
 - Deberá implementarse un protocolo de actuación para informar respecto a la problemática sanitaria detectada y brindar pautas claras de manejo y alerta respecto al agua de consumo a todas las familias localizadas en la zona afectada.
 - Realizar relevamientos/controles de salud periódicos a las familias localizadas en los sectores críticos del barrio.
- f. Diseñar e implementar, hasta tanto el servicio sanitario sea regularizado y operado por la prestadora AySA, un sistema de monitoreo de la calidad, presión y continuidad del servicio de agua corriente en toda la Villa 21-24. Se recomienda, con una frecuencia bimestral, analizar mediante la aplicación de protocolos de calidad físico-químicos y bacteriológicos 6 puntos de muestreo por Manzana acordados con la Junta Vecinal.
- g. Regularizar y formalizar el servicio de agua potable y saneamiento cloacal a todas las viviendas frentistas alcanzadas por los criterios establecidos en la Resolución N°26 del APLA (APLA, 2017). El servicio de agua potable y saneamiento cloacal deberá ser gratuito durante un período no menor a los 10 años para compensar la vulneración sistemática del derecho al agua potable a la que se encuentran expuestos los habitantes del barrio.
- h. Todas las obras de infraestructura que se ejecuten en el barrio deberán tener el carácter de definitivas, concluir con la conexión a las viviendas formalizando el acceso al servicio y llevarse a cabo en el marco de un Convenio entre el organismo competente de la Ciudad y la empresa prestadora. El Convenio deberá consensuarse con la Junta Vecinal y las obras deberán contar con mecanismos de control ciudadano, por ejemplo, incorporando la figura de los Veedores Comunitarios de Obras de Infraestructura.
- i. La empresa prestadora AySA deberá garantizar en las redes que abastecen al barrio presiones adecuadas, para que la presión en las redes internas alcance valores compatibles con un suministro seguro (ENOHSA, 2001; ERAS, 2007).
- j. Los organismos de gobierno competentes llevarán adelante un Programa de Prevención articulado con la Junta Vecinal que provea de luces de emergencia y matafuegos a las viviendas de las manzanas que presenten Índice de Riesgo Eléctrico ALTO.
- k. Los organismos de gobierno competentes llevarán a cabo un Plan General de Obras que permita reacondicionar y garantizar instalaciones internas seguras, con elementos de protección y canalizaciones de conductores respetando los criterios técnicos y normativos establecidos en la “Guía de Diseño de Redes Eléctricas de Baja Tensión para Asentamientos Poblacionales de la Categoría ‘A’”, elaborado por el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) y la Asociación Electrotécnica Argentina (ENRE, 2007).
- l. El Gobierno de la Ciudad diseñará un Programa de Asistencia continua para subsanar los daños que sufran las viviendas y los bienes de las familias durante cortes de luz u oscilaciones de tensión (daño a artefactos eléctricos, etc.), inundaciones e incendios.

REFERENCIAS

- APLA, Agencia de Planificación (2017). Resolución N°26: *Criterios de Intervención en Construcción de Infraestructura y Operación del Servicio de Agua y Saneamiento en Barrios Populares/Urbanizaciones Emergentes*. Buenos Aires, Argentina. http://apla.gov.ar/vxct22007.avnam.net/files/pdf/2017/10/Resolucion_N_26_17.pdf
- ENOHSA, Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (2001). *Guías para la Presentación de Proyectos de Agua Potable*. Buenos Aires, Argentina.
- ENRE, Ente Nacional Regulador de Electricidad (2007). *Guía de Diseño de Redes Eléctricas de Baja Tensión para Asentamientos Poblacionales de la Categoría 'A'–AEA 90707*. Ente Nacional Regulador de Electricidad, Buenos Aires, Argentina. 34p.
- Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS). 2007. Marco Regulatorio para la prestación del servicio público de agua potable y desagües cloacales. Buenos Aires, Argentina. http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/numero_pdf/fenix47%20baja.pdf.
- Koutsovitis, M., Baldiviezo, J. (2015). Los Servicios Públicos de Saneamiento Básico en los Barrios Informales. *Revista del Plan Fénix* 47: 136-143.
- Koutsovitis, M., Goyeneche, M. (2015). *Mapa epidemiológico comunitario de los Barrios de la Ribera de la Cuenca Matanza-Riachuelo*. VIII Congreso de Meio Ambiente da AUGM. Porto Alegre, Brasil.
- MIOPV, Ministerio del Interior, Obra Pública y Vivienda. (2018). *Versión taquigráfica de Audiencia Pública Propuesta de Adecuación Tarifaria AySA, Villa Martelli, Argentina*. 15/11/2018. <http://www.eras.gov.ar/download/audiencia/Version-Taquigrafica-Audiencia-Publica-dia-15-11-18.pdf>

Como citar este artículo:

Koutsovitis, M., Goyeneche, M. (2019). Propuesta metodológica y elaboración de índices de riesgo de servicios públicos en un barrio popular de la ciudad de Buenos Aires. *Aqua-LAC* Volumen 11(2), 97-110. doi: 10.29104/phi-aqualac/2019-v11-2-09



Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
CC BY-NC-SA 4.0 license