

PALABRAS CLAVE

Indicador ambiental,
Percepción de riesgo,
Sistemas de información
geográfica,
Urbano,
Participación ciudadana

KEYWORDS

Environmental indicator,
Perception of
environmental risk,
Geographic information
systems,
Urban,
Citizen participation

RECIBIDO

7 DE OCTUBRE DE 2020

ACEPTADO

2 DE NOVIEMBRE DE 2021



EL CONTENIDO DE ESTE ARTÍCULO
ESTÁ BAJO LICENCIA DE ACCESO
ABIERTO CC BY-NC-ND 2.5 AR

IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES GEOGRÁFICOS DE RIESGO AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD URBANA LOCAL. MUNICIPIO DE TRES DE FEBRERO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

*IDENTIFICATION OF GEOGRAPHICAL INDICATORS
OF ENVIRONMENTAL RISK FOR LOCAL URBAN
SUSTAINABILITY. MUNICIPALITY OF TRES DE FEBRERO,
PROVINCE OF BUENOS AIRES*

> **DIANA ELBA DE PIETRI¹, PATRICIA DIETRICH Y ALEJANDRO CARCAGNO**

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo
Centro de Información Metropolitana

¹ Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación

> **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO (NORMAS APA):**

De Pietri, D. E., Dietrich, P. y Carcagno, A. (noviembre de 2021 – abril de 2022). Identificación de indicadores geográficos de riesgo ambiental para la sustentabilidad urbana local. Municipio de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires. [Archivo PDF]. *AREA*, 28(1), pp. 1-17. Recuperado de https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2801/2801_de-pietri_et_al.pdf

RESUMEN

El propósito del trabajo es identificar indicadores geográficos de riesgo ambiental para contribuir con la sustentabilidad urbana local. Se diseñó un procedimiento metodológico ad-hoc para promover la participación de la comunidad en la planificación ambiental local del municipio de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires. A partir del análisis de los datos relevados, se llega a un diagnóstico rápido de los eventos ambientales que inciden en la salud o calidad de vida. Los resultados fueron organizados conforme a la identificación y clasificación de eventos ambientales según el porcentaje de opinión respecto al grado de amenaza ambiental, el análisis de escenarios de riesgo ambiental y la delimitación del área de afectación de los eventos ambientales percibidos. Con base en las respuestas gráficas obtenidas durante la encuesta de hogares y las estadísticas descriptivas de los datos recopilados, se definen indicadores geográficos. El indicador geográfico de riesgo concentra las afectaciones ambientales y su manejo permite evaluar la vulnerabilidad de los hogares. El uso de indicadores geográficos para reducir riesgo ambiental, facilita la priorización de acciones preventivas alertando sobre posibles lugares de exposición.

COLABORACIÓN

> ÁNGEL NAVARRO³, SONIA SAGARDOYBURU², MARTHA YUSE², CAMILA CORADO², SOFÍA VALLE², SOL HERNAN², SANTIAGO GOTTE¹ Y AGOSTINA OVALLE VALDIVIESO²

AGRADECIMIENTOS

> MARÍA ADELA IGARZABAL¹ Y ERNESTO DE TITTO²

¹ Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación

² CIM-FADU-UBA

³ ONG TERRATOX

> ACERCA DE LOS AUTORES

DIANA ELBA DE PIETRI. Doctora y Licenciada en Ciencias Biológicas con especialización en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección aplicados a recursos naturales y sanitarios. Docente investigador en el campo de los SIG del Centro de Información Metropolitana (CIM) en la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de Buenos Aires (UBA), desde 2001. Con experiencia como investigadora desde 1999 y como directora de proyectos desde 2002. Autora de publicaciones temáticas en libros y revistas nacionales e internacionales; y participante de numerosas reuniones científicas y tecnológicas. Al momento del trabajo conformaba el área de “análisis espacial integral de datos de ambiente y salud” de la Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación. ✉ <depietri.diana2@gmail.com>

PATRICIA DIETRICH. Arquitecta, coordinadora y docente investigador del Centro de Información Metropolitana (CIM) de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de Buenos Aires (UBA) durante 30 años.

ABSTRACT

The purpose of the work was to identify geographical indicators of environmental risk to contribute to local urban sustainability. An ad-hoc methodological procedure was designed as a contribution to local authorities to promote community participation in local environmental planning in the municipality of Tres de Febrero, province of Buenos Aires. From the analysis of the data collected, a rapid diagnosis of environmental events that affect health or quality of life is reached. The results were organized according to: the identification and classification of environmental events according to the percentage of opinion regarding the degree of environmental threat; the analysis of environmental risk scenarios; and the delimitation of the area affected by perceived environmental events. Based on the graphic responses made during the household survey and the descriptive statistics of the collected data, geographic indicators are defined when a large number of respondents coincide in determining the location of one or more environmental events.

Categorizada por la secretaría de Políticas Universitarias, Ministerio de Cultura y Educación. Desde la década del noventa se dedica a aplicar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) al campo urbano y territorial. Es autora y coautora de numerosos artículos y ponencias presentados a seminarios y encuentros. Ha sido codirectora en varios proyectos SI y participado como investigadora de numerosos Proyectos UBACyT, Proyectos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y trabajos específicos a para terceros. ✉ <pdietr@fadu.uba.ar>

ALEJANDRO CARCAGNO. Especialista en Sistemas. Investigador del Centro de Información Metropolitana (CIM) de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de Buenos Aires (UBA) por más de 20 años. Especialista en Sistemas de Información Geográfica (SIG), normalización y realización de bases de datos, ha participado en la elaboración de Proyectos UBACyT y Proyectos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y trabajos específicos a terceros, exposiciones; diagramación y diseño de publicaciones. ✉ <acarcagno@yahoo.com.ar>

Introducción

La gestión de riesgo es un proceso para identificar las amenazas naturales y humanas que pueden alterar la calidad de vida de una sociedad, prever sus implicancias en la salud pública y definir las políticas necesarias para prevenirlas, contenerlas y mitigarlas (MSAL, 2016; AA.VV., 2012). La prevención de situaciones peligrosas causadas por eventos ambientales exige la identificación de fuentes de amenaza y la medición de su gravedad para estimar sus posibles consecuencias y determinar las acciones de intervención (GNUDS, 2009; OMS, 2002). En el mismo sentido, los problemas de origen ambiental que afectan la calidad de vida de la población requieren intervenciones específicas tan detalladas como sea posible para responder a las necesidades de los ciudadanos.

Una buena estrategia de reducción del riesgo ambiental precisa conocer la realidad del sitio que se desea mejorar. En consecuencia, se destaca la importancia de los estudios transdisciplinarios y participativos para promover la integración de estrategias ambientales, sostenibles en tiempo y espacio (Doss, Mcpeak y Barrett, 2005).

En este marco, el análisis de la calidad de vida urbana se considera un tema complejo que necesita considerar el contexto socio-temporal-espacial para evaluar las variables relevantes para el ciudadano, analizar las interacciones entre los componentes físicos de la ciudad, las necesidades de usuarios y sus opiniones/percepciones y utilizar herramientas para integrar aspectos relacionados con la valoración, ubicación y opinión de la calidad de vida de la ciudad (Díscoli, San Juan, Martini, Barbero, Dicrocce, Ferreyro, Viegas y Esparza, 2013). Al respecto de los instrumentos y los marcos teóricos, estos no son fáciles de transferir y se vuelven complejos cuando se trata de la gestión del riesgo urbano a escala local, de ahí la gran importancia de contar con buenas herramientas para el relevamiento y análisis de los datos. También es imprescindible que la información esté sistematizada para el proceso de toma de decisión en la gestión pública, para responder a las necesidades de los grupos poblacionales en situaciones de riesgo ambiental. Se presume que la información integrada por medio del uso de indicadores geográficos hace una contribución importante al proceso de toma de decisiones, mejorando así los problemas relacionados con la gestión de riesgos ambientales y priorizando las acciones locales.

Atendiendo a este aspecto, para reducir la exposición de ciertos grupos poblacionales a posibles situaciones de peligro ambiental, se propone desarrollar un procedimiento metodológico para recopilar información integrada sobre el ambiente, centrándose en los riesgos ambientales a nivel local.

El objetivo del trabajo es identificar indicadores geográficos de riesgo ambiental para la sustentabilidad urbana ambiental de diferentes sitios del municipio de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires.

Para esto, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar eventos ambientales que puedan constituir un problema.
2. Realizar un diagnóstico local en base a escenarios de riesgo ambiental.
3. Identificar el área de afectación de los eventos ambientales percibidos a fin de establecer prioridades para la acción local.
4. Vincular los eventos ambientales con posibles acciones destinadas a corregir o mitigar los problemas ambientales locales.

Materiales y métodos

Área de estudio y selección de sitios

El área de estudio fue el municipio de Tres de Febrero (M3F), de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). El M3F pertenece al primer cordón de partidos que rodea a la ciudad de Buenos Aires. Es un área densamente poblada e industrializada, constituyendo un caso significativo ya que los problemas de origen ambiental han generado numerosos conflictos sociales. En enero 2014, cobró estado público las denuncias de vecinos por los riesgos que acarrea para la salud la mala condición sanitaria del arroyo Morón, responsable del 70% de la contaminación del río Reconquista.

La selección de los sitios para el relevamiento de los datos se basó en una zonificación previa (De Pietri, Dietrich, Carcagno, Igarzábal de Nistal y Benedetti, 2017; De Pietri, Dietrich, Carcagno, Navarro, Sagardoyburu, De Titto y Igarzábal de Nistal, 2017) realizada sobre determinantes socioeconómicos y ambientales de degradación ambiental con posible impacto en la salud, en la que se seleccionaron variables para definir un potencial gradiente de contaminación en base a la presencia de industrias, basurales, estaciones de servicio, cementerios y aquellos sectores con predominio de

hogares sin servicio de cloaca en red. En cada variable se generó un mapa de probabilidad de ocurrencia de contaminación del evento en cuestión. Estos mapas fueron integrados mediante un índice multidimensional, dando como resultado un mapa único en el que se visualiza la probabilidad de ocurrencia de una o más de las amenazas consideradas con un gradiente de colores (desde el menor nivel de ocurrencia de amenaza: verde -1- hasta el mayor rojo -9- Figura 1).

En relación con la vulnerabilidad, se delimitó el área con mayor vulnerabilidad social en base a la información disponible en el INDEC (s.f.). Se identificaron sectores con predominio de hogares con uno o más de los siguientes factores: sin agua de red, uso de combustible para cocinar diferente al gas natural, hacinamiento, viviendas de baja calidad en los materiales de construcción. La presencia de esta condición de vulnerabilidad social se visualiza en la Figura 1 mediante un rayado azul. La superposición de ambas zonas (niveles de amenaza y vulnerabilidad) se toma como referencia para la selección de los sitios en los que se realizó el trabajo de campo.

Para tener un valor de referencia poblacional, los sitios se definieron de acuerdo con los límites de los radios censales del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010). Estos sitios/radios censales se ubican en zonas con amenaza y vulnerabilidad; con amenaza y sin vulnerabilidad; con vulnerabilidad y sin amenaza; y libre de amenaza y vulnerabilidad. La distribución de los sitios se muestra en una fracción del mapa de amenazas –mapa superior izquierdo– y en una fracción del mapa de vulnerabilidad –mapa superior derecho– (Figura 2). La población total de cada sitio/radio censal determinó la cantidad de puntos muestra. La ubicación de estos dentro del radio censal, considero la heterogeneidad del paisaje observado por las imágenes de satélite. Un ejemplo de localización de puntos muestras se indica en la imagen inferior de la Figura 2.

Instrumento de recolección de datos (encuesta)

El riesgo ambiental fue caracterizado tomando en consideración los problemas locales tales como inundaciones periódicas y sus consecuencias sobre las áreas de asentamientos poblacionales, contaminación medioambiental, la carencia de servicios de infraestructura, acumulación

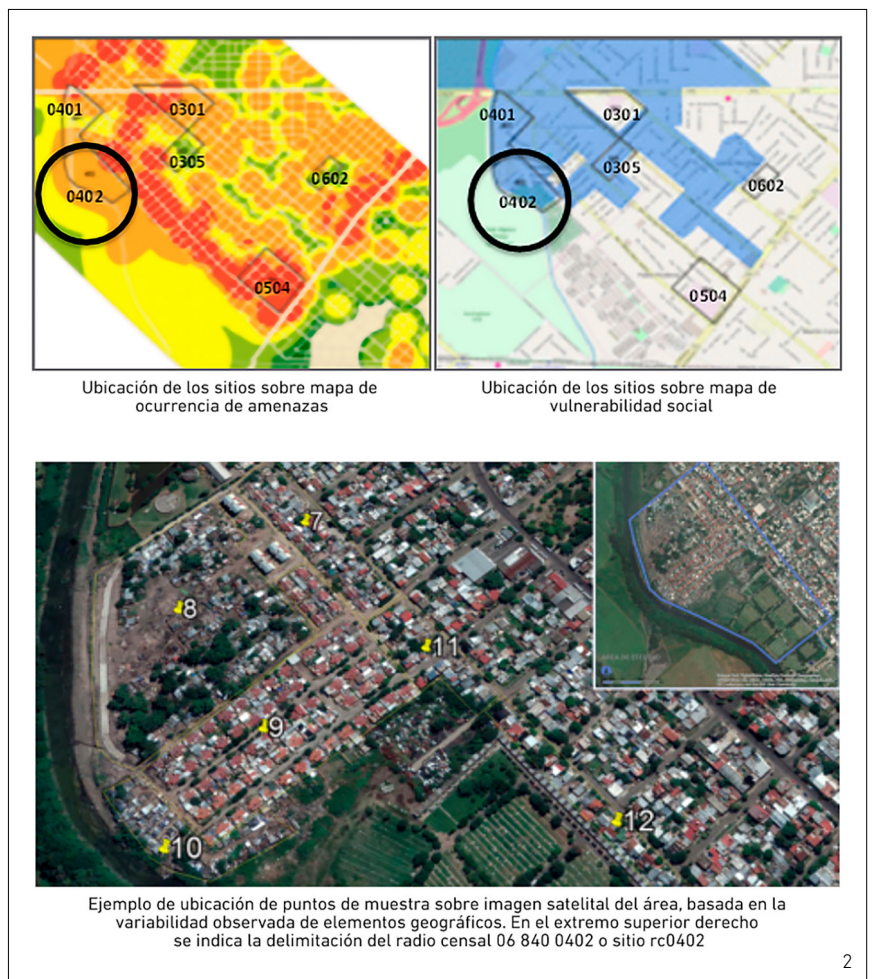
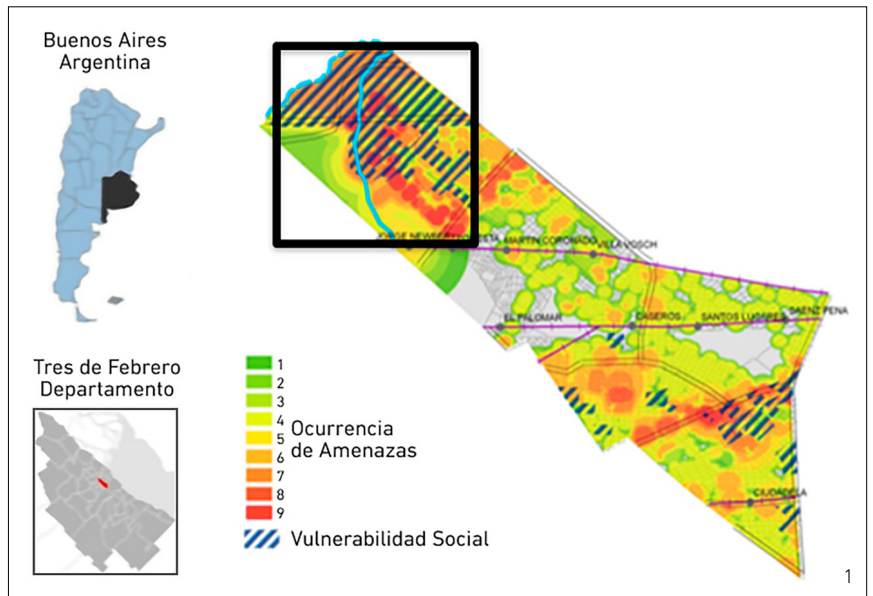


Figura 1
Probabilidad de ocurrencia de amenazas de origen ambiental superpuestas al área de vulnerabilidad social. Fuente: elaborado por los autores.

Figura 2
Distribución de los puntos muestra de un radio censal/sitio. Fuente: elaborado por los autores.

y disposición de residuos sólidos o fuentes de contaminación industrial. A partir de este listado, se identificaron los eventos que permiten valorar el problema en cuestión con relación a la degradación ambiental de un sitio y, por ende, de la calidad de vida de su población. Los eventos se categorizaron de acuerdo con la referencia del entrevistado, atendiendo a la existencia del evento en el entorno de su residencia. Posteriormente fue validado con información técnica ambiental. A fin de recabar esta información acerca del grado de conocimiento común sobre los problemas ambientales y las acciones que pueden tomarse individual y colectivamente en el barrio, se aplicó una encuesta de percepción de riesgo ambiental en hogares. Por medio de la encuesta, se relevó el grado de amenaza ambiental percibida y su extensión en su entorno barrial. La encuesta se estructuró con preguntas abiertas, cerradas y otras combinadas. El instrumento quedó agrupado de la siguiente manera:

1. *Información del encuestado y grupo familiar.* Indaga nombre, edad, género, escolaridad, domicilio, trabajo, cantidad de integrantes del grupo familiar, tiempo de permanencia en el barrio.
2. *Información del ambiente.* Describe si en el último año observó inconvenientes generados por eventos de origen ambiental: inundaciones, anegamientos, acumulación de basura, olores, humos, explosiones, vertidos, ruidos y vibraciones, explosiones e incendios, incidentes de tránsito, agua de consumo. Calidad del aire. Dentro del componente ambiental de la encuesta se preguntó sobre el alcance territorial de los eventos percibidos como amenazas.
3. *Comunicación.* Indaga respecto a las estrategias de los vecinos para lidiar con los problemas ambientales para su resolución (reuniones locales, asociaciones gubernamentales o vecinales, reclamos a la municipalidad de manera personal, telefónica, o vía internet, recepción de información o instrucción para afrontar inconvenientes generados por el ambiente).
4. *Percepción de salud individual y del grupo familiar.* Indaga sobre la condición de su salud y cómo la compara con el año anterior; pregunta acerca de los problemas de salud del encuestado y su grupo familiar en el último mes y problemas de salud crónicos en los últimos 12 meses. Cuáles fueron, por qué piensa que le pasó esto, a quién consultó y si lo asocia al ambiente.

Entre setiembre y diciembre de 2017, el instrumento fue probado en el campo y aplicado a una variedad de entornos del M3F. En este período se realizaron 110 encuestas que conformaron un escenario de referencia.

Análisis de la información y generación de bases de datos numéricas y gráficas

Las técnicas utilizadas para el análisis de los datos incluyeron estrategias cualitativas y cuantitativas. Los datos de la encuesta se analizaron gráficamente utilizando un diagrama de barras. Se representan tantas barras como eventos ambientales tiene cada sitio, de modo que la altura de cada barra es proporcional al porcentaje de percepción de cada evento en cada uno de los sitios estudiados.

Para identificar la similitud de las respuestas sobre los eventos ambientales y de salud comunes a todos los sitios, se utilizó una matriz de asociación (distancia/correlación) entre eventos y sitios aplicando las herramientas disponibles en el programa de sistemas de información geográfica en epidemiología y salud pública (SIGEPI-SP, s.f.). En relación con el análisis de las respuestas gráficas, la variante presentada en este trabajo fue la integración de los procedimientos de mapeo comunitario participativo (MCP) a las encuestas de hogares para aumentar su efectividad en la recopilación de datos. El MCP tradicionalmente utilizado para analizar el entorno y monitorear cambios (Carñel, Costa, Belmonte, Dominutti, Mingillo, Pepe y Savoy, 2016; Castro Jaramillo, 2016;

Tabla 1. Eventos ambientales

NRO.	EVENTOS AMBIENTALES
1	Inundación por tormentas/lluvias fuertes
2	Anegamiento por suba de napas; rebase de pozo ciego; rotura de caños
3	Acumulación de residuos sólidos/basura
4	Olores
5	Humos por quemas de residuos sólidos
6	Vientos fuertes seguidos de daños
7	Vertidos en vía pública
8	Ruidos y vibraciones
9	Explosiones/incendios
10	Incidentes viales
11	Tránsito de camiones
12	Combustión vehicular
13	Agua de consumo con color, olor, y/o polvillos
14	Escasez de agua de consumo
15	Consumo de agua proveniente de pozo propio

Fuente: elaborado por los autores.

Corbett, 2009; Ponce Corona, 2008), fue adaptado para centrarse en los tipos de datos que son específicamente necesarios para medir eventos ambientales. Cada encuesta dibujó un área de afectación de los eventos considerados como problemáticos. Las respuestas gráficas fueron digitalizadas como polígonos. La tabla de atributo asociada al polígono quedó constituida por 3 columnas que registraron: el sitio, el número de encuesta y el evento ambiental. Luego mediante la herramienta SIG “unión” se integraron las respuestas y se agregó un atributo para registrar el conteo de la presencia de polígonos en cada punto del espacio. La superposición de las respuestas generó un gradiente de opinión que informa sobre los lugares donde se perciben los inconvenientes (Figura 3).

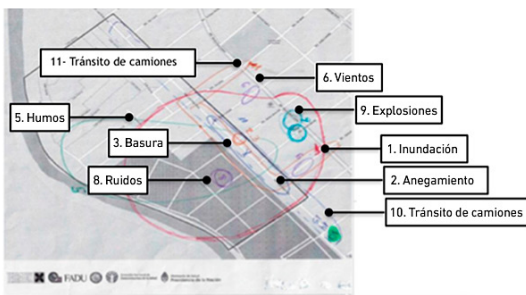
A partir de aquí, se identifican los sectores donde existe mayor acuerdo para definir la ocurrencia de un evento ambiental. Se consideró como información precisa, cuando más del 50% de los encuestados juzgó que el evento en cuestión genera inconvenientes en la rutina diaria y/o calidad de vida; poca precisa, cuando corresponde entre el 25 y 49% de las respuestas; y sin precisión, cuando está por debajo del 25%. Con relación a la exactitud, su veracidad se constata por observación directa de los recorridos técnicos. Cuando hay varios eventos

identificados principalmente en el mismo lugar, indicará una condición particular del sitio. En este caso, la indicación geográfica que corresponda a la manifestación territorial *precisa y exacta* se constituirá en un indicador geográfico de riesgo ambiental.

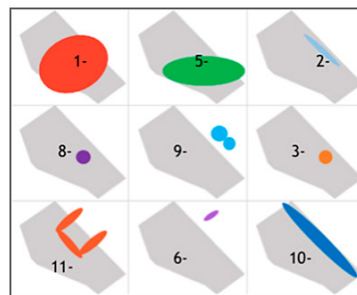
Resultados

Identificación y ordenamiento de eventos ambientales según porcentaje de opinión

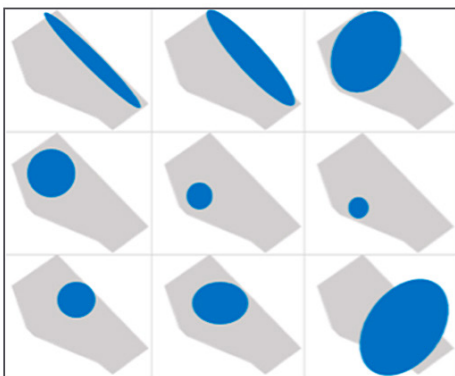
Los problemas ambientales del entorno de la vivienda de los encuestados, y el estado de salud personal y del grupo familiar conviviente fueron identificados a partir de los datos numéricos y gráficos de la encuesta. En el Gráfico 1 se presenta la opinión de los encuestados acerca de los inconvenientes de origen ambiental padecidos en el último año en el barrio. El evento ambiental que generó los mayores inconvenientes según la percepción de la población encuestada fue el mal olor (80,8%). En general los olores son atribuidos al venteo del CEAMSE que, en uno de los sitios (rc0401), alcanzó el 96% de la población consultada. Se describe, que los malos olores provienen del arroyo, de la acumulación de basura y del rebase de los pozos negros.



Varios eventos - Una encuesta: delimitación de las áreas de afectación de todos los eventos ambientales percibidos por un encuestado



Varios eventos - Generación de capas por evento: individualización de cada evento ambiental de la encuesta



Un evento - Varias encuestas: individualización del área de afectación de un evento ambiental según la percepción de varios encuestados



Un evento - Generación del mapa resultante: gradiente de opinión a partir de la superposición de las áreas de afectación definidas por los encuestados

Figura 3

Tipificación de las respuestas gráficas, individuales y agrupadas. Fuente: elaborado por los autores.

Conjuntamente, más de la mitad de la población encuestada coincide en que la acumulación de basura (60,8%) genera inconvenientes en su calidad de vida. En uno de los sitios se convierte en una molestia para el 88% de los encuestados (rc0402) por su disposición en las orillas del arroyo. Su origen fue tanto por la actividad informal de subsistencia como por el vuelco de residuos transportados por camiones externos al barrio. La baja calidad del agua de consumo es un problema para más de la mitad de los entrevistados (56,8%), alcanzando al 75% en el sitio rc0305; y al 60% en los sitios rc0504 y rc0402. La describen como escasa durante los meses de verano, con frecuentes cortes de suministro y retornos sucios. El tránsito de camiones es otro evento que afecta a más de la mitad de los encuestados (50,4%), llegando a ser una molestia al 73% de los entrevistados del sitio rc0504, 60% en el rc0301, 58% en el rc0305 y 56% en el rc0402. Por la alta circulación del tránsito pesado se rompen las calles, se generan vibraciones, ruido en horas de descanso e incidentes por la falta de controles y semáforos.

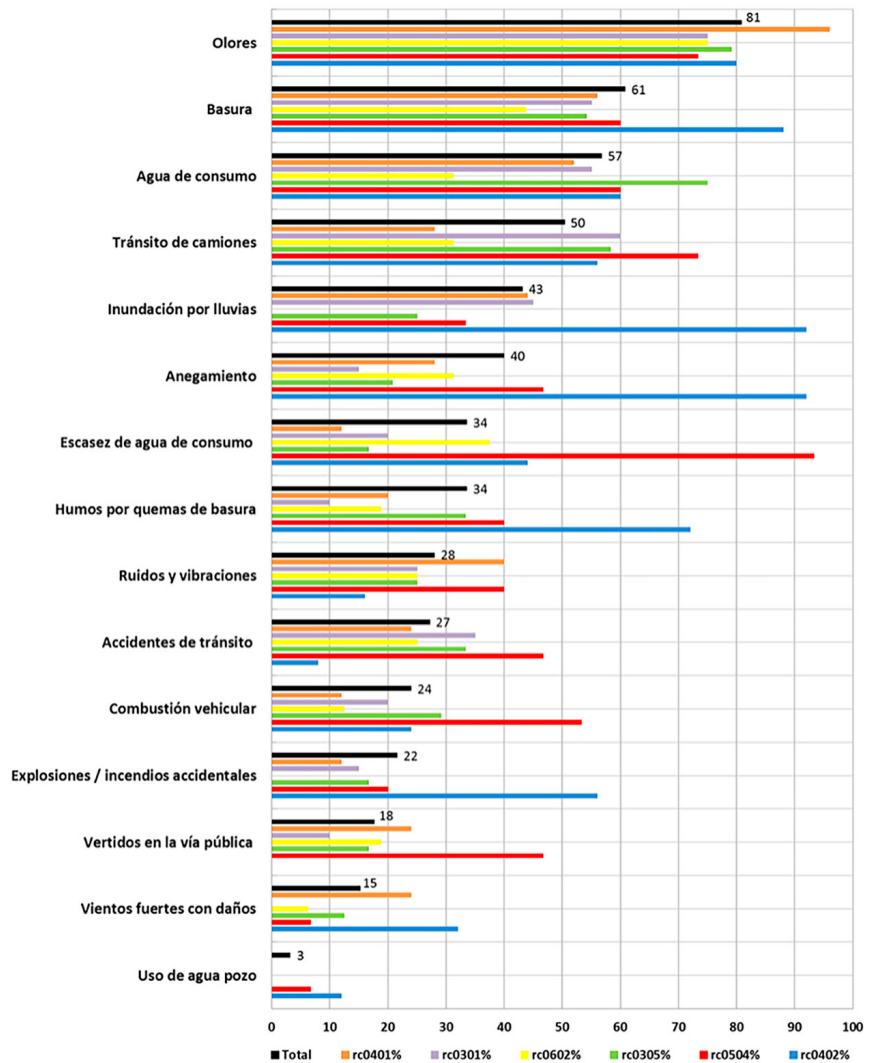
Análisis de escenarios de riesgo ambiental. Disimilitudes entre sitios

Las similitudes y diferencias entre sitios debido a eventos ambientales percibidos facilitaron el análisis de escenarios de riesgo ambiental. A partir del uso de la matriz de asociación (distancia/correlación) entre eventos ambientales, las respuestas en los sitios muestran similitudes (medio a alto, entre 0,605 y 1), a excepción de los sitios rc0402 con similitud baja (entre 0,250 y 0,509) y rc0504 con similitud media (entre 0,250 y 0,765) (Tabla 2).

La baja similitud de estos sitios es explicada por la matriz de distancia de similaridad de los eventos ambientales donde se exponen escenarios predominantes tanto en el sitio rc0402 como en el rc0504 (Tabla 3).

Escenario predominante del sitio rc0402: los efectos de las inundaciones, el anegamiento con la acumulación de basura, la presencia de humo por quema de basura y las explosiones e incendios accidentales, describe un escenario de riesgo diferente al resto de sitios estudiados. Estos también se correlacionan con el uso de agua proveniente de pozo individual.

Escenario predominante del sitio rc0504: el alto flujo de camiones está relacionado con la pérdida de calidad del aire por la combustión vehicular, ruido, vibraciones e incidentes viales; sumado a las descargas de



efluentes en vías públicas por establecimientos productivos (talleres, industrias, entre otros). Estos también se correlacionan con la escasez de agua potable. El mal olor y la calidad del agua potable son bajos en correlación con el resto de los eventos (Tabla 3).

Gráfico 1

Eventos ambientales percibidos.

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 2. Matriz de distancia de similaridad entre sitios

SITIOS	CORRELACIÓN ENTRE VALORES DE VECTORES					
	1	2	3	4	5	6
1 - rc0301	1,000					
2 - rc0305	0,902	1,000				
3 - rc0401	0,812	0,800	1,000			
4 - rc0402	0,489	0,452	0,509	1,000		
5 - rc0504	0,615	0,595	0,388	0,250	1,000	
6 - rc0602	0,688	0,739	0,751	0,340	0,765	1,000

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 3. Matriz de distancia de similitud entre eventos

EVENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Inundaciones	1	0,731	0,943	0,236	0,703	0,701	-0,49	-0,35	0,924	-0,557	0,992	0,041	0,4	0,01	0,738
2. Anegamiento	0,731	1	0,897	-0,05	0,939	0,708	-0,263	-0,388	0,874	-0,596	0,992	0,215	0,084	0,439	0,934
3. Basura	0,943	0,897	1	0,073	0,894	0,737	-0,417	-0,422	0,992	-0,572	0,992	0,193	0,389	0,317	0,898
4. Olores	0,236	-0,049	0,073	1	-0,078	0,625	-0,102	0,352	0	-0,4	-0,572	-0,507	0,03	0,547	-0,195
5. Humos	0,703	0,939	0,894	-0,08	1	0,711	-0,228	-0,402	0,905	-0,49	0,992	0,384	0,381	0,411	0,926
6. Vientos	0,701	0,708	0,737	0,625	0,711	1	-0,374	-0,19	0,698	-0,77	-0,572	-0,199	0,227	-0,15	0,555
7. Vertidos	-0,49	-0,235	-0,417	-0,1	-0,228	-0,37	1	0,856	-0,449	0,788	0,992	0,648	-0,01	0,632	-0,102
8. Ruidos	-0,35	-0,335	-0,422	0,625	0,402	-0,19	0,855	1	-0,49	0,624	0,992	0,319	-0,037	0,275	-0,282
9. Explosiones	0,924	0,874	0,992	-0,1	0,905	0,596	-0,449	-0,49	1	-0,547	0,992	0,225	0,458	0,208	0,885
10. Accidentes de tránsito	-0,557	-0,596	0,572	0,352	-0,49	-0,77	0,788	0,624	-0,547	1	0,992	0,632	0,188	0,408	-0,355
11. Camiones	0,28	0,206	0,352	0	0,367	-0,25	0,222	-0,071	0,416	0,49	1	0,848	0,647	0,575	0,469
12. Combustión	0,041	0,215	0,193	-0,4	0,364	-0,2	0,648	0,319	0,225	0,632	0,992	1	0,499	0,88	0,455
13. Cantidad de agua	0,4	0,034	0,389	-0,64	0,381	0,227	-0,01	-0,037	0,458	0,188	0,992	0,499	1	-0,02	0,231
14. Escasez de agua	0,01	0,439	0,217	-0,51	0,411	-0,15	0,632	0,275	0,203	0,408	0,992	0,88	-0,016	1	0,608
15. Agua de pozo	0,735	0,954	0,898	-0,2	0,926	0,555	-0,1	-0,28	0,89	-0,355	0,992	0,455	0,231	0,608	1

Fuente: elaborado por los autores.

Diagnóstico local del riesgo ambiental percibido

El diagnóstico ambiental se realizó a partir del análisis de la información precedente sobre problemas ambientales, la comunicación con la autoridad local para resolverlos y la asociación de estos con posibles efectos en la salud. En el Cuadro 1 se presenta la información relevada por sitio estudiado.

Del mismo modo, existe alta asociación entre los sitios con predominancia de ciertos síntomas de salud agudos.

Las respuestas de los sitios son muy similares (entre 0,628 y 0,948), por lo que es imposible definir diferentes escenarios con los eventos agudos. Entre los encuestados, los síntomas con mayor incidencia fueron picazón en la nariz, ardor o dolor de garganta (53%); le siguen alergia (51%) y dolor de cabeza (47%). Se encontró que los síntomas relacionados con picazón en la nariz, ardor, dolor de garganta y ronquera fueron dominantes en los sitios rc0402 y rc0504; las alergias en rc0305, mientras que las cefaleas en rc0305 y rc0402.

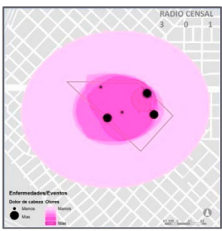
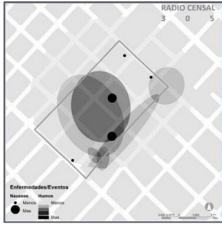
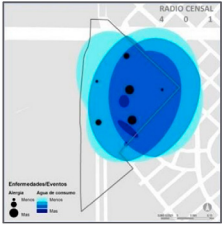
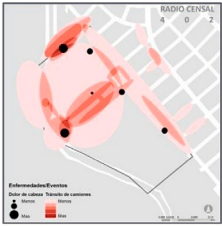
A excepción del sitio rc0402, la asociación entre aquellos con predominancia de respuestas con ocurrencia de enfermedades crónicas es alta (entre 0,787 y 0,945). La similitud en las respuestas de los sitios está dada por enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión (55%) y las enfermedades respiratorias –asma, bronquitis, EPOC– (46%). Las enfermedades infecciosas y parasitarias distinguen al sitio rc0402 del resto.

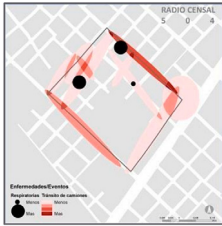
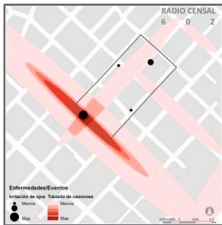
Definición de indicadores geográficos

Con base en las respuestas gráficas realizadas durante la encuesta de hogares, los indicadores geográficos se definieron integrando las áreas afectadas de cada evento ambiental percibido. Si más del 50% de los encuestados acuerda delimitar un lugar donde ocurren uno o más eventos ambientales, se considera que la localización tiene suficiente precisión y se puede identificar como un sitio de riesgo ambiental. La importancia de la ubicación geográfica de uno o varios eventos ambientales es el reconocimiento de ciertas condiciones específicas del sitio que dará entidad al lugar. Esto lo convierte en un instrumento fundamental para delimitar la zona de potencial exposición –donde se manifiesta el problema ambiental– y mejorar la comprensión del riesgo a minimizar. En base a los datos presentados se describen dos indicadores geográficos de riesgo ambiental: un lugar denominado “Palangana” localizado dentro del barrio carenciado de Villa Esperanza del sitio rc0402 y el predio de SC Johnson/Good Park por ser un pasivo ambiental con numerosos conflictos sociales del sitio rc0504.

En la Figura 4 (sitio rc0402, en p. 11), se muestra un mapa del área afectada por la inundación, generado a partir de la opinión del 92% de los encuestados. La zona más oscura en el centro de la imagen corresponde a un lugar llamado “Palangana” para referirse a la condición topográfica llana y baja con relación al terreno circundante.

Cuadro 1. Diagnóstico de riesgo local

SITIOS	EVENTOS AMBIENTALES PERCIBIDOS COMO UN PROBLEMA	COMUNICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN	SÍNTOMAS DE SALUD AGUDOS Y CRÓNICOS	MAPEO DE LOS EVENTOS AMBIENTE/SALUD EJEMPLOS
rc0301	<p>Más de la mitad de los encuestados perciben como un problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> > los olores (75%) que provienen de la basura, de los pozos negros tapados, de las industrias y talleres contiguos y del venteo del CEAMSE; > el tránsito de camiones (60%); > la calidad del agua de consumo (55%); > la acumulación de basura en veredas (55%). 	<p>Del total de entrevistados el 45% realizó por lo menos un reclamo o denuncias ante la municipalidad frente a los problemas ambientales identificados en su entorno. Los reclamos fueron por la acumulación de basura en la calle, alcantarillas tapadas, baja calidad del agua de consumo y por la poda de árboles. La vía de formalizar las quejas fue en persona o por web.</p>	<p>De los síntomas agudos, el 45% de los encuestados padeció dolor de cabeza; 30% Picazón, ardor o dolor de garganta, voz ronca, picazón de nariz y 20% irritación ojos</p> <p>La mitad de los encuestados tiene problemas de salud relacionado a las enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión. El 40% padecen enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica -EPOC-).</p>	 <p>La respuesta gráfica de la mayoría de los encuestados que sufre de dolor de cabeza presentó coincidencia geográfica con la respuesta gráfica por malos olores.</p>
rc0305	<p>Más de la mitad de los encuestados perciben como un problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> > los olores (79%) de la basura y del venteo del CEAMSE; > baja calidad del agua de consumo (75%); > tránsito de camiones (58%); la basura (54%). <p>Observaron que las industrias tiran sus vertidos en la vía pública y se juntan con el rebase cloacal. Por el desnivel del terreno las aguas servidas, se trasladan a distancia.</p>	<p>Un 20% de encuestados se reúnen con vecinos para conversar sobre los problemas ambientales del barrio. Del total de entrevistados el 25% realizó por lo menos un reclamo. El 50% de las denuncias formalizadas fueron realizadas personalmente ante la Municipalidad, el 33% vía internet y el restante lo han realizado por vía telefónica.</p>	<p>De los síntomas agudos el 74% de los encuestados padeció dolor de cabeza, 70% picazón, ardor o dolor de garganta, voz ronca, picazón de nariz; 57% Irritación ojos y 52% alergias.</p> <p>El 67% tiene problemas de salud relacionado a las enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica -EPOC-), y el 50% con enfermedades crónicas como la diabetes e hipertensión.</p>	 <p>La respuesta gráfica de los encuestados que sufre náuseas presentó coincidencia geográfica con la respuesta gráfica por humos generados por quema de basura.</p>
rc0401	<p>Casi la totalidad de los encuestados perciben como un problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> > los olores (96%) de la basura; del venteo del CEAMSE; del arroyo; de las fábricas del barrio; > la acumulación de basura en las veredas, en el terreno baldío y en la margen del arroyo (56%); > baja calidad del agua de consumo (52%). 	<p>25% de encuestados se reúnen con vecinos para conversar sobre los problemas relacionados con la luz, el asfalto y el agua. Los reclamos fueron por la basura, el abandono de autos, la caída de cables, vuelcos industriales. El 70% de las denuncias fueron realizadas personalmente ante la municipalidad, y el 30% vía internet y teléfono.</p>	<p>De los síntomas agudos el 52% de los encuestados padeció dolor de cabeza y picazón, ardor o dolor de garganta, voz ronca, picazón de nariz.</p> <p>El 56% tiene problemas relacionado con enfermedades crónicas como la diabetes e hipertensión y 48% con las enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica -EPOC-).</p>	 <p>La respuesta gráfica de la mayoría de los encuestados que sufre de alergias presentó coincidencia geográfica con la respuesta gráfica por la mala calidad del agua de consumo.</p>
rc0402	<ul style="list-style-type: none"> > la inundación (92%) generada por lluvias y el anegamiento por rebase de pozos ciegos; > acumulación de basura (88%), tanto la de la margen del arroyo como la presente entre las viviendas; > quema de residuos y generación de humos (72%); > los malos olores (80%); > la mala calidad de agua de consumo (56%); > el tránsito de camiones (56%) que circulan para el desecho en el arroyo y/o basural residuos externos. 	<p>La proporción de encuestados que no se reúnen con vecinos es mayor que aquellos que sí asisten o se reúnen. Del total de entrevistados el 76% realizó por lo menos un reclamo. El 80% de las denuncias formalizadas fueron realizadas personalmente ante la Municipalidad, el 20% restante lo han realizado por vía telefónica y/o Internet.</p>	<p>Los síntomas con mayor ocurrencia en los encuestados o su grupo familiar conviviente fueron el dolor de cabeza (71%), la picazón de nariz, ardor o dolor de garganta, voz ronca (67%), las alergias y la irritación de los ojos (50% respectivamente).</p> <p>El 60% de las personas de los hogares encuestados tiene enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica -EPOC-).</p>	 <p>La respuesta gráfica de la mayoría de los encuestados que sufre de dolor de cabeza presentó coincidencia geográfica con la respuesta gráfica por tránsito de camiones.</p>

SITIOS	EVENTOS AMBIENTALES PERCIBIDOS COMO UN PROBLEMA	COMUNICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN	SÍNTOMAS DE SALUD AGUDOS Y CRÓNICOS	MAPEO DE LOS EVENTOS AMBIENTE/SALUD EJEMPLOS
rc0504	<p>Casi la totalidad de los encuestados dicen haber tenido inconvenientes con:</p> <ul style="list-style-type: none"> > la provisión del agua de consumo (93%); > los olores (73%) que provienen de la basura, de las fábricas y del venteo del CEAMSE; > el tránsito de camiones (73%) sumado a los inconvenientes de la combustión vehicular (53%); > la acumulación de basura (60%), tanto la presente entre las viviendas (27%) como en la vereda (20%). 	<p>40% de encuestados se reúnen para conversar por temas de basura, alumbrado, seguridad, vertidos, ruidos y vibraciones industriales. Del total de entrevistados el 36% realizó por lo menos un reclamo por las molestias generadas por los camiones y por podas de los árboles. 60% de las quejas fueron realizadas personalmente ante la municipalidad, y 40% restante lo han realizado por vía telefónica.</p>	<p>De los síntomas agudos percibidos el 64% presentó dolor de cabeza, 50% picazón, ardor o dolor de garganta, voz ronca, picazón de nariz; 43% irritación ojos y alergias.</p> <p>Aproximadamente el 60% de los encuestados tiene problemas de salud relacionado a las enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica -EPOC-), y enfermedades crónicas: diabetes e hipertensión.</p>	 <p>La respuesta gráfica de la mayoría de los encuestados que sufre enfermedades respiratorias presentó coincidencia geográfica con la respuesta gráfica por tránsito de camiones.</p>
rc0602	<p>El único evento de origen ambiental que es percibido como problema por más de la mitad de los encuestados son los olores que provienen de la basura, del taller plástico/pintura y/o del venteo del CEAMSE.</p>	<p>El 20% se reúnen con vecinos o asisten a la "Unión vecinal" para conversar sobre los problemas ambientales de su cuadra o del barrio. La mitad de ellos formalizan reclamos por el alumbrado, las calles rotas y la basura. El 62% de los encuestados realizaron sus reclamos personalmente y el resto lo hizo telefónicamente.</p>	<p>De los síntomas agudos percibidos el 50% padece de alergias</p> <p>Más de la mitad de las personas de los hogares encuestados tiene problemas de salud relacionados con la diabetes e hipertensión (69%).</p>	 <p>La respuesta gráfica de la mayoría de los encuestados que sufre de dolor de cabeza presentó coincidencia geográfica con la respuesta gráfica por tránsito de camiones.</p>

Fuente: elaborado por los autores.

En esta cubeta, se establecieron innumerables casas, y cuando llueve, reciben agua de escorrentía de áreas más altas y alejadas. El exceso de agua fluye a través de la trinchera abierta entre las casas, pero debido a la acumulación de basura y la desigualdad del terreno, no se descarga al río. La acumulación de residuos sólidos es otro evento problemático (88%). Su mapeo muestra la presencia de un basural en tono marrón. No hay un servicio diario de recolección de basura en el área, por lo que queman la basura una vez por semana. A veces tiran bidones de pintura que explotan, y por esta razón, se quemaron varias viviendas. Además, queman neumáticos lo que produce humo negro. Otro motivo del continuo crecimiento del basural es el aporte de desechos de otras zonas mediante camiones. Los desperdicios más comunes incluyen huesos y otros desechos de animales que producen mal olor y proliferación de ratas.

En la Figura 5 (sitio rc0504, en p. 12), se muestra un mapa del área afectada por la disminución de la calidad del aire. La pérdida de calidad se debe, en parte, al tráfico pesado de camiones junto al flujo vehicular y en parte a las emisiones industriales. Su mapeo ubica al entorno del predio SC Johnson/Good Park. Este predio presenta muchos antecedentes de mala conducta ambiental, que llevaron a la contaminación del suelo y del agua de consumo por los recurrentes vertidos y fugas hacia la vía pública. A la fecha, es un pasivo ambiental. También fue alertada la empresa Aguas y Saneamientos Argentinos (AySA) a causa del riesgo de afectación del pozo de captación de agua subterránea para consumo humano ubicado a metros de la planta industrial. El pozo fue deshabilitado y cegado a finales de 2000. No obstante, el mayor problema identificado por los encuestados es la escasez del agua de consumo (93%), cuya área de afectación se visibiliza en la Figura 5.



Figura 4
Mapas de opinión resultantes de los eventos dominantes del sitio rc0402 y fotos obtenidas en el recorrido técnico ambiental. Fuente: elaborado por los autores.

Medidas en base al diagnóstico ambiental

En referencia a los resultados de las actividades llevadas a cabo en el terreno y las respuestas de las encuestas de hogares, se especifica un conjunto de medidas preventivas para el fortalecimiento institucional del municipio en temas relacionados con la gestión de riesgos ambientales. Entre los eventos asociados entre sí, percibidos como un problema ambiental local, se encuentran:

1. Inundación o anegamiento, acumulación de basura, malos olores, ocurrencia de explosiones e incendios accidentales y la mala calidad del agua de consumo.
2. Vientos fuertes con daños, la pérdida de calidad del aire por combustión vehicular, la escasez de agua para consumo o el uso de agua proveniente de pozo individuales.
3. Elevado tránsito de camiones de carga, la pérdida de calidad del aire por la combustión vehicular.



Figura 5
 Mapas de opinión resultantes de los eventos dominantes del sitio rc0504 y fotos históricas y obtenidas en el recorrido técnico ambiental.
 Fuente: elaborado por los autores.

4. Vertidos de origen industrial en la vía pública, la generación de ruido y vibraciones y la acumulación de materiales residuales de la actividad productiva.

En este marco, se recomienda promover un espacio de intercambio y análisis de resultados empíricos relacionados con la generación de problemáticas ambientales comunitarias y escenarios de riesgo. Es necesario acordar criterios, estándares y estrategias antes de comenzar las actividades con los vecinos. Es conveniente dinamizar los procesos de gestión de servicios públicos y el saneamiento básico a fin de verificar, revisar,

analizar y alertar por los diferentes aspectos del funcionamiento de los servicios. Por ejemplo, en:

- > el manejo de excretas y aguas residuales se podría delimitar procedimientos destinados a mejorar la disposición sanitaria de las excretas y el cómo eliminar las aguas residuales en el nivel domiciliario y/o comunal;
- > el mantenimiento de pluviales y alcantarillado para la rápida evacuación de los excedentes hídricos;
- > el manejo de residuos sólidos. Analizar cómo promover el desarrollo de planes de gestión integral de residuos sólidos.

Análisis del “ciclo de basuras/efluentes/emisiones” asociado a situaciones de aglomeración irregular. Rutas para la recolección y acopio de residuos sólidos:

- a) acumulación no controlada y
- b) frecuencia de limpieza;
- > la educación sanitaria. Identificar los problemas de contaminación y su relación con la salud. Ver cómo se pueden crear hábitos adecuados de higiene en las escuelas y en las familias. Por ejemplo: cómo alejar a los niños de la basura; delimitación de un sector de pastoreo/alimentación de los animales domésticos, entre otros.

Es aconsejable generar acciones de vigilancia permanente de las vías y espacio público para evitar su uso para estacionamiento, área de maniobras, espera o descargue afectando la movilidad de la zona y generando congestionamientos. Realizando:

- > mantenimiento de pavimentos. Mejoras de fisuras, roturas, levantamientos y baches;
- > control de camiones para reducir impacto en zonas pobladas;
- > adopción de medidas para el uso de silenciadores, tubos de escape apropiados, guardabarros anchos y el control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones;
- > señalización para evitar accidentes de tránsito.

Las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas. Por ejemplo, integrar en un plan de gestión en:

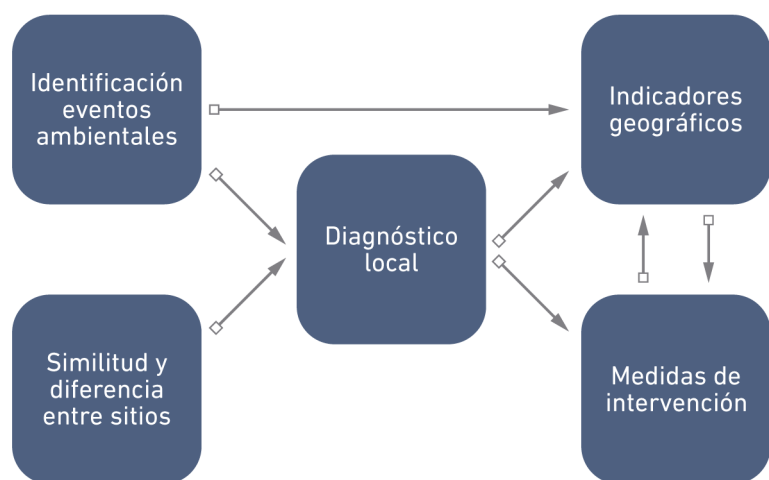
- > el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos del ciclo productivo, verificando buenas prácticas de reducción de residuos y efluentes. Incluyendo el lugar y la forma de almacenamiento de combustible, como las actividades de transporte de entrada y salida del predio;
- > la obligación de proporcionar información sobre las sustancias peligrosas:
 - información para que Defensa Civil, los Bomberos, la Policía y otro personal de emergencias puedan planificar de forma adecuada las respuestas a emergencias sanitarias, incendios, explosiones y derrames;
 - datos para el control y el rastreo de sustancias peligrosas en el lugar de trabajo y el ambiente;

- poner en conocimiento de la vecindad los planes de contingencia existentes para el desarrollo de la actividad.

En el Cuadro 2 (pág. siguiente) se listan las particularidades urbanas ambientales y el tipo de acción de mitigación por sitio específico.

Discusión

En el siguiente esquema se visualiza el proceso de análisis e interrelación de los datos en cada etapa del estudio a fin de identificar indicadores geográficos de riesgo ambiental para la sustentabilidad urbana local.



Fuente: elaborado por los autores.

Con base en el uso de diferentes herramientas estadísticas, como hojas de cálculo, gráficos de barras y matrices de correlación, se determinaron los principales eventos ambientales de cada sitio y la similitud/diferencia de la respuesta entre los mismos. El diagnóstico ambiental local de cada sitio consideró el análisis de los datos de percepción y el análisis de la información técnica, dando lugar a la identificación de indicadores geográficos a través del análisis territorial del riesgo ambiental percibido. De este proceso surgen las medidas de intervención locales. En el marco del caso de estudio los lineamientos generales obtenidos a través de la metodología propuesta fueron:

1. Los escenarios percibidos por la población encuestada coinciden principalmente en identificar en forma conjunta: la mala calidad del agua potable con alergias, dolor de cabeza, problemas de la piel,

Cuadro 2. Caracterización ambiental de las inspecciones técnicas por sitio y conjunto de medidas preventivas en respuesta a la opinión de los encuestados

SITIOS	PARTICULARIDADES OBSERVADAS DURANTE EL RECORRIDO TÉCNICO AMBIENTAL	ACCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
 <p>rc0301</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Anegamiento por desborde de aguas negras y rotura de caños. > Calles con diferentes tipos de deterioro en el pavimento. > Tránsito pesado por calles en zonas residenciales. > Desconocimiento del tipo/grado de peligrosidad de los materiales manipulados o vertidos en el barrio. > Escasa cobertura verde entre predios con actividad productiva y residencial. > Afectación de la calidad del aire por las emisiones a la atmósfera. 	<p>Realización de talleres y seminarios para capacitación y/o sensibilización sobre los diferentes temas identificados;</p> <p>Activar los procesos de gestión de servicios públicos y saneamiento básico e higiene; y definir medidas correctivas y de mitigación específicamente en relación con el movimiento de camiones y la acumulación de residuos sólidos.</p>
 <p>rc0305</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Anegamiento por desborde de aguas negras. > Calles con diferentes tipos de deterioro en el pavimento. > Escasa cobertura verde. > Establecimientos sin identificación, necesaria para que los bomberos, la policía y defensa civil puedan planificar de forma adecuada las respuestas a emergencias. 	<p>Realización de talleres y/o seminarios, para abordar temas relacionados con la calidad, procedencia, tratamiento y distribución del agua de consumo. Y el análisis de los desequilibrios urbanos generados por transporte automotor de carga y la generación de basurales.</p> <p>La coexistencia con riesgos por la actividad productiva y/o de almacenamiento requiere de frecuentes acciones de control.</p>
 <p>rc0401</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Asentamiento irregular sobre margen del arroyo, en crecimiento, con escaso enlace con el resto de la vecindad. > Equipamiento urbano con falta de mantenimiento: calles deterioradas, postes de luz inclinados, alcantarillas sin rejilla, acumulación de basura. > Numerosas industrias y talleres entremezclados con las residencias. > Perros en la calle. 	<p>Realización de talleres y/o seminarios, para abordar los desequilibrios urbanos que afectan la calidad de vida como es la acumulación de basura y generación de humos por su quema, los anegamientos, la escasa calidad del agua de consumo y del aire.</p> <p>La coexistencia con riesgos por la actividad productiva y/o de almacenamiento requiere de frecuentes acciones de control.</p>
 <p>rc0402</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Desventajas relativas a la ubicación topográfica. Viviendas por debajo del nivel de los caminos. > Falta de mantenimiento del sistema de drenaje de los excedentes hídricos. Impedimentos para la evacuación. > Actividades no formales: Generación de basurales, animales (cabras, caballos, cerdos y perros) se alimentan de la basura, desarmadores de autos. > Densificación en la ocupación del espacio con vivienda con diferentes niveles de precariedad. 	<p>Realización de talleres y/o seminarios, para abordar el análisis del "ciclo de basuras" asociado a situaciones de aglomeración irregular; importación de residuos externos al barrio; carritos de cirujas. Separación y reutilización; camiones clandestinos de industrias –evacuación. Contenedores y vías de reclamos. Generación de olores y/o humos por quema de residuos. Aumento de población de vectores (ratas, cucarachas, moscas y mosquitos) y consumo de basura por animales diversos (perros, caballos, cerdos y cabras). Delimitación de un sector de pastoreo. Otros.</p>
 <p>rc0504</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Elevado tráfico tanto vehicular como pesado de carga tanto en rutas y avenidas como en calles internas del sector residencial. > Evacuación de líquidos residuales a la vía pública. > Antecedentes con incidentes industriales graves. 	<p>Realización de talleres y/o seminarios para consolidar diferentes aspectos ambientales no sustentables del entorno urbano del sitio relacionados con el tránsito de camiones, y la pérdida de calidad del aire por la combustión vehicular; la escasez y baja calidad del agua de consumo y la acumulación de basura.</p> <p>La coexistencia con riesgos por la actividad productiva y/o de almacenamiento requiere de frecuentes acciones de control.</p>
 <p>rc0602</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Calles con diferente tipo de deterioro en el pavimento y rebase de pozos negros. > Acumulación de residuos sólidos en las veredas y calles. > Anegamiento por rebase de pozos negros. 	<p>Realización de talleres y seminarios para capacitación y/o sensibilización sobre los diferentes temas identificados; de los eventos ambientales consultados, ninguno causa un problema ambiental excepto los olores provenientes de fabricas o talleres, desborde de pozos negros.</p>

Fuente: elaborado por los autores.

- diarreas y náuseas; los problemas generados por la inundación y la acumulación de basura con enfermedades infecciosas y parasitarias; las molestias generadas por los vertidos en la vía pública de efluentes de origen industrial y la escasez de agua de consumo durante el verano dado los diferentes tipos de usuario (residencial/ industrial) y la pérdida de calidad vida y del bienestar cotidiano; el tránsito en general y el de camiones en particular con los incidentes viales y la pérdida de calidad del aire por combustión vehicular.
2. Las particularidades observadas durante el recorrido técnico ambiental incluyen: desequilibrios urbanos que afectan el entorno ambiental y la movilidad en el sitio, coexistencia con riesgos para la salud generados por la actividad productiva y/o de almacenamiento, desequilibrios urbanos que afectan la calidad de vida, desigualdades urbanas entre asentamientos espontáneos y planificados dadas por la falta de conectividad, consolidación del entorno urbano entre el uso residencial e industrial ambientalmente no sostenible.
 3. Con base en el contenido anterior, se sugieren posibles medidas, divididas en: talleres y seminarios para la capacitación y/o sensibilización en los diferentes temas; dinamizar los procesos de gestión de los servicios públicos y el saneamiento básico e higiene; movilidad y transporte; medidas de mitigación planificadas en diferentes planes de gestión.

Dada la particularidad de los sitios, se han propuesto acciones para solucionar los problemas referidos por la población, pero debido a que los eventos ambientales son específicos y cada sitio tiene diferente heterogeneidad, es imposible generalizar las medidas de intervención. Por esta razón, es importante acceder a instrumentos que faciliten el intercambio de información. El procedimiento metodológico resultó eficaz para definir posibles escenarios de intervención. El enfoque integrado utilizado facilitó el diálogo con los encuestados, motivándolos a describir y delimitar lugares donde, en su opinión, los problemas ambientales se manifiestan. Contribuyó a seleccionar los eventos dominantes y el lugar más significativo de posible exposición. A través de este proceso de información, se podrá analizar y formular diversas acciones con los ciudadanos involucrados, las escuelas, los representantes de salud, las ONGs

de la zona y el municipio. De esta manera, los datos, la información y el conocimiento proporcionados impactan directamente en los resultados del estudio al combinar el conocimiento de los vecinos con el conocimiento técnico ambiental.

Tener un diagnóstico ambiental local e integrado ayuda a las autoridades a seleccionar prioridades para su intervención. También contribuye a escoger los eventos dominantes y el lugar más significativo de posible exposición.

Un indicador refiere a una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Esta comparación arroja un valor, una magnitud o un criterio, que tiene significado para quien lo analiza. En este marco, la contribución de un indicador geográfico de riesgo ambiental, tiene el aporte adicional que es la referencia de su localización. Por consiguiente, es un producto concreto cuyas cualidades se deben a su lugar de origen y alerta sobre la potencial exposición al riesgo. Su importancia radica en el reconocimiento de ciertos eventos ambientales específicos de un sitio que, lo *dotan* con las condiciones particulares presentes en el lugar. Esto lo convierte en un instrumento fundamental para delimitar la zona de exposición –donde se manifiesta el problema ambiental– y mejorar la comprensión del riesgo a minimizar.

Es sabido que la gravedad de un riesgo depende no solo de determinar una alta probabilidad de que ocurra un evento peligroso, sino también de su nivel de incertidumbre, del tipo de comportamiento que manifieste el potencial afectado, o el tipo de percepción que se tenga sobre la posible situación de riesgo ya que involucra el tener en cuenta hábitos, intereses creados, actitudes y creencias arraigadas.

En el estudio, si bien los indicadores geográficos se definen por la suma de observaciones cualitativas, su precisión aumentará a medida que aumenten las opiniones y, en muchos casos, los resultados obtenidos también advierten de errores en la consistencia de la información encuestada.

Alcances y limitaciones

La variante presentada en este documento es la integración de los procedimientos del MPC a las encuestas de hogares con el fin de aumentar su eficacia en la recopilación de información útil sobre posibles escenarios de riesgo. Este instrumento es práctico y amigable para la definición de indicadores geográficos de

riesgo ambiental al identificar lo que el vecino percibe como sus principales factores de amenaza ambiental y el alcance espacial (tamaño, distancia y dirección) de su posible impacto, y luego evaluar y confrontar dicha información con otros datos provenientes de otras fuentes. La modalidad del MPC por encuestas brinda respuestas espontáneas y contempla la heterogeneidad ambiental y el número poblacional de cada lugar estudiado dando representatividad a la información relevada. En caso del MPC con procedimiento tradicional, los vecinos que participan en un taller pueden tener diferentes grados de interés o participación en algunos temas de su entorno y la respuesta resultante es parcial al grupo dominante del taller.

Asimismo, el área de afectación de cada evento ambiental se analiza en la dimensión espaciotemporal del evento local manifestado, evitando así intervenciones generales que no resuelven la problemática local (Smith, Cartaya, Lambí y Toro, 2014). Si bien un indicador geográfico facilita identificar rápidamente la zona de potencial exposición, el indicador se construye en base a un conjunto de criterios que deben estar claramente descritos para el entendimiento común de la encuesta. Lo anterior lleva a requerir una capacitación previa de los entrevistadores, además de explicar los aspectos conceptuales del instrumento.

Asimismo, como es un producto con información percibida, no es exactamente como la realidad física del territorio, pero debe tener una cierta correspondencia, por lo que es importante realizar simultáneamente un recorrido/relevamiento técnico ambiental del sitio.

Conclusión

El instrumento desarrollado recopila de manera efectiva información sobre diferentes eventos que constituyen problemas ambientales, al integrar las opiniones de los vecinos sobre las causas de los inconvenientes en la vida diaria; posibilita la captura de detalles a nivel de barrio, manzana o vereda dado que la expresión de los problemas ambientales adopta manifestaciones a nivel de microescala.

La delimitación del área de exposición se verifica mediante la opinión de la población y su posterior validación técnica ambiental.

El uso de indicadores geográficos para reducir riesgo ambiental, permite priorizar acciones preventivas alertando sobre posibles lugares de exposición. De esta forma, los geoindicadores constituyen una guía para realizar propuestas de mitigación que promuevan la planificación ambiental en un municipio determinado ■

> REFERENCIAS

- AA.VV. (2012). *Documento País 2012. Riesgo de desastres en Argentina*. [Archivo PDF]. Buenos Aires: Ministerio del Interior y Transporte/PNUD/Cruz Roja. Recuperado de https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/AS_13662310131.pdf
- Carñel, G., Costa, P., Belmonte, V., Dominutti, P., Mingillo, L., Pepe, J. L. y Savoy, F. (2016). Caracterización espacial por riesgo ambiental en la ciudad de Concepción del Uruguay con herramientas TIG's. PID 10053. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, VI(6), pp. 354-375.
- Castro Jaramillo, M. L. (2016). *Cartografía social como recurso metodológico en los procesos de planeación participativa de un territorio incluyente*. [Archivo PDF. Tesis de Magister] Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Arquitectura y Diseño. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/20875>
- Corbett, J. (2009). *Buenas prácticas en cartografía participativa. Análisis preparado para el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)*. [Archivo PDF]. Roma: FIDA. Recuperado de http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/ifad_buenas_prácticas_en_cartografía_participativa.pdf
- De Pietri, D., Dietrich, P., Carcagno, A., Igarzábal de Nistal, M. A. y Benedetti, J. (2017). *Construcción de un modelo espacial de riesgo para la toma de decisión. Partido de Tres de Febrero. Buenos Aires. Proyectos SI. Propuesta metodológica*. Buenos Aires: FADU-UBA.
- De Pietri, D., Dietrich, P., Carcagno, A., Navarro, Á., Sagardoyburu, S., De Titto, E. y Igarzábal de Nistal, M. A. (2017). Herramienta para la evaluación de riesgos. Proyectos de Vinculación Tecnológica. Universidades Agregando Valor. Ministerio de Educación y Deportes. N° 2373/2016.
- Díscoli, C. A., San Juan, G., Martini, I., Barbero, D., Dicrocce, L., Ferreyro, C., Viegas, G. y Esparza, J. (2013). *Calidad de vida en el sistema urbano: una aproximación teórica y metodológica*. La Plata: Universitaria de La Plata.
- Doss, C., Mcpeak, J. y Barrett, C. B. (2005). Perceptions of Risk within Pastoralist Households in Northern Kenya and Southern Ethiopia. [Archivo PDF]. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/23506244_Perceptions_of_Risk_within_Pastoralist_Households_in_Northern_Kenya_and_Southern_Ethiopia
- Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible-GNUDS. (2009). *Integrando la reducción del riesgo de desastres en la CCA y el MANUD*. [Archivo PDF]. Nueva York: GNUDS. Recuperado de https://www.unisdr.org/files/10760_undgdrguidancenotespanish28lowreso.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censo-INDEC. (s.f.). Unidades Geoestadísticas. Cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. [En línea]. Recuperado de <http://geoservicios.indec.gov.ar/codgeo/index.php>
- Instituto Nacional De Estadísticas y Censos-INDEC. (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda*. Buenos Aires: Ministerio de Economía de la República Argentina.
- Ministerio de Salud de la Nación-MSAL. (2016). *Salud, comunicación y desastres. Guía básica para la comunicación de riesgo en Argentina*. [Archivo PDF]. CABA: MSAL. Recuperado de https://www.msal.gov.ar/images/stories/ryc/graficos/0000000832cnt-2016-05_guia-salud-comunicacion-desastres-isbn.pdf
- Organización Mundial de la Salud-OMS. (2002). *Informe sobre la salud en el mundo 2002*. [Archivo PDF]. París: OMS. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67455>
- Ponce Corona, R. (2008). *Los Sistemas de Información Geográfico como una herramienta de apoyo a los procesos de planeamiento participativo. Una propuesta metodológica*. [Archivo PDF. Tesis de Magister]. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile/Facultad de Arquitectura y Bellas Artes/Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Recuperado de http://estudiosurbanos.uc.cl/images/tesis/2009/MDU_RPonce.pdf
- Sistemas de Información Geográfica en Salud Pública-SIGEPI-SP. (s.f.). Proyecto SIGEPI. Aplicaciones y cooperación técnica. [En línea]. Organización Mundial de Salud/Organización Panamericana de Salud/Análisis y Estadísticas de salud. Recuperado de <http://ais.paho.org/sigepi/index.asp?xml=aplica.htm>
- Smith, J. K., Cartaya, V., Llambí, L. D. y Toro, J. (2014). Análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida en dos páramos de Venezuela: importancia para el diseño de estrategias de conservación. [Archivo PDF]. *Academia*. Recuperado de https://www.academia.edu/3141243/Análisis_participativo_del_uso_de_la_tierra_y_la_calidad_de_vida_en_dos_páramos_de_Venezuela_importancia_para_el_diseño_de_estrategias_de_conservación