



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Trabajo Final de Grado

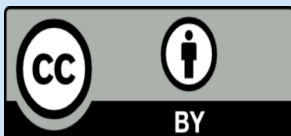
Firmapaz, Rubén Carlos

El Sistema de Información Geográfico como herramienta de valor para caracterizar determinantes ambientales de salud : Aplicación al uso y saneamiento del agua domiciliaria en una comunidad del Barrio El Pato, partido Berazategui, provincia de Buenos Aires

*Instituto de Ciencias Sociales y
Administración*

2022

*Carrera: Licenciatura en Gestión
Ambiental*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Firmapaz, R. C. (2022). *El Sistema de Información Geográfico como herramienta de valor para caracterizar determinantes ambientales de salud : Aplicación al uso y saneamiento del agua domiciliaria en una comunidad del Barrio El Pato, partido Berazategui, provincia de Buenos Aires* [Trabajo Final de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3518>

PROYECTO
TRABAJO INTEGRADOR FINAL
Para optar al grado de Licenciado en Gestión Ambiental

**El Sistema de Información Geográfico como herramienta de valor para caracterizar determinantes ambientales de salud.
Aplicación al uso y saneamiento del agua domiciliaria en una comunidad del Barrio El Pato, partido Berazategui, provincia de Buenos Aires**

Alumno: Rubén Carlos Firmapaz

Tutor: Carla Figliolo

Diciembre, 2021

INDICE

	Pag.
1. Introducción	2
2. Objetivos	3
3. Área de estudio y definición del problema	3
4. Marco legal	9
5. Marco teórico	10
6. Antecedentes	16
7. Metodología	19
8. Resultados	24
9. Discusión	27
10. Conclusiones	29
11. Bibliografía	31
Anexo I (mapas	34
Anexo II (Instructivo de carga de datos)	46

1. Introducción

Es de interés de la salud ambiental conocer cuáles son los determinantes ambientales de salud para las poblaciones vulnerables. De esta forma se pueden priorizar las acciones a nivel de toma de decisiones en el nivel municipal.

Los factores ambientales que determinan la salud de la población están relaciones en general a la calidad del agua y del aire, a los alimentos y al ambiente físico donde se desarrollan las comunidades, sin embargo, el entorno social (socio-económico) es crucial dado que muchas veces es el que determina el entorno físico.

El crecimiento y expansión del AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires) hacia zonas del periurbano generaron, y lo siguen haciendo, diversos problemas y entre ellos, la contaminación por la carencia de infraestructura de saneamiento de aguas de uso doméstico (cloacas).

En el barrio El Pato, ubicado en el partido de Berazategui, la falta de agua de red y cloacas es una deficiencia de gran parte del barrio. En él desarrolla sus actividades el Centro de Atención Primaria Socio-Ambiental (CAPSA) “Comedor San José” a dónde asisten niños de familias cuya vulnerabilidad socio-ambiental es muy marcada.

En este trabajo se indaga sobre el agua de consumo de la comunidad de este barrio, las condiciones de uso del agua en la vivienda y las descargas de aguas grises que también pueden ser un factor de contaminación ambiental, y por ello un determinante ambiental de salud. La herramienta utilizada para visibilizar y analizar la problemática es el Sistema de Información Geográfico (GIS), ampliamente utilizado en gestión ambiental y muchas otras disciplinas, y con una inserción reciente en el ámbito de la salud. La salud ambiental conjuga los factores ambientales y su influencia en la salud de las comunidades, es por esto que utilizar GIS agrega valor para comprender problemáticas territoriales de naturaleza ambiental que impactan directamente en la salud de las personas, más aún cuando existen condiciones de vulnerabilidad.

El trabajo integrador final para optar al grado de licenciado en gestión ambiental se desarrolló bajo el proyecto de investigación “*Caracterización de*

los determinantes ambientales de la salud de los niños en contextos vulnerables, El Pato - Berazategui” del Instituto de Ciencias Sociales y Administración (ICSyA–UNAJ), cuyo objetivo fue “Desarrollar la caracterización de los determinantes ambientales de la salud de los niños en un contexto vulnerable, tomando como bases indicadores de exposición y de contexto.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Aplicar el sistema de información geográfico como herramienta de valor y análisis en la caracterización de determinantes ambientales de salud y su relación con el uso y saneamiento del agua domiciliaria en una comunidad del Barrio El Pato, partido Berazategui, provincia de Buenos Aires

2.2 Objetivos específicos

- Determinar el estado de situación del uso del agua y el saneamiento en el Barrio El Pato, radio de influencia CAPSA Comedor San José.
- Generar los mapas que permitan caracterizar los determinantes ambientales de salud en la comunidad objeto de estudio.
- Destacar el valor de los sistemas de información geográfico como herramienta de análisis y visualización de determinantes ambientales de salud.

3. Descripción del área de estudio y definición del problema

3.1 Area de estudio

La localidad de El Pato en el partido de Berazategui forma parte del conurbano bonaerense, que se generó por el crecimiento de la ciudad de Buenos Aires. En la actualidad se puede observar la magnitud de este crecimiento urbano como una mancha gris en una imagen satelital. La localidad de El Pato se encuentra sobre la ruta 36 y la intersección con la ruta 2, lindando con los partidos de Florencio Varela y La Plata, la localización de esta urbanización es relevante por los avances que se dan espacialmente desde los grandes

conglomerados hacia los bordes o periurbano, en continuo crecimiento sin una planificación¹.

Gran parte del sector productivo de la localidad está compuesto por quintas que abastecen los mercados locales. El crecimiento habitacional está dado por las viviendas de las familias de dueños de quintas, trabajadores de las mismas y a esto se suman las familias que adquieren terrenos para viviendas por ser más económicos que aquellos que se encuentran en zonas más urbanizadas y de mayor infraestructura. La accesibilidad a la ruta 2 que comunica diversas zonas económicamente más desarrolladas es también una ventaja a tener en cuenta.

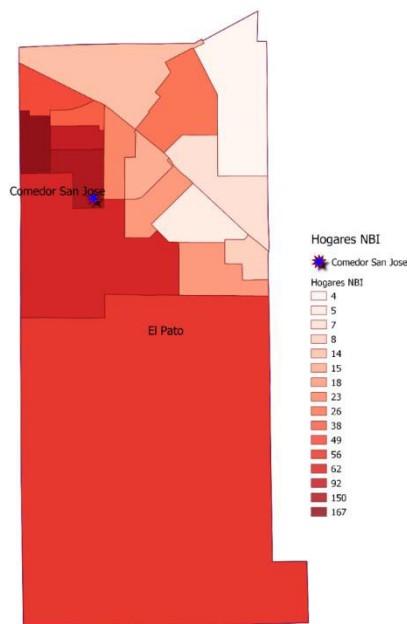
En cuanto a la infraestructura urbana, la zona no posee servicios de cloacas y tiene una zona mínima con agua de red; los accesos en su mayoría son de tierra con escasa infraestructura de drenaje hídrico.

Según datos del censo 2010, esta urbanización tiene una gran cantidad de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (Imagen 1), hecho que se ve reflejado en el comedor San José.

La zona de estudio, localidad de El Pato y zona de influencia del Comedor San José se encuentran en el municipio de Berazategui y el mismo es parte del conurbano bonaerense, la zona en cuestión se encuentra al borde del último cordón y al sur limitando con otro borde del conglomerado urbano formado alrededor de la Ciudad de la Plata llamado Gran la Plata.

¹ En la actualidad, los procesos de expansión urbana caracterizados por el modelo por gradiente coexisten con las nuevas tendencias de dispersión, cuyas repercusiones en el periurbano y rural no son consideradas en las normativas. Esto dificulta ordenar el crecimiento de las ciudades, minimizando la afectación a la dinámica natural del territorio en sus diferentes escalas, y aprovechando sus potencialidades, tanto en términos económico productivos, como socioculturales. INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE LA POLÍTICA DE EXPANSIÓN URBANA, María Julia Rocca, Alejandra Sgroi, acta 7mo. Congreso de Medio Ambiente UNLAP, mayo 2012

Figura 1: Mapa de radios censales según índice NBI (censo 2010).



Fuente: elaboración propia, base Censo 2010 (INDEC)

3.2. Definición del problema

El conurbano bonaerense está formado por veinticuatro municipios (mapa 1, Anexo I) con una ocupación de aproximadamente 2.480 km² y una población de 9.916.715 habitantes según el censo nacional de 2010. En esta extensión se encuentran zonas altamente urbanizadas y hacia los bordes, extensiones de zonas periurbanas, en principio el crecimiento se dio en los bordes de la ciudad de Buenos Aires, en lo que se denomina primer y segundo cordón, generando municipios densamente poblados y urbanizados. Este primer crecimiento, en parte, se dio uso a la infraestructura sanitaria de la ciudad de Buenos Aires tanto en desagües cloacales como red de agua. Salina, en el trabajo de investigación *“La infraestructura como condicionante de un trazado”* recoge información de la primer empresa nacional, proveedora de servicios sanitarios, Obras Sanitarias de la Nación (OSN), hoy Aguas y Saneamientos Argentinos (AySA), y publica los mapas de la traza de cloaca máxima que de alguna manera condicionaron la traza urbana, para este caso vemos como los municipios del conurbano donde se da esa traza utilizaron también este recurso

de saneamiento en especial Avellaneda, Quilmes (por su afectación a la traza) y Berazategui donde la traza llega al límite con Quilmes afectando aproximadamente 3 km de su territorio, lo que permite conectar las áreas adyacentes o más urbanizadas, y a su vez impacta negativamente en las costas ribereñas por la recepción de los vuelcos de las colectoras (mapa 2, Anexo I). Para las zonas no alcanzadas por la cloaca, generalmente se utiliza sistema de pozos negros con cámara séptica lo que en zonas densamente pobladas genera alta concentración de aguas en las capas freáticas y contaminación de suelos (Salina, 2015).

Para la provisión de agua también los partidos cercanos a las primeras obras de OSN, reciben este servicio a través de redes que extraen de las aguas del Río de la Plata, también Quilmes posee una planta de extracción y potabilización de agua del río, cuyas redes se expanden hacia el oeste. En las zonas no alcanzadas por este servicio, el agua de red es aprovisionada a través de perforaciones hacia fuentes subterráneas, gran parte de los usuarios quedan fuera de estas redes (superficiales y subterráneas) y para suplirlas realizan perforaciones a menor profundidad de lo necesario extrayendo aguas de mala calidad para su uso.

Acercándonos un poco hacia la zona de estudio se observa que las localidades más cercanas al borde sur-oeste del conurbano son de las más afectadas por la carencia de provisión de servicios sanitarios en especial de saneamiento de aguas servidas (cloacas). Según lo mencionado en el trabajo *“Expansión urbana en el área sur de la RMBA: Transformaciones, políticas y desigualdades en Berazategui entre 2003-2018”* (Rocca, 2019), se plantean los nuevos modelos de uso de suelo y las competencias entre diferentes sectores sociales y las políticas públicas adoptadas tanto para vivienda como infraestructura. En estos nuevos modelos se da una competencia entre sectores de mayores recursos, y los de menores posibilidades en territorios de escasa urbanización y gran extensión, donde los que cuentan con mayores recursos pueden invertir en los costos de la provisión de estos servicios y los otros quedan fuera de estos o acceden a los mismos de forma precaria. Un claro ejemplo es la zona de estudio en El Pato, Berazategui.

La ciudad de Berazategui, según el texto, tuvo un crecimiento en forma de gradiente que complica la extensión de las redes de servicios sanitarios. El municipio cuenta con un servicio municipal que para los radios servidos por el servicio de cloaca lo concesiona con AySA y la provisión de agua las abastece a través de perforaciones propias donde la mayor carencia de estos servicios se da en la localidad de El Pato como se puede visualizar en la figura 2, a y b, conformadas por radios censales con información del INDEC censo 2010.

Figura 2. Situación de la población del partido de Berazategui respecto de la cobertura de agua de red y saneamiento cloacal.

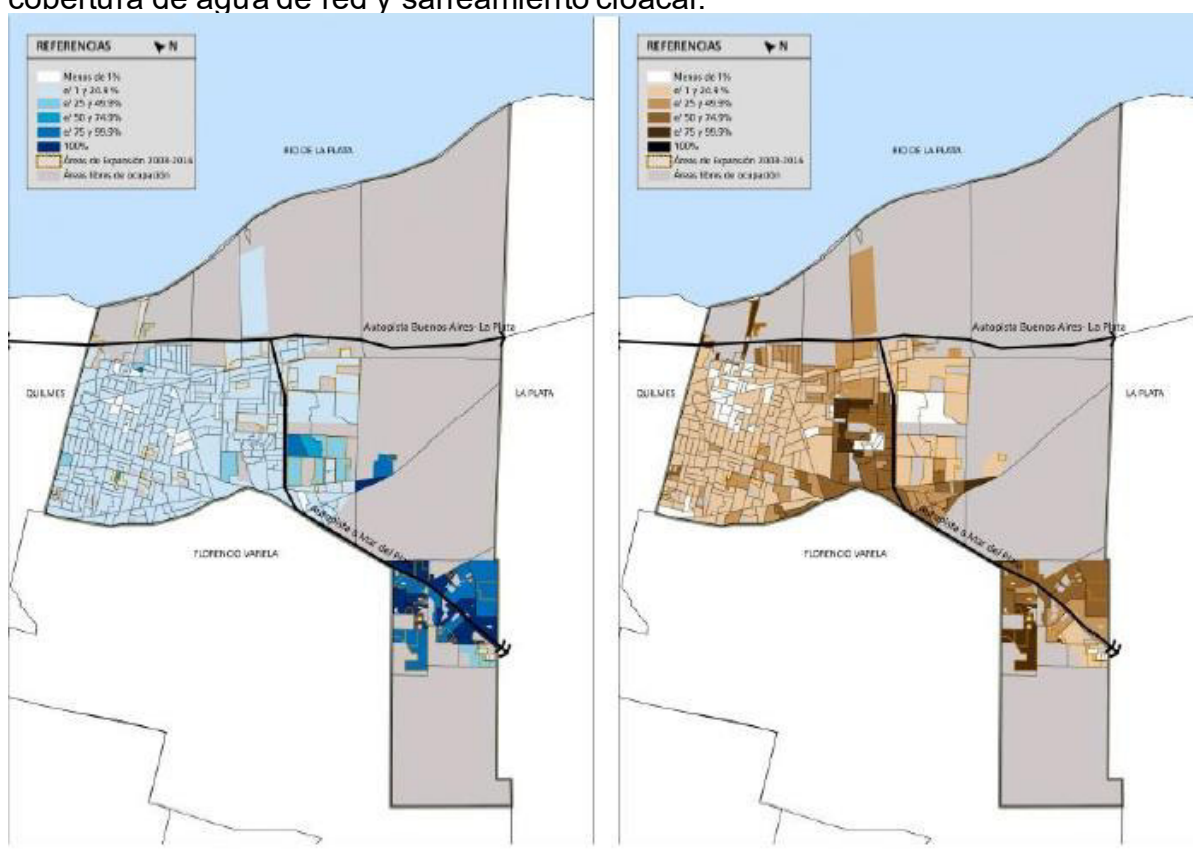


Figura a. Porcentaje de población en viviendas particulares no conectadas a red pública de agua corriente y/o sin cañería dentro de la vivienda;

Figura b. Porcentaje de población en viviendas particulares con desagüe a pozo (sin C.S.), a excavación; o sin baño.

Fuente: Extraído del texto de ponencia: "Expansión urbana en el área sur de la RMBA: transformaciones, políticas y desigualdades en Berazategui entre 2003-2018"

En cuanto a la infraestructura de servicios de provisión y saneamiento hídrico, en los partidos del conurbano coexisten dos formas de provisión de agua, a

través de la empresa AYSA (Agua y Saneamientos Argentinos) y otros con servicios municipales como el caso de la localidad de Berazategui en donde las carencias de estos servicios² se repiten, dándose un caso paradójico en este partido que recibe el efluente de las tres líneas cloacales que nacen en CABA y no puede dar servicio total a su distrito.

Este panorama general plantea un nuevo desafío para el saneamiento de las aguas residuales domésticas ya que el sistema implementado en la actualidad se encuentra colapsado, y dado el crecimiento urbano, en el mismo sentido se acrecientan los riesgos de la salud de los pobladores.

3.3 El Comedor San José y la comunidad objeto de estudio.

El comedor San José abrió sus puertas en agosto del año 2013 ante la carencia alimentaria de los niños del barrio. Comenzó a brindar una cobertura alimentaria de emergencia y a la fecha con gran esfuerzo de los vecinos, con donaciones de privados, ayuda del estado nacional y provincial y a través de un proyecto de la UNAJ logró mejorar su infraestructura edilicia y vincular a la comunidad con temas ambientales. Se agrega a ello, la orientación como Centro de Atención Primaria Socio-ambiental (CAPSA) en el año 2016, involucrando a la organización en la problemática ambiental.

La falta de recursos de las familias asentadas en el lugar sumado a la escasez de conocimientos, apoyo económico y técnico da como resultado viviendas deficientes que con una carencia de provisión de agua potable y cloacas generan riesgos para la salud de los niños que la habitan.

El planteo de la OMS sobre la influencia de los riesgos ambientales en los niños genera disparidades y además, éstos se ven incrementados por ausencia de infraestructura básica como las anteriormente mencionadas (agua y cloacas).

En este territorio el Instituto de Ciencias Sociales y Administración de la UNAJ llevó adelante el proyecto de investigación *“Caracterización de los*

² La aglomeración atraviesa un proceso de deterioro paulatino, en determinadas áreas urbanas y periurbanas, debido a un crecimiento disperso y desordenado, a la carencia de políticas metropolitanas de ordenamiento del suelo, a una escasa y desarticulada planificación del transporte y de la provisión de infraestructuras básicas de servicio. (La provisión de agua potable y saneamiento en la región de Buenos Aires, Beatriz Arias).

determinantes ambientales de la salud de los niños en contextos vulnerables, El Pato - Berazategui”, como parte del mismo se pretende generar evidencia de las condiciones de uso del agua, la infraestructura y el saneamiento disponible en la vivienda y en el barrio.

Resulta fundamental detectar los determinantes ambientales surgidos por la falta de los servicios esenciales para el desarrollo humano (agua y saneamiento). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), gran parte de las enfermedades diarreicas se dan por la falta de provisión de agua segura y su distribución, como así también el deficiente saneamiento de las aguas utilizadas en el hogar que ante la falta de tratamiento pueden contaminar el espacio habitado o dar lugar a la proliferación de vectores de enfermedades que pueden ser mortales para los niños; además considerar que en los primeros años de vida el hogar es el lugar donde los niños pasan la mayor parte del tiempo.

La caracterización de estas amenazas ambientales en el hogar podría dar lugar a la posibilidad de anticiparse a sus posibles consecuencias y evaluar su eliminación, mediante la intervención del CAPSA Comedor San José brindando capacitaciones a los vecinos en prevención a estas amenazas.

4. Marco legal

Nacional

Constitución Nacional: Artículo 41.

En particular:

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

Leyes

- Ley 26.944. Código Civil y Comercial: - Artículo 2340 inciso 3. - Artículo 2641

- Ley 25.688. Régimen de Gestión Ambiental de Aguas. Presupuesto mínimo.
- Ley 26.221. Convenio tripartito: Agua potable y desagües cloacales.

Provincia de Buenos Aires

Constitución provincial: Artículo 28.

En particular:

Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

Leyes

- Ley 5.965. Protección a las fuentes de provisión, a los cursos, cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.
- Ley 12.257. Código de Aguas.

Decretos

- Decreto 878/2003. Marco Regulatorio para la prestación de los servicios de agua potable y desagües cloacales en la Provincia de Buenos Aires.
- Decreto 429/2013, reglamentario de la ley 12.257.
- Decreto 1074/2018, reglamentario de la ley 5.965.

Municipio de Berazategui

- Ordenanza 2412/1992. Código de planeamiento urbano.
- Ordenanza 5086/2014. Proyecto de creación de un organismo descentralizado "Aguas de Berazategui Sociedad del Estado".

5. Marco teórico

5.1 El agua de consumo y el saneamiento.

La Organización Mundial de la Salud alerta con respecto a las deficiencias de los sistemas de provisión de agua y saneamiento y las consecuencias en la salud, *"842.000 muertes anuales— se debe a la ausencia de agua salubre y a*

un saneamiento y una higiene deficientes, e incluyen 361.000 fallecimientos de niños menores de 5 años, la mayor parte de ellos en países de ingresos bajos” (OMS, 2014). Es probable que por las deficiencias de los servicios de saneamiento y la condición económica que atraviesa nuestro país desde hace ya varios años y en especial diversas zonas del AMBA nos encontremos dentro de las cifras citadas por este organismo.

En cuanto a las desigualdades sociales y equidad, las Naciones Unidas en la asamblea general del año 2015, desarrolla la *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*, en la que toma en cuenta en su objetivo N°6 -Agua y Saneamiento-, garantizar el agua segura y el saneamiento para todos *“Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.”* (ONU 2015). Esta problemática se encuentra en la agenda mundial, dadas las deficiencias existentes y las problemáticas de salud que van asociadas, especialmente en niños menores a 5 años.

En el crecimiento inicial de la ciudad de Buenos Aires, el mismo se dio hacia los bordes lo que generó un primer cordón urbano y de esta forma consecutivamente otros, también de las trazas de los servicios se observa el inicial afincado de las primeras familias, de ello deviene la importancia del conocimiento de los tramos principales de estos servicios (agua y cloacas). Lo referido al saneamiento de aguas servidas y para conocer las obras primeras, que aún hoy son las principales colectoras para aguas servidas se ha consultado el artículo de Juan Pablo Salina (Salina, 2015) en el que se brindan los mapas de ubicación de trazado, detalles del proyecto y zona de vuelco. Además, se detallan los motivos que llevaron a la construcción de esta monumental obra y el marco legal para el inicio de la misma.

“Hacia mediados del siglo XVIII, Buenos Aires se encontraba en una situación, podría decirse, de emergencia sanitaria, se había transformado en un conglomerado de población que crecía a un ritmo constante, pero que poco o nada hacía para el mejoramiento de su calidad de vida. Las calles se cruzaban con zanjias por donde fluían las aguas servidas, así como los desagües” como lo que relata Salinas en su artículo *“La Infraestructura como condicionante de un trazado”* (Salinas, 2015). Según este texto que comenta la situación de la

ciudad de Buenos Aires a mediados del siglo XVIII, la carencia de redes de provisión de agua potable sumado a los vuelcos indiscriminados de aguas servidas dio lugar a diversas epidemias producto de esta situación.

A partir de los problemas mencionados se desarrolló un marco legal para generar una comisión de higiene y otra de obras públicas creando el 15 de octubre de 1854 la Ley Orgánica de Municipalidades, y para el año 1878 es nombrado el Ing. Jorge Higgin, para realizar el proyecto de eliminación de aguas servidas, que se comenzó a construir hacia finales de ese siglo, la eliminación de las aguas servidas se dio por tres conductos (cloacas máximas) para lo que hoy es el territorio de CABA (Ciudad Autónoma de la Ciudad de Buenos Aires) así, de esa forma se llevaría el vuelco hacia el Río de La Plata a una distancia que en aquel tiempo consideraron prudente para no afectar las aguas cercanas a la ciudad. Este se encuentra localizado en el partido de Berazategui, es por esto que la traza corre paralela a la costa y lo que en principio se proyectó para la creciente ciudad de Buenos Aires, comenzó a conectar a los municipios cercanos a los conductos mayores, llegando a la saturación del sistema dado no solo por el crecimiento de CABA sino también por la expansión de los municipios del AMBA servidos por la red.

Las previsiones del proyecto original en cuanto a la distancia de vuelco que evitaba la contaminación del agua cercana a la ciudad se ven desbordadas hoy por la ampliación del uso de los conductos y el crecimiento de los municipios cercanos al vuelco, en especial Berazategui. El amplio crecimiento del AMBA, la saturación del proyecto original de cloacas sumado a las crisis económicas, la falta de adopción y ejecución en escala de proyectos alternativos de cloacas no suplió las necesidades generadas.

El Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC) con la publicación de Maceira (Maceira y otros, 2007) analiza las políticas de estado con la privatización de estos servicios que se dieron en la década de los 90, las causas y efectos de la misma, tomando en cuenta indicadores socio-económicos, para comprobar el desigual acceso a los servicios de agua y cloacas de los sectores con menores recursos económicos, desde un enfoque múltiple de la salud y socioeconómicos.

Un estudio realizado en la zona periurbana de la ciudad de Mar del Plata desarrolló la línea de base de la zona de estudio con un análisis espacial para la búsqueda de determinantes ambientales a partir de fuentes secundarias y de un muestreo de hogares de la zona (Aguirre, 2014).

Para determinar los riesgos que implican las carencias de servicios en viviendas y en especial aquellas en grados especiales de vulnerabilidad tanto en lo estructural como también a nivel social, el artículo *“Repensando de manera holística el riesgo de la vivienda urbana precaria para la salud: un análisis desde el enfoque de la vulnerabilidad sociodemográfica”* plantea *“un enfoque para la determinación del riesgo que la vivienda urbana precaria conlleva para la salud desde una concepción holística fundamentada en el pensamiento complejo, la salud colectiva y la vulnerabilidad global, centrando el análisis en la vulnerabilidad sociodemográfica desde una perspectiva que integra las nociones de capital social, humano y físico a partir de los activos sociales y la estructura de oportunidades que poseen los hogares”* (Rojas y otros, 2008). El análisis del texto permite una visualización de la problemática extendida más allá de la provisión del servicio.

“Las enfermedades causadas por el consumo voluntario, accidental o por contacto directo con agua contaminada, o que se transmiten a través de organismos patógenos o insectos que se encuentran o proliferan en el agua, o las enfermedades producidas por la falta de agua para higiene personal, reciben el nombre de enfermedades de transmisión hídrica o hidrotransmisibles” (WHO, 1988). Sobre estas enfermedades generadas en la carencia de infraestructura de servicios de agua y cloaca en el conurbano bonaerense, Monteverde aborda el origen de esta problemática con un análisis del estado de provisión de infraestructura básica en uno de los espacios más poblados del país, en su artículo *“Falta de servicios de saneamiento, pobreza y enfermedades de origen hídrico: el caso del Conurbano Bonaerense.”*, desarrollando una herramienta de consulta para los tomadores de decisiones (Monteverde y otros, 2009).

Si bien en los principios de la expansión de la Ciudad de Buenos Aires, ésta se dio hacia los bordes, acoplándose hacia lo existente en urbanización y

servicios, en las últimas décadas ese fenómeno se revirtió, generando un mayor consumo de suelo con menor densidad poblacional; este fenómeno es expresado en el artículo *“La provisión de agua potable y saneamiento en la región de Buenos Aires”* (Arias, 2009). En su relato, la autora expresa algunas instancias de importancia para entender cómo la urbanización debería ser acompañada por el saneamiento y en donde aparecen los conflictos derivados de los actores que deben prestar el servicio, *“presenta una diversidad de entidades prestatarias de servicios de saneamiento, tanto públicos como privados y una enorme zona periférica no cubierta por las redes sanitarias. Las empresas prestatarias de los servicios se reparten el mercado de manera muy desigual y sus planes de inversión no parecen estar coordinados”*, el artículo refleja en forma general lo acontecido en este tiempo en cuanto al crecimiento actual de la ciudad y la carencia de servicios de provisión y saneamiento de aguas.

También se ha escrito respecto de la problemática local y en el área de estudio en donde se plantean los nuevos modelos de afectación de suelo que impactan afectando en forma negativa a los hogares de menores recursos ante la falta de infraestructura de cloacas y en forma parcial de agua, y que, ante esta realidad no cuenta con los recursos económicos y técnicos para resolver dichas dificultades que en el futuro pueden devenir en la afectación de su salud (*Las condiciones territoriales y de servicios en la localidad de El Pato, municipio de Berazategui*, Rocca, 2019)

5.2. Sistema GIS. Usos y aplicaciones

Sistemas de Información Geográfica, GIS (Geographic Information System).

“Un GIS es una aplicación informática diseñada para guardar, analizar y visualizar datos geográficos y alfanuméricos. En realidad, es una base de datos, con la particularidad que tiene datos geo-referenciados y permite realizar análisis espaciales. El distintivo de un GIS es esa componente espacial o geográfica, sin embargo, no se queda en la mera visualización de los datos geográficos, es algo más que cartografía digital, por importante que ésta sea.

En resumen, un GIS se debería ver como una herramienta para procesar y analizar información espacial geo-referenciada.” (Malpica Velasco, 2003).

El desarrollo tecnológico geoespacial de las últimas décadas que se abre al uso comercial a principios del año 2000, permitió el uso de la geolocalización a través de los satélites que anteriormente fueron usados en actividades militares, brindando la apertura para el uso del GPS (Global Positioning System) conocido como sistema de posicionamiento global en forma comercial.

El sistema World Wide Web (red global), el avance de las computadoras paralelamente con las mejoras en comunicaciones, sumado al desarrollo de los programas informáticos generó lo que hoy conocemos como internet, podemos citar que la década de los 90 fue el espacio de crecimiento de esta red mundial. Las condiciones anteriormente mencionadas dieron lugar al acceso y uso de imágenes satelitales a través de esta red global. El lanzamiento del sitio Web de Google Maps, en año 2005, posibilitó disponer de imágenes satelitales libremente.

En cuanto a los programas de información geográfica, en principio fue ARC/INFO en 1991 de la compañía ESRI (surge de Environmental Systems Research Institute, Inc. de Harvard), que fue evolucionando hasta posicionarse como programa líder de uso comercial y privado. A partir del año 2002 la Fundación OSGeo lanza su primer programa GIS de código abierto, este tipo de programa de acceso libre desde su lanzamiento a la fecha evoluciona constantemente brindando una valiosa y accesible herramienta (Qgis).

Los programas mencionados son los más utilizados para el análisis geoespacial, lo que en principio se dio en el ámbito del espacio, la seguridad y comunicación militar, se conjuga hoy en los sistemas de información geográfica. Su utilización en los inicios se dio en la geografía terrestre, medio ambiente natural y rutas, el incremento tecnológico de las computadoras y programas permiten hoy un mayor análisis de datos tanto en imágenes de tipo satelitales como vectoriales, expandiendo la aplicación del sistema a la salud, economía y el ámbito social.

Es de destacar que la expansión de su aplicación dada la necesidad de la resolución de sistemas complejos generó ámbitos de investigación en diversos grupos multidisciplinarios llevando hoy al uso libre de programas como así también base de datos espaciales y servidores de mapas.

6. Antecedentes

En nuestro país el crecimiento de la provisión de agua potable y desagües cloacales dado las diferentes geografías, economías y políticas públicas provinciales ha sido muy diverso, así lo expresa Maceira y toma en cuenta lo enunciado por la OMS y OPS indicando que la vivienda es un ente facilitador del cumplimiento de un conjunto de funciones específicas para el individuo, y a pesar de esto gran parte de la población mundial habita en viviendas que no cumplen los requisitos básicos. El documento analiza la evolución de la red de aguas y cloacas en el periodo 1991 al 2001 y las estrategias implementadas desde el estado sobre privatización y descentralización para la provisión de estos servicios. El análisis social, sanitario, económico y de vivienda se basa en los datos del censo 2001 proporcionados por el INDEC, al igual que los datos de pobreza utilizando el indicador NBI (Maceira y otros, 2007).

En el artículo se expresa que las encuestas de hogares señalaban en el año 2.000 que los sectores urbanos de 15 países de América Latina y el Caribe (incluida Argentina), 10.800.000 de los hogares urbanos pobres carecía de conexión de red de cloaca, 2.800.000 en la metrópoli y 8.000.000 en el resto urbano. Se expone que dada la complejidad de la situación se requiere de la aplicación de un enfoque holístico y de este modo lo definen como un conjunto de procesos sociales a través de un sistema complejo de variables de estudio. En lo concerniente a la vulnerabilidad con relación a la población expuesta, el primer lugar lo ocupa la población con necesidades básicas insatisfechas (INBI, encuesta del INDEC). En cuanto al capital social, dentro de los recursos que componen el capital social se califica en segundo lugar a los servicios sanitarios.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y parte del conurbano bonaerense se dieron condiciones especiales para la provisión de los servicios sanitarios. El amplio crecimiento de la ciudad de Buenos Aires y su cercanía al Río de la Plata, permitió la extracción del vital elemento como también la eliminación de aguas grises y excretas. La UBA a través de la cátedra de Historia Urbana de Buenos Aires, en el año 2015, publica el trabajo *“La infraestructura como condicionante de un trazado”*, el análisis se realiza a través de una investigación histórica en los inicios de la ciudad hasta la concreción de la obra, afectación y usos de la misma, aporta datos de las necesidades de urgencia sanitaria que llevo al desarrollo de esta monumental obra, proyecto y mapas de traza de la misma.

En las jornadas XXI de geografía de la UNLAP desarrolladas en la ciudad de Ensenada, en octubre de 2019 se presenta una ponencia que plantea la problemática de la expansión urbana en la ciudad de Berazategui *“Expansión urbana en el área sur de la RMBA: Transformaciones, políticas y desigualdades en Berazategui entre 2003-2018”*, en esta ponencia se plantean los nuevos modelos de uso de suelo y las competencias entre diferentes sectores sociales y las políticas públicas aplicadas adoptadas tanto para vivienda como infraestructura. Como productos de esta investigación se presentan diversos mapas de las nuevas urbanizaciones donde utilizan los datos de radios censales extraídos del INDEC (Censo 2010).

6.1 Los sistemas de información geográfica en salud ambiental

En el texto *“La vivienda como determinante en la salud enfermedad”* (Aguirre, Liliana. 2014.) para evaluar la situación socioeconómica que puede generar condiciones negativas para la salud, se utilizan los datos de los indicadores del INDEC georreferenciados por sectores con datos tomados del censo 2010 (radios censales), como así el trabajo titulado *“La infraestructura como condicionante de un trazado”* a través de imágenes satelitales con datos del recorrido de la traza y comparaciones de los mismos, llega a la conclusión que los ductos máximos de cloaca condicionaron parte del trazado de la localidad de Wilde (Salinas, 2015). En los casos citados se utiliza una capa de vectorial de polígonos (radios censales INDEC) y una capa de tipo “raster” (imagen

satelital) para el análisis espacial, diferentes tipos de análisis geospaciales aplicados en datos socioeconómicos y urbanísticos.

Es interesante destacar el modelo adoptado por el Instituto Nacional de Investigación en Salud de Ecuador (INSPI) que ha desarrollado una plataforma exclusiva para la salud pública que integra la información epidemiológica, la bioinformática y bioestadística asociada a la geomática, permitiendo el manejo y análisis de datos ambientales, socioeconómicos y epidemiológicos con una perspectiva holística. Entre los trabajos publicados resulta destacable la posibilidad de modelizar las condiciones ambientales favorables para *Aedes aegypti* y el riesgo de dengue y chikungunya para los territorios que cumplen esas condiciones en Ecuador (INSPI, 2014).

En Argentina, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), tiene disponible en su sitio web un programa gratuito (SOPI, Software de procesamiento de imágenes) que permite la ***“incorporación del potencial de las imágenes satelitales y las tecnologías geospaciales a sus actividades profesionales y educativas”*** una disponibilidad muy importante *para la visibilización de las problemáticas de salud ambiental*, además Qgis cuenta con complementos para trabajar con estas capas.

En la provincia de Buenos Aires, el trabajo *“Análisis espacial cuantitativo de los determinantes sociales de la salud (DSS) en la cuenca del río Luján”* desarrolla el análisis espacial cuantitativo de los determinantes sociales como una aproximación teórico-metodológica que permite definir, desde un punto de vista geográfico, la distribución espacial de la vulnerabilidad social a enfermedades. Mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) es posible utilizar metodologías de análisis multivariado que llevan a la obtención del resultado final en un mapa síntesis. El Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas permite determinar un conjunto básico de variables que definen dimensiones de análisis centrales: Educación, Economía, Pobreza, Construcción, Servicios y Equipamiento; la combinación de estas dimensiones genera el mapa de los DSS del área de estudio, presentando su inequidad espacial como base fundamental de la planificación territorial con la posibilidad de ser usado para la generación de acciones tendientes a la disminución de

disparidades socio espaciales (Buzai y Villerías, 2018). Como se mencionó en el texto anterior, existe una falta de disponibilidad de capas vectoriales para Latinoamérica, por ello en el trabajo se han utilizado las capas disponibles en el sitio asociado REDATAM - INDEC. Los datos de Argentina se pueden analizar a través de la base de REDATAM (Recuperación de Datos para Áreas pequeñas por Microcomputador). “REDATAM es una solución tecnológica desarrollada por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), de las Naciones Unidas (UN), con el propósito de aportar un conjunto de herramientas a los países de la región, para la caracterización y el análisis local, provincial y regional de los microdatos censales, a partir del procesamiento de los datos en línea, con la posibilidad de obtener tablas, gráficos y/o mapas (REDATAM, 2014).

7. Metodología

El método utilizado fue cualitativo exploratorio. El trabajo se basa en datos socioeconómicos e infraestructura en los hogares de la zona descrita en el apartado 3.

La investigación se llevó adelante en cuatro etapas:

Etapas 1:

Relevamiento y búsqueda de información sobre la infraestructura existente en la zona de estudio y el AMBA.

Etapas 2:

Recopilación de datos.

INDEC

La recopilación de datos de la zona de estudio (El Pato, Berazategui) se realizó con información oficial del censo 2010, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Se relevó información socioeconómica y datos de población, los mismos fueron descargados utilizando formato *shapefile* (SHP) por radios censales para luego conformar diferentes capas temáticas (Tabla N° 1).

Tabla N° 1: Información INDEC Censo 2010

Nº	Nombre	Tipo de geometría	Detalle
1	hogares_NBI	polígono	Geometrías de radios censales con datos del indicador NBI, población y hogares
2	Densidad_poblacional	polígono	Geometrías de radios censales con datos de población y hogares
3	hogares_hacinam_critico	polígono	Geometrías de radios censales con datos de hogares y hacinamiento

Hoja Verde

Se realizó un análisis de la información tomada por la encuesta hoja verde de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005). Esta información estuvo disponible para el equipo de investigación del proyecto “Caracterización de los determinantes ambientales de salud de los niños en un contexto vulnerable, El Pato – Berazategui”. Se trabajó sobre los hogares incluidos en el radio de los 1000 metros y los resultados que se muestran en el presente trabajo corresponden al relevamiento del año 2019 que corresponde a 25 hojas verdes. Estas encuestas relevan las condiciones ambientales, de vivienda y alrededores, de las familias encuestadas y los aspectos relevantes de salud de los niños que habitan la vivienda.

Las condiciones ambientales en que se desarrollan los niños, relevadas por Hoja Verde fueron procesadas a través de planillas Excel, visualizadas en gráficos de torta y levantadas a mapas que forman parte de las capas de archivo del proyecto.

Se seleccionaron los datos suministrados por la hoja verde que permitieran desarrollar mapas para caracterizar los entornos ambientales de los niños y sus familias. Estos datos fueron:

Hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Inundaciones en la cuadra o vivienda.

Material de la vivienda.

Número de habitantes por habitación (hacinamiento crítico).

Disponibilidad de agua en viviendas (cañería interna – cañería externa – fuera de terreno).

Baño de viviendas (interno, externo, no tiene).

Combustible utilizado para cocina. Gas envasado – biomasa – electricidad.

Viviendas en cercanía de quintas hortícolas.

Hábitos de quema.

Manifestación de enfermedades.

A partir de la hoja verde, se realizó la referencia geográfica de cada una de las viviendas en donde fue realizada la encuesta y de la que se poseen datos del niño y su familia y se confeccionó un instructivo para el pasaje de la información a la planilla en formato MS Excel donde se cargó la información necesaria para trabajar capas en el sistema de información geográfico. (ver Anexo II).

Etapas 3:

Carga de datos y procesamiento de los mismos para el armado de capas temáticas en el programa SIG (Sistema de Información Geográfica).

El programa utilizado fue QGIS de uso libre.

Se utilizaron los datos obtenidos del INDEC censo 2010 en formato Shapefile, estos están dados en polígonos (radios censales) de las zonas encuestadas. El sitio web del que se accedieron las capas es <https://redatam.indec.gob.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010B>

Para facilitar el trabajo de análisis espacial se replicó la capa en tres temáticas, dejando en cada una de ellas los datos a trabajar para la conformación de las siguientes capas temáticas. Estas capas fueron:

- Indicador de hogares Con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI),
- Densidad poblacional,
- Hacinamiento crítico de hogares.

Una vez generadas las capas para el análisis espacial se dio a las mismas un estilo graduado en rojos para visualizar las zonas más críticas en función al tema de la capa.

Para los análisis espaciales de la encuesta Hoja verde 2019, una vez generadas las tablas con los datos necesarios se procedió a localizar geográficamente los domicilios de los hogares. Se generaron archivos de tipo vectorial (puntos, líneas o polígonos) y se utilizó como línea base imágenes satelitales o de callejeros de Google, OpenStreetMap o ESRI, una vez generada esta capa se utilizó para realizar los cruces de tablas de diferentes temas (socioeconómicos, viviendas, entorno o salud).

Con las capas obtenidas se procedió a realizar un análisis espacial de la información. Además, en estos mapas se agregan tres capas más para demarcar el territorio capa de polígono de la localidad de El Pato (fuente ARBA), localización del comedor San José y hogares encuestados por Hojas Verdes, estas últimas para ver cuán afectadas están los hogares y el comedor en estas problemáticas.

Las temáticas de las capas son:

- a) Infraestructura existente en el barrio.
- b) Datos socioeconómicos para generar una línea de base.
- c) Nivel de educación de los padres.
- d) Saneamiento básico en hogares.

Del análisis de la información recabada se confeccionaron los mapas que se detallan en la tabla 2 donde se indica en detalle el contenido de cada uno.

Tabla 2. Mapas desarrollados

Nº	Nombre	Detalle
1	Conurbano Bonaerense	Distribución de los 24 partidos que componen el Conurbano
2	Zona de traza de los conductos máximos de cloaca	imagen satelital con la geometría de los partidos del AMBA, para un análisis espacial de expansión y traza de descarga de cloaca
3	Hogares NBI	Mapa con radios censales graduados por rampa de calor, según el porcentaje NBI
4	Densidad poblacional	Mapa con radios censales graduados por rampa de calor, según el porcentaje de densidad poblacional
5	Hogares con hacinamiento crítico	Mapa con radios censales graduados por rampa de calor, según el grado de hacinamiento
6	Disponibilidad de agua en viviendas	Acceso al agua en viviendas
7	Baños en viviendas	Disponibilidad y acceso a baños en viviendas
8	Materiales de viviendas	Tipo de materiales que componen las viviendas
9	Ocupación de personas por dormitorios	Cantidad de personas por dormitorios
10	Estudios cursados	Estudios cursados de las personas encuestadas por H.V.
11	Reportes de enfermedades en niños	se extraen datos de hoja verde de niños afectados por enfermedades

Etapas 4

Análisis de información espacial, discusión e informe de la misma. Redacción del Trabajo Integrador final.

8. Resultados

Los mapas realizados para este trabajo se adjuntan en el anexo I. A continuación, se realiza un detalle de lo planteado en cada uno de los mapas.

Mapa 1: Conurbano Bonaerense, muestra la ubicación de los 24 municipios que lo conforman y de esta manera se visualiza la dimensión de la problemática planteada, donde se observa al municipio de Berazategui en el límite sur del conglomerado.

Mapa 2: Traza de cloaca máxima. Se observa la influencia de la obra de cloacas de la ciudad de Buenos Aires y la ocupación urbana de los conductos de descarga de la misma en el AMBA alta, en éste se puede ver de fondo una imagen satelital de alta resolución que permite observar la expansión urbana hacia los bordes (imagen satelital de ESRI), el mapa contiene una imagen de la traza de las colectoras máximas (fuente museo de AYSA) de donde se generó una capa de polígono emulando dicha imagen para poder visualizar la influencia y afectación de la obra en el territorio, además contiene un gráfico que muestra el porcentaje y cantidad total de habitantes de CABA y los municipios cercanos a la traza de cloacas.

Los mapas 3, 4 y 5 muestran las condiciones socioeconómicas de la localidad de El Pato y zona de influencia del comedor San José (mapa de graduación de rojos).

Mapas 3: Necesidades básicas insatisfechas. Muestra los hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), donde se observa que la zona cercana al comedor San José, cuenta con los valores más críticos de esta localidad. población y hacinamiento crítico

Mapa 4: Densidad poblacional.

Mapa 5: Hacinamiento crítico.

Mapa 6: Acceso al agua. La información del acceso al agua en los hogares encuestados se puede observar en el mapa 6, con el mismo mapa base que los anteriores y la capa correspondiente al caso (capa vectorial de puntos), este mapa muestra los datos tomados de la encuesta Hoja Verde con a la ubicación de la cañería de provisión, detallado por instalación al interior de la vivienda,

exterior dentro del terreno o exterior en otro predio. Se le dio un color graduado en rojo a cada punto, con mayor intensidad de rojo en función a mayor distancia de acceso, con la leyenda correspondiente a esta categorización.

Mapa 7: Ubicación del baño en la vivienda. Con imagen satelital de base de ESRI en el fondo y capa de puntos obtenida de datos de hogares encuestados en Hoja Verde se visualiza la ubicación de los baños en las viviendas con una categorización similar al mapa 6. Se muestra la disposición del baño en la vivienda, sea éste interior, exterior en el terreno, o exterior fuera del terreno y si es compartido por otras familias.

Mapa 8: Materiales que componen la vivienda. Se muestran los materiales principales que componen las viviendas. Se utilizó la misma imagen de base y tipo de categorización de puntos, los puntos muestran el tipo de material de muros madera y ladrillo, que en principio orientan al tipo de vivienda. Este mapa tiene dos gráficos de torta realizados con los datos de la HV; el primero en el extremo superior derecho da un indicador de calidad de la vivienda, y el segundo debajo a la derecha con el tipo de material de pisos.

Mapa N°9: Hacinamiento crítico. Con los datos de número de habitantes por habitación (de hoja verde) se creó el mapa N°9, donde se muestran en una capa de puntos graduada en tono de rojos, la ocupación, que a mayor cantidad de habitantes el punto se visualiza con mayor intensidad de color rojo, en el mapa se muestra un gráfico con los porcentajes totales de habitantes por habitación sobre el total de viviendas.

El Hacinamiento crítico expresa la importancia relativa de los hogares, o de la población en ellos, en los que hay más de tres personas por cuarto de la vivienda.

Mapa N°10: Nivel de educación de la persona a cargo de los niños. En el mapa N°10 se detallan los estudios cursados de las personas encuestadas, con una graduación de rojos como los anteriores, donde se dan los siguientes niveles, primaria, secundaria y universitarios, completos o incompletos según corresponda y el gráfico muestra el porcentaje de nivel de estudio sobre el total de los mismos.

Mapa 11: Reporte de enfermedades en niños que asisten al Comedor San José. Utilizando los datos de reportes de enfermedades de la encuesta Hoja Verde se confeccionó el mapa N°11, donde se muestran estos hogares categorizados en un color si hubo reportes y otro color sin reporte. El mismo contiene dos gráficos, el primero (margen superior izquierdo) muestra el porcentaje de reportes sobre el total de niños de los hogares encuestados, y el segundo (margen inferior izquierdo) da el porcentaje total de enfermedades reportadas por tipo de enfermedad. Según se observa, se registran varias enfermedades de origen hídrico o alimentario, como parásitos, diarreas y dermatitis.

En resumen, en los primeros mapas citados se muestra a los 24 municipios que conforman el conurbano bonaerense con fondo de una imagen satelital de alta definición donde se observa la magnitud de la urbanización concentrada desde CABA hacia los partidos que limitan con la misma y en medida que nos alejamos de Ciudad de Buenos Aires, ya en los partidos de los límites, esta ocupación urbana cambia en forma de gradiente ocupando mayor superficie de suelo, en competencia con el suelo productivo. En el segundo mapa el agregado de la traza de conductos máximos de cloacas, nos permite observar a qué municipios afecta en su traza y con lo cual estos municipios y los adyacentes a través de obras secundarias se conectan a las mismas para utilizar este servicio de saneamiento; en este mapa se agrega un gráfico con datos de la capacidad del servicio calculado inicialmente para 6.000.000 de habitantes y hoy la zona con posibilidad de conexión cuenta con 5.182.299 habitantes (fuente INDEC).

En la localidad de referencia de estudio se muestran datos de diferentes variables socioeconómicas para visualizar la vulnerabilidad de la población (fuentes secundarias, datos del INDEC), donde el indicador NBI es mayor en la zona circundante al comedor San José, en esta zona se tomaron datos a los hogares con niños asistentes al comedor con la encuesta H.V. los mismo son los utilizados para conocer más en profundidad, lo ya visto por los datos del censo 2010, en estos mapas se agregan datos de infraestructura de servicios en viviendas como así también cualidades de la misma, además de reportes de

enfermedades en niños y estudios cursados por los encuestados donde se puede visualizar el grado de vulnerabilidad de estos hogares sumado esto a la total carencia de cloacas y un servicio parcial de agua corriente.

9. Discusión

“Las actuales tendencias de crecimiento urbano en las ciudades se inscriben en el modelo disperso y de baja densidad, caracterizado por el avance sobre suelos productivos y de ambientes naturales, dejando vacantes numerosos lotes como resultado de políticas especulativas posibilitadas por una débil regulación estatal y en el marco de políticas sectoriales sin la necesaria consideración de los procesos.” (Resse y otros, 2017), lo citado se puede visualizar en los mapas 1 y 2 en donde en el primer mapa se muestran los 24 municipios que conforman el conglomerado del conurbano bonaerense y en el mapa 2, con imagen satelital de fondo, con mayor detalle a los partidos del conurbano que se encuentran en los bordes donde se evidencia una urbanización dispersa, tomando en cuenta el crecimiento urbano en lo general (AMBA) con una población de 12.206.899 habitantes (INDEC 2010). La obra de cloacas estaría ampliamente superada en su previsión inicial (6.000.000 de habitantes) además que, inclusive, los municipios cercanos a la misma por este tipo de dispersión urbana, encarecen las obras secundarias para conectar a estos nuevos conjuntos urbanos. Tomando en cuenta los municipios más cercanos a la traza de cloacas máximas podemos ver que su población está llegando a lo previsto en el proyecto inicial, 5.182.299 habitantes (proyectada inicialmente para 6.000.000 de habitantes), donde el mayor porcentaje lo aporta CABA con el 56% (mapa 2).

En los mapas 3, 4 y 5 con datos sociodemográficos, dan la referencia de la situación de la zona en estudio en cuanto a las necesidades básicas insatisfechas (NBI), destacando que forman parte de esta, los servicios de agua y cloaca, la densidad poblacional y el hacinamiento. A través de estos mapas se puede observar que en la localidad de El Pato en el sector cercano al comedor San José es donde se presentan los índices más críticos de estas variables.

En el artículo *“La vivienda como determinante en la salud enfermedad”* en el cual se analiza a la población de los barrios del periurbano suroeste de Mar del Plata (Aguirre, Liliana. 2014.) se plantea a la calidad de la vivienda como un factor esencial para la salud dado que las carencias en la provisión de servicios como así también en la precariedad de la misma y condiciones de habitabilidad influyen para la generación de determinantes en la salud enfermedad; al igual que los mapas presentados, 3 al 5, aplica el mismo análisis en la zona de estudio con datos del INDEC (fuentes secundarias) y entrevistas en la zona (fuentes primarias) para analizar la situación puntual en el sector de investigación.

Para este trabajo se toma como fuente primaria a la encuesta H.V. de donde surgen los datos de los mapas restantes (6 al 11). En el mapa 6, con la provisión de agua en la vivienda, se observa que a la carencia de red pública se suma la falta de provisión de agua al interior de la misma; otro factor negativo es el baño, que en este caso no se verifica calidad del mismo, sino en donde se encuentra (interior o exterior de la vivienda) y si se comparte con otras familias (mapa 7).

Con respecto a la calidad de materiales de la vivienda, se tomaron datos de tipo de muros, pisos y si los ambientes presentaban humedad (mapa 8), en función a estos datos se puede ver que la mayoría tiene muros de madera, un 60% de piso sin terminación (de concreto) y un 88% de los encuestados manifiesta problemas de humedad en la vivienda. El mapa 9 nos brinda información de cantidad de personas por habitación y se presenta como caso más extremo el de ocho personas por habitación. Analizando los datos de estos mapas se verifica la precariedad habitacional de la mayor parte de los hogares encuestados.

En el mapa 10, ante la pregunta de estudios cursados un 20% de los encuestados no terminaron el ciclo primario y el 32% contaba con estudios secundarios completos. Es necesario contar con este dato dado que, como lo indica la OMS, y siempre que sea aplicable, *“el factor de mayor importancia para la salud de un niño es el nivel educativo de la madre”* (OMS, 1997) y otros autores como Das Gupta (1990) y Peñaranda Correa (2002), este último indica

que *“La educación de los padres o adultos significativos constituye un valioso aporte para el logro de mejores ambientes de desarrollo de los niños”*.

En el estudio *“Falta de servicios de saneamiento, pobreza y enfermedades de origen hídrico: el caso del Conurbano Bonaerense”* (Monteverde, 2009), que se lleva adelante en el primer cordón del conurbano bonaerense, la autora plantea que la falta de cobertura de estos servicios es mayor en los hogares más vulnerables y que la carencia de éstos incrementan las posibilidades de enfermedades de origen hídrico en especial diarreas. Además, la falta de educación del jefe de familia se suma a las carencias económicas, y a los menores recursos para afrontar la enfermedad o soluciones particulares ante la falta de provisión de los servicios de agua corriente o cloacas. Esta misma situación se encuentra en la localidad de El Pato, que es una de las zonas que carece en forma total de servicios de cloacas y cuenta en forma parcial con red de agua. Esta información se puede asociar a los reportes de enfermedades de probable origen hídrico como diarreas en un 10,71% del total de niños, parásitos 17,86% y dermatitis 28,57% (mapa 11).

10. Conclusión

En los diferentes mapas desarrollados se pudo sintetizar la situación existente en la comunidad estudiada de El Pato. La condición de vulnerabilidad de las familias por la falta de infraestructura y las carencias socioeconómicas evidencian lo difícil de llevar adelante soluciones eficientes para obtener estos servicios. La falta de red de agua y una perforación que llegue a la profundidad adecuada con las protecciones requeridas para asegurar la calidad del agua resulta inviable individualmente. La intervención del Municipio llevando adelante una perforación con red pública parecería ser el deber del estado.

En el caso de la red del cloacal, la intervención por parte del estado sería más difícil y costosa por la saturación del uso de la cloaca como así también por el costo de la red para conectar a la misma, por lo cual en su reemplazo lo más utilizado es el pozo absorbente con cámara séptica y es allí donde la falta de recursos y conocimiento, en la mayoría de los casos no se lleva adelante en forma adecuada, y no se toman en cuenta sistemas alternativos.

El comedor San José en su función de CAPA (Centro de Atención Primaria Ambiental), con la participación de UNAJ y vecinos se considera esencial, en principio para informar sobre esta situación y trabajar en conjunto para mejorar estas condiciones, utilizando la información procesada en el sistema GIS que puede tomarse como línea de base.

En cuanto al análisis de información y mapeo de la misma, el uso de un sistema de información geográfico permite tomar contacto con la realidad directamente con el territorio y en caso de ser necesario individualizar cada uno de los datos para individualizar a la familia o a los niños involucrados. Más allá de la línea de base dada para detectar los determinantes ambientales en el uso del agua y saneamiento de la misma, la encuesta H.V., contiene una gran variedad de datos que pueden ser trabajados en el sistema de información geográfica para detectar otro tipo de determinantes de salud.

El uso de GIS es actualmente ampliamente utilizado en diversas disciplinas y en la vinculación de lo ambiental, lo social y la salud, considerando que es una herramienta de un alto valor que permite asociar y hacer visibles los datos y la información en un determinado territorio y comunidad, es decir que deja de ser algo abstracto.

Como se mencionó en la introducción, este trabajo forma parte del proyecto de investigación *“Caracterización de los determinantes ambientales de la salud de los niños en contextos vulnerables, El Pato - Berazategui”* y fue el insumo que permitió visibilizar los datos obtenidos en el territorio. Todos los mapas presentados y algunos otros forman parte del informe final de este proyecto, cuyo objetivo fue desarrollar la caracterización de los determinantes ambientales de la salud de los niños en un contexto vulnerable, tomando como bases indicadores de exposición y de contexto.

11. Bibliografía

Aguirre, Liliana. 2014. *La vivienda como determinante en la salud enfermedad. La población de los barrios del periurbano suroeste de Mar del Plata*. I+A Investigación + Acción | 33 Año 17, N° 16: 2014. ISSN 1850-1117 (impreso). Mar del Plata, Buenos Aires. Pp. 33-52.

Arias Beatriz. 2009. *La provisión de agua potable y saneamiento en la región de Buenos Aires*. En: *Villes en parallèle*, n°42-43, (diciembre 2009). Paris - Buenos Aires aller-retour. pp. 278-296; doi: <https://doi.org/10.3406/vilpa.2009.1612> último acceso 1/10/2021.

Buzai, G. D. y Villerías Alarcón, I. 2018. Concentración espacial de los Determinantes Sociales de la Salud en la cuenca del río Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Huellas*, Volumen 22, N° 1, Instituto de Geografía, Ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa. Disponible en: <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas/article/view/2354/2543>

Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales. *Epidemiología Panorámica. Introducción al uso de herramientas geoespaciales aplicadas a la salud*. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/publicaciones/epidemiologia-panoramica-introduccion-al-uso-de-herramientas-geoespaciales-aplicadas-la-salud>. Último acceso: 10/12/2021.

Das Gusta M. 1990. Death Clustering, mother's education and determinants of child mortality in rural Punjab. *Population Studies* 1990. 44(3) pp 489 – 505.

Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública de Ecuador. <http://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/episig/cartografia-y-analisis-espaciales-en-salud-publica/>. Último acceso: 10/12/2021.

Maceira D., Kremer P. y Hilary Finucane. 2007. *El desigual acceso a los servicios de agua corriente y cloacas en la Argentina*. Políticas Públicas Análisis N°39 (Julio 2007). CIPPEC (Centro de Implementación de Políticas Públicas Para la Equidad y el Crecimiento). Buenos Aires, Argentina.

Malpica Velasco José A. 2003. *Los Sistemas de Información Geográfica en salud ambiental*. Disponible en: *Diffundit Revista de Salud Ambiental*

<https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/359/311> Último acceso 15/11/2021.

Monteverde Malena, Cipponeri M. y Carlos Angelaccio. 2009. *Falta de servicios de saneamiento, pobreza y enfermedades de origen hídrico: el caso del Conurbano Bonaerense*. X Jornadas Argentinas de Estudios de Población. Asociación de Estudios de Población de la Argentina. San Fernando del Valle de Catamarca, 2009. Disponible en: <https://www.aacademica.org/000-058/46>.

Último acceso 1/02/2021.

Naciones Unidas. 2015. *Agenda 2030. Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/> Último acceso 1/10/2021.

Organización Mundial de la Salud. 2005. *Children's Health and the Environment. A Global Perspective*. Ginebra, Suiza.

Organización Mundial de la Salud. 1997. *Informe Técnico N° 870: Fomento de la Salud a través de la escuela*. Ginebra – OMS. Pág. 3.

Organización Panamericana de la Salud. 2003. *Estudio de factibilidad sobre la elaboración de indicadores de salud infantil y medio ambiente en América del Norte*. Canadá.

Peñaranda Correa, Fernando. 2002. *La educación a padres en los programas de salud desde una perspectiva de desarrollo humano*. Rev. Latinoamericana de ciencias sociales, niñez y juventud. Vol.1, N°1. Manizales, Colombia. Junio, 2003.

Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2003000100008. Último acceso 10/12/2021.

Quentin, Emmanuelle. 2017. *La geomántica en apoyo a la toma de decisiones en la salud pública*. Disponible en:

http://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/episig/wp-content/uploads/2018/01/GESIG_Boletin6_QuentinE_201712.pdf. Último acceso: 10/12/2021.

Rocca, María Julia; Seimandi M.; Sgroi A.; Mariñelarena P. y Ríos L. 2019. *Expansión urbana en el área sur de la RMBA: Transformaciones, políticas y desigualdades en Berazategui entre 2003-2018*. XXI Jornadas de Geografía de la UNLP. Disponible en:

http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13637/ev.13637.pdf. Ultimo acceso 1/02/2021.

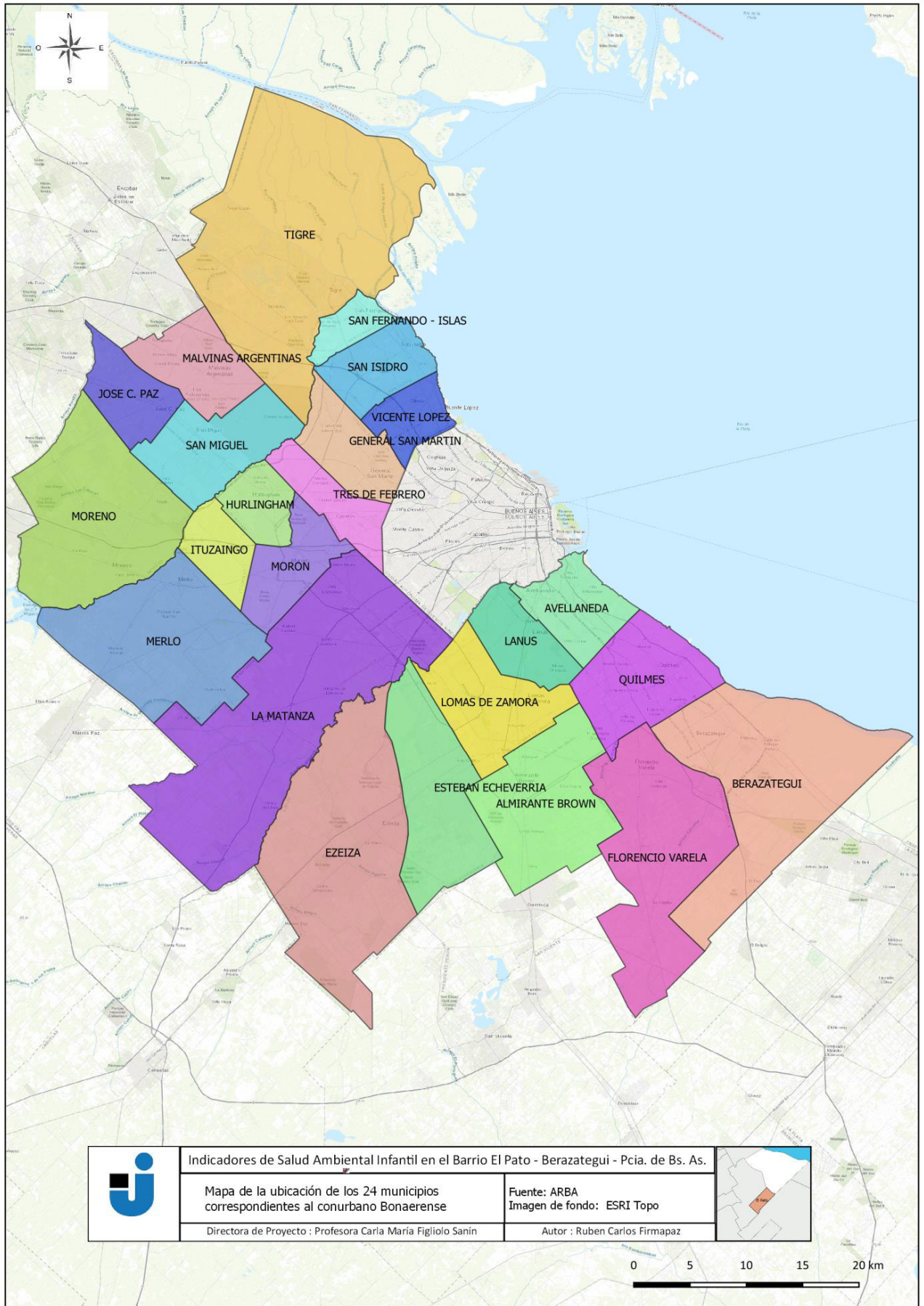
Rojas María del Carmen, Meichtry N.C., Ciuffolini M.B., Vázquez J.C. y J. Castillo. 2008. *Repensando de manera holística el riesgo de la vivienda urbana precaria para la salud: un análisis desde el enfoque de la vulnerabilidad sociodemográfica*. SALUD COLECTIVA, Artículo 187. Buenos Aires, Mayo - Agosto, 2008.

Salina, Juan Pablo. 2015. *La infraestructura como condicionante de un trazado: la cloaca máxima de Buenos Aires y la Avenida Caseros (Wilde - Don Bosco)*. En: Revista HISBA, N°3 Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <http://revistahisba.com.ar/2015/tp%20corregidos/salinas.pdf>. Ultimo acceso 1/10/2021.

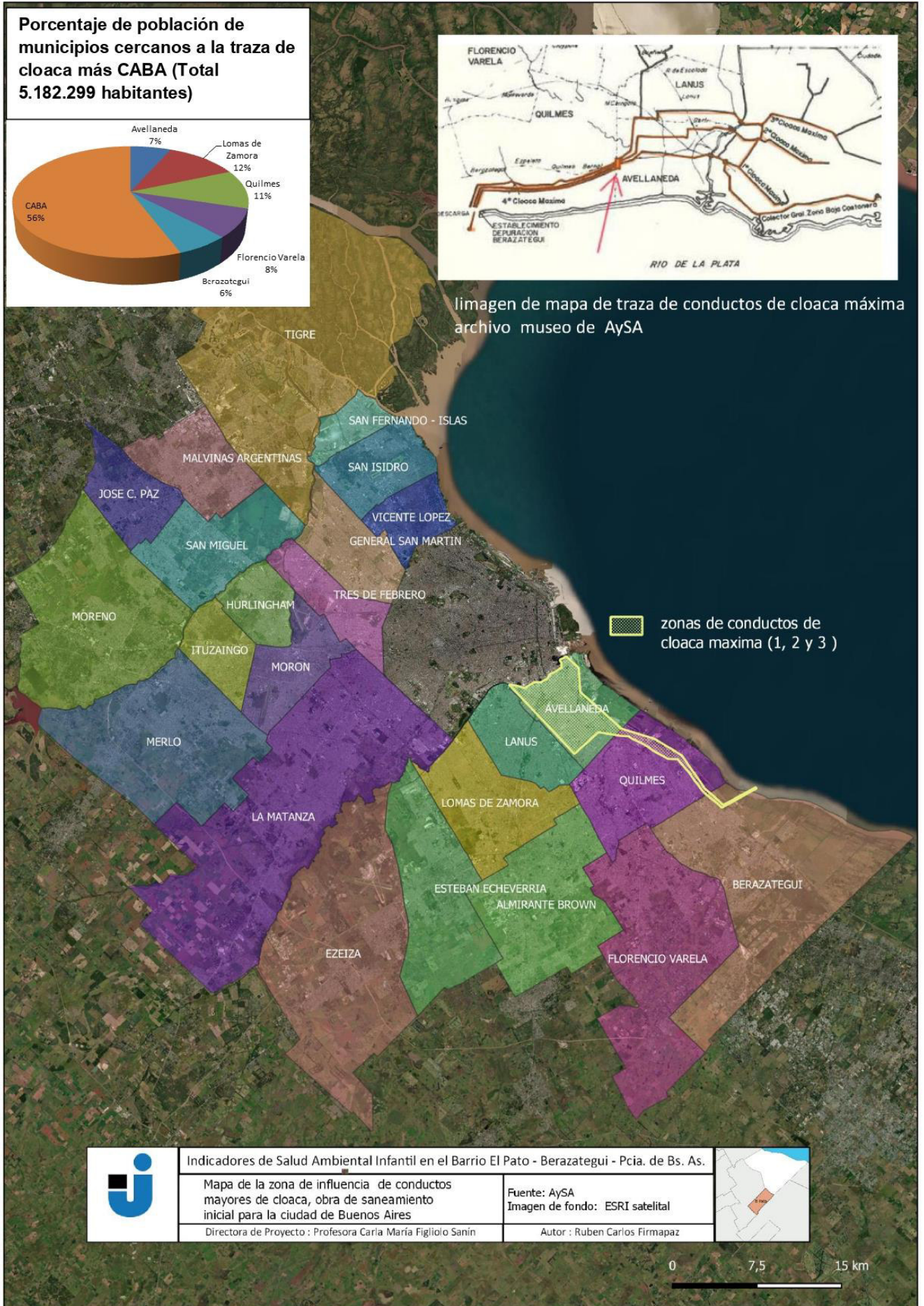
ANEXO I

MAPAS

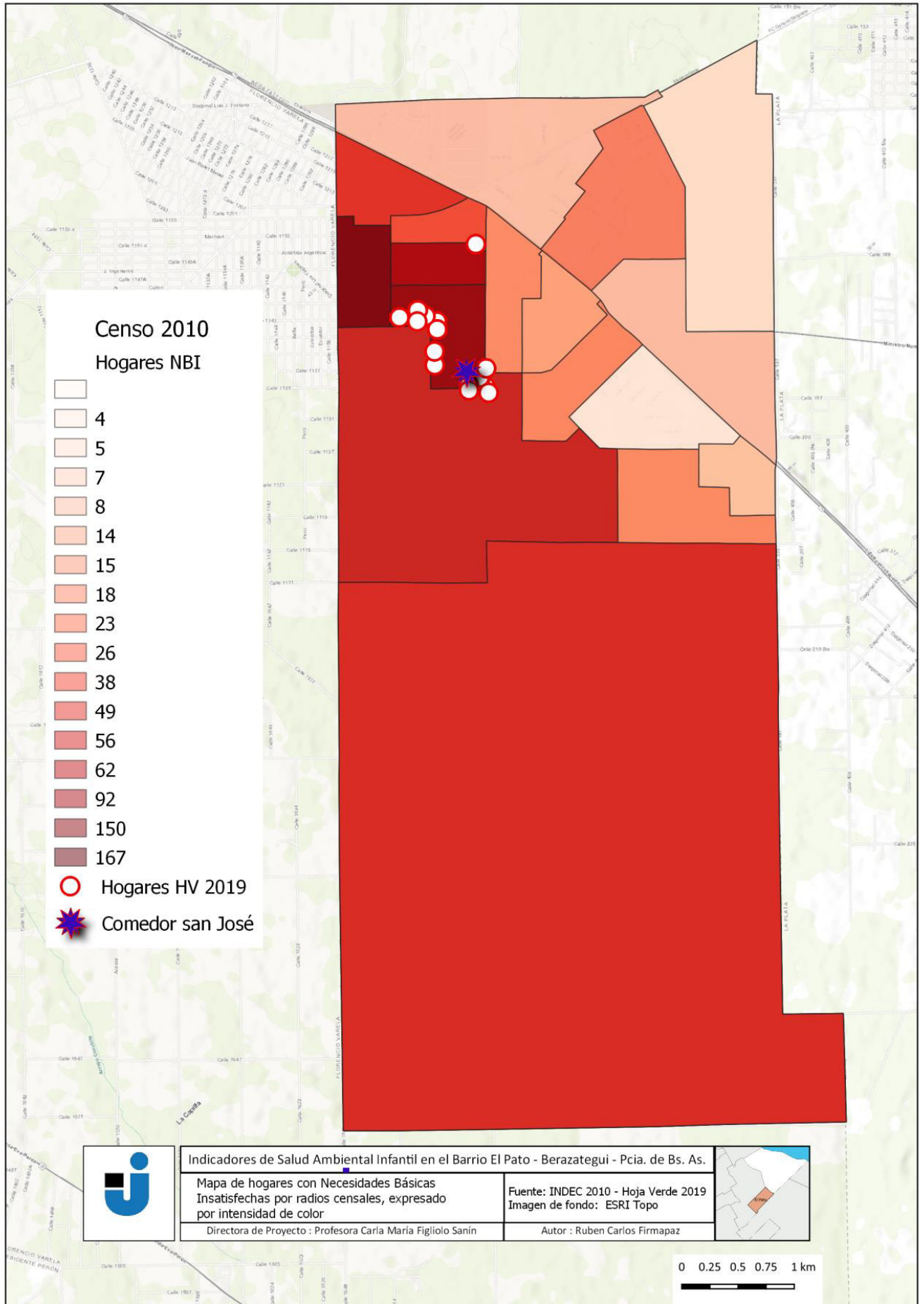
Mapa 1: Conurbano Bonaerense



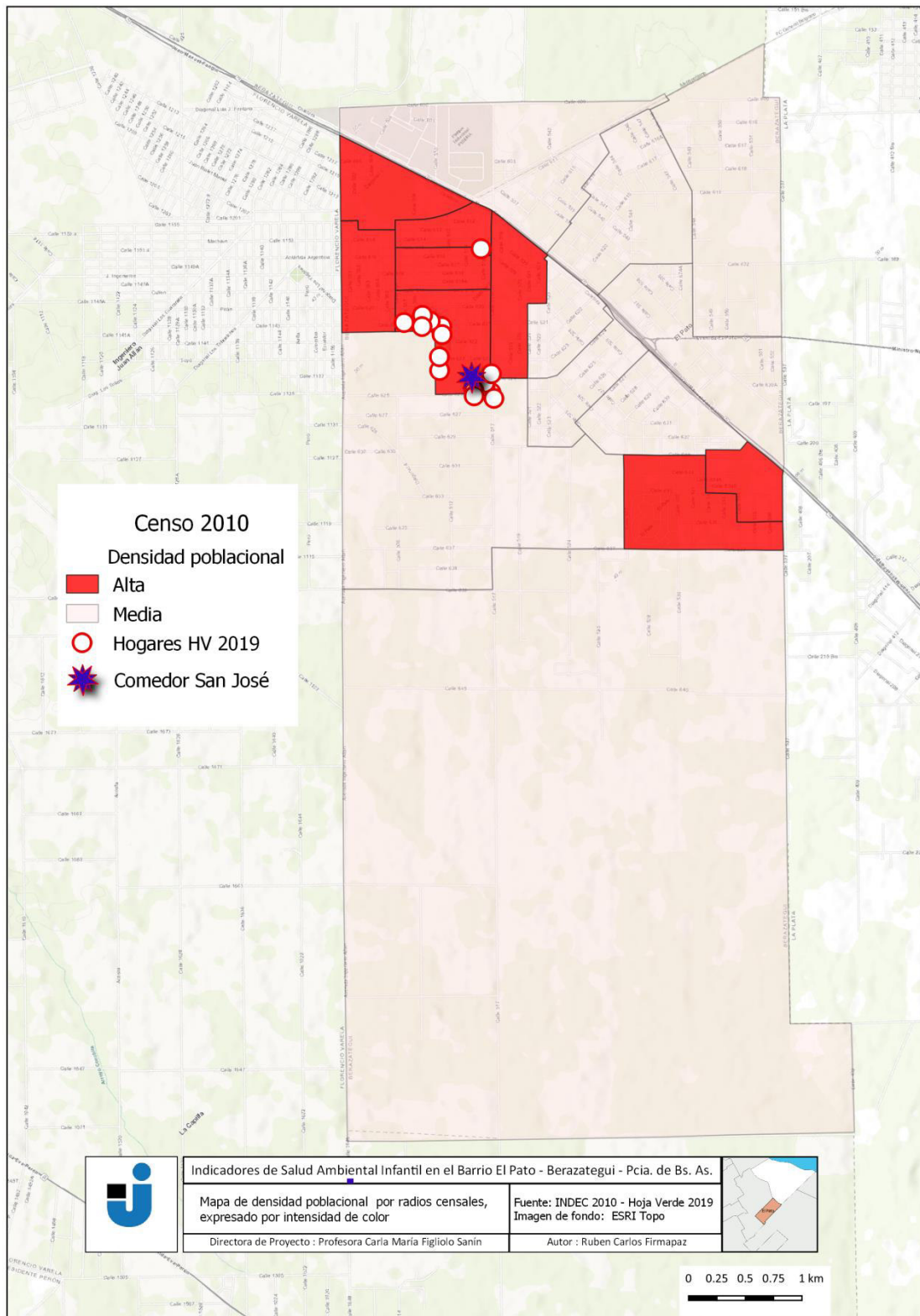
Mapa 2: Zona de trazas de los conductos máximos de cloaca



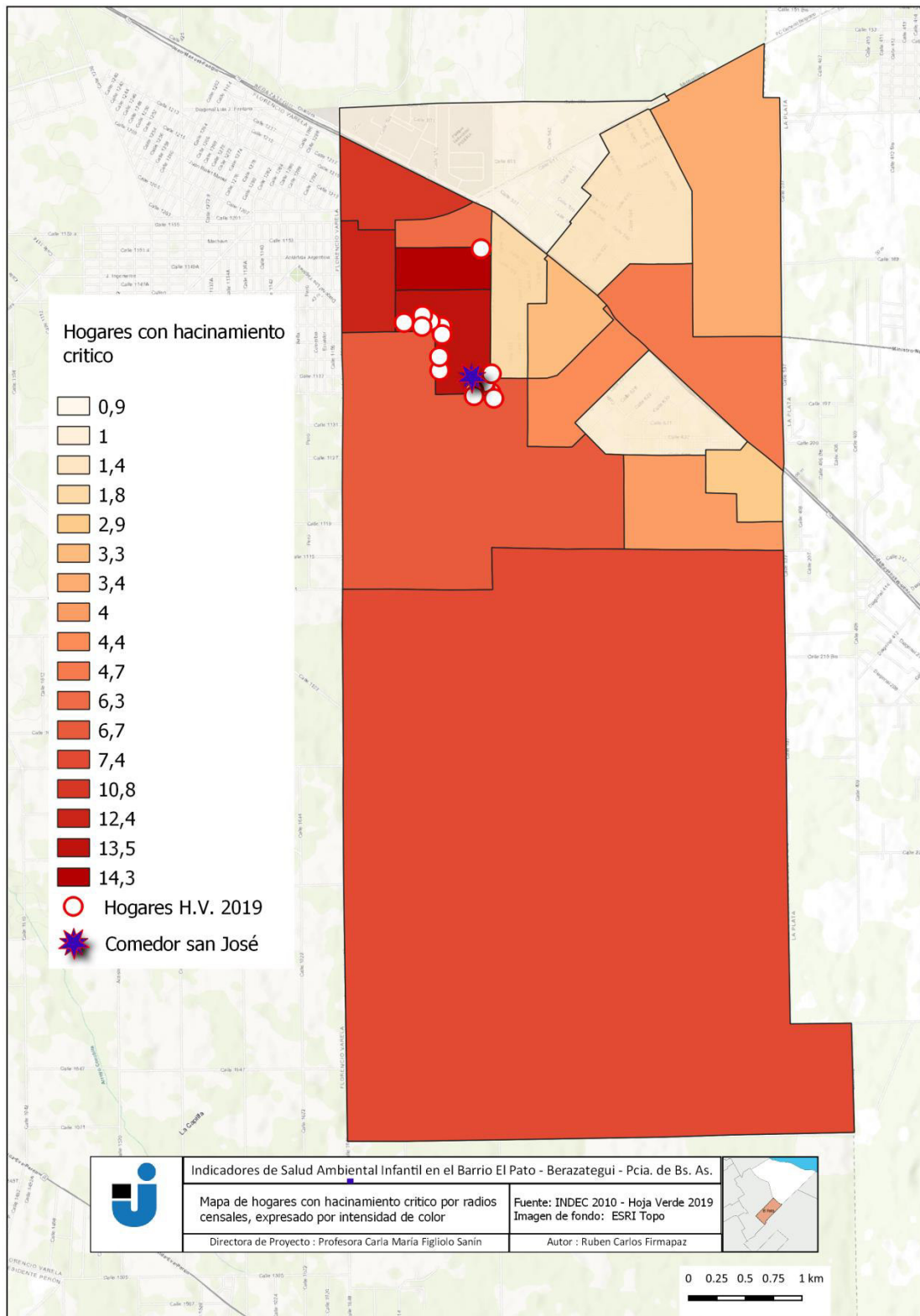
Mapa 3: Hogares NBI



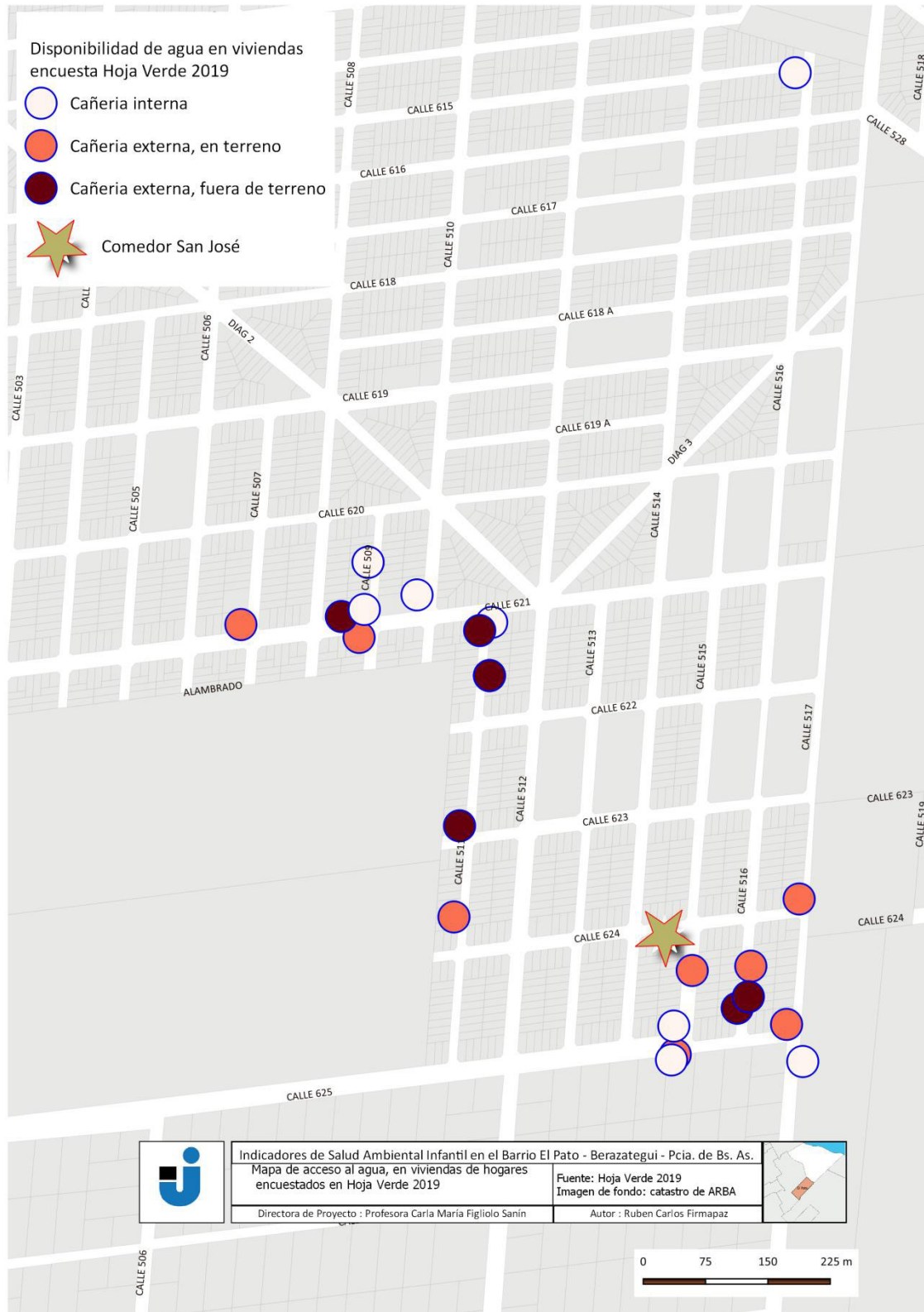
Mapa 4: Densidad poblacional



Mapa 5: Hacinamiento crítico



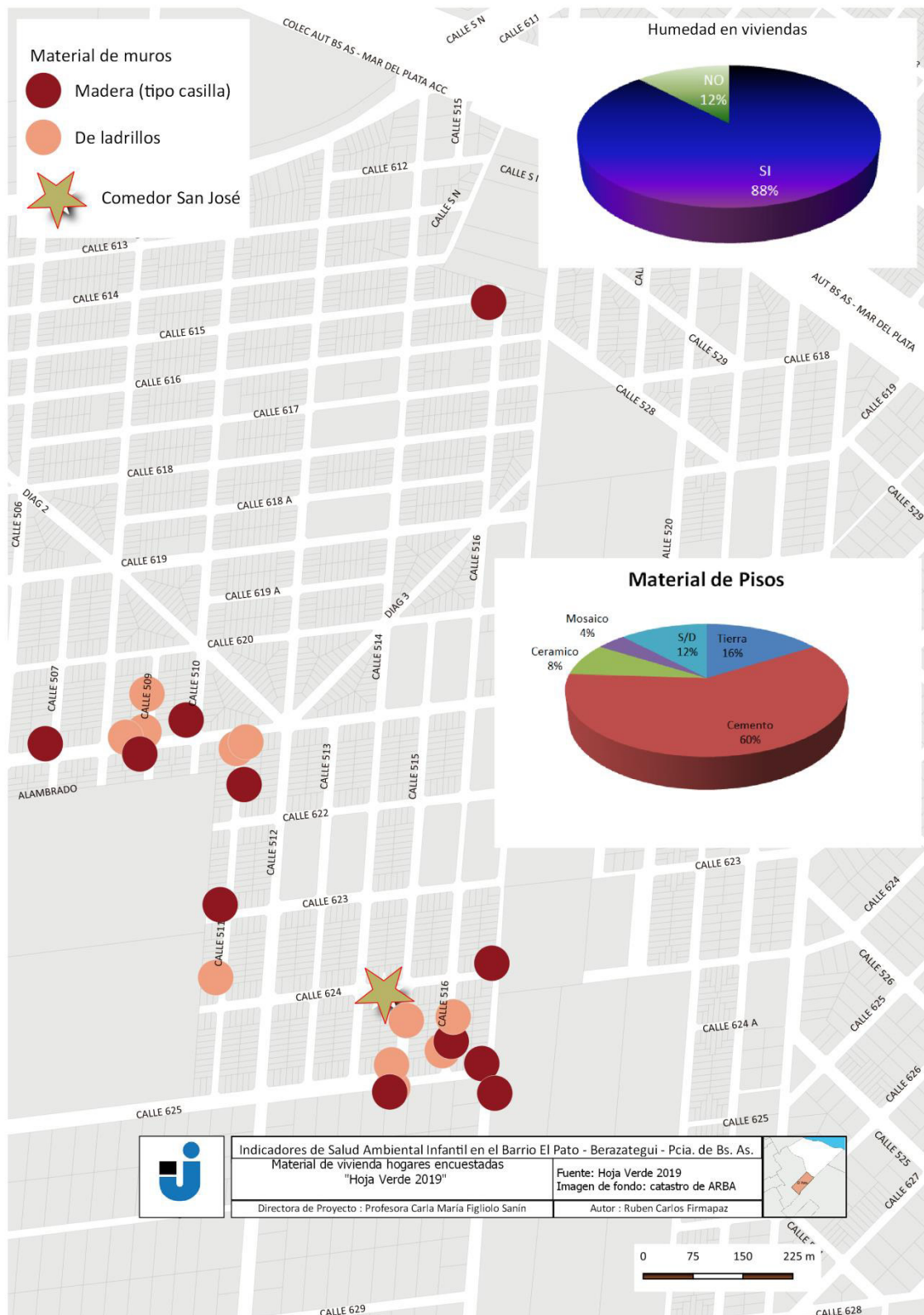
Mapa 6: Disponibilidad de agua en viviendas



Mapa 7: Baños en viviendas



Mapa 8: Materiales de viviendas



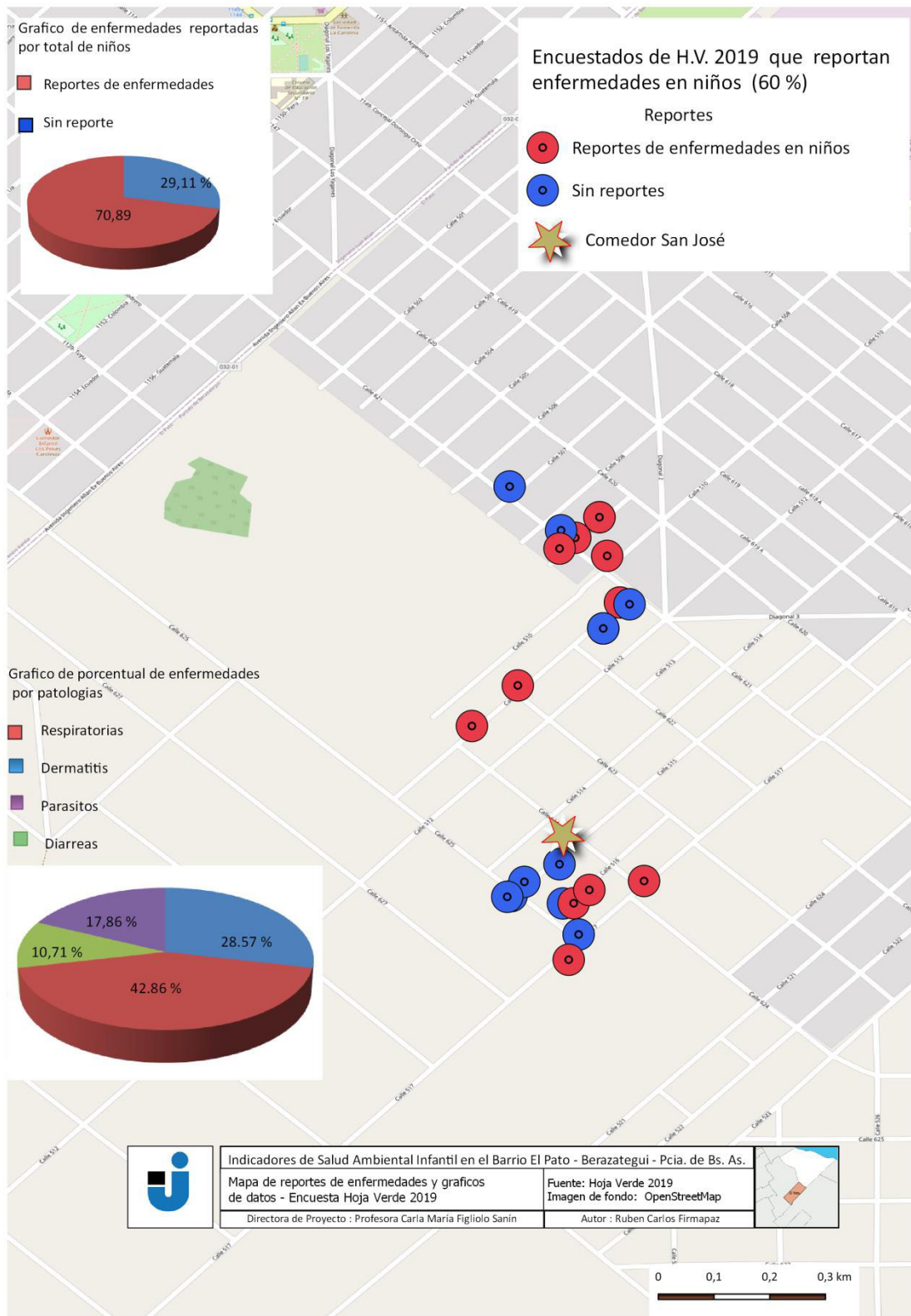
Mapa 9: Ocupación de personas por dormitorio



Mapa 10: Nivel de educación del adulto encuestado



Mapa 11: Reportes de Enfermedades



Anexo II

Instructivo para el pasaje de datos de Hoja Verde a tabla de Excel

Referencia geográfica de domicilios de Hoja Verde y datos socioeconómicos y de infraestructura en vivienda.

Llevar datos a formato de tabla para el análisis de los mismos.

Referencia: Hojas Verde 2019

Número de registro, este dato nos sirve como identificador de la encuesta asociada (ID), o para realizar consultas a otras tablas referidas al mismo domicilio.

Para llevar adelante la referencia geográfica de los hogares encuestados se necesita generar tres columnas.

Columnas:

Registro caso: número

Domicilio: texto

1. Familia: texto

a) Nota: en lo posible no utilizar acentos, comas, puntos y la letra ñ. Para los nombres de columnas siempre en minúsculas, reemplazando los espacios por guion bajo. Esto es debido a la posterior carga de estas tablas a una base de datos espacial, donde estos caracteres generan errores en los procesos.

Ejemplo para llenar la tabla en Excel

registro_caso	domicilio	familia
22	calle 509 2096 entre 620 y 621	Gonzalez Acosta

Recolección de datos socioeconómicos y de infraestructura de la vivienda

Para cargar los datos necesarios se toma en cuenta lo ya mencionado en la nota (a).

Columnas:

Registro caso: numero

Fecha: texto (según ejemplo)

Responsable familiar (3)

Cantidad de niños asistentes al comedor por rango de edades (4): numérico

Entrevistado/a (5)

Parentesco del entrevistado (8)

Edad del entrevistado (10)

Nacionalidad (12)

Nivel de instrucción (13): texto (se puede utilizar abreviaturas como el ejemplo lo importante es que para el mismo caso se utilice el mismo texto)

Tiempo de residencia en la vivienda (15) en años: numero

Tipo de vivienda (18): casa, casilla, habitación

Número de habitantes por habitación (22): texto

Donde se encuentra el baño (29) texto para este caso es importante destacar todas las condiciones en esa columna (Ej: ext_ext_compl)

Provisión de agua (30): texto (se puede utilizar abreviaturas como el ejemplo lo importante es que para el mismo caso se utilice el mismo texto)

Acceso al agua (31): texto

Se inunda la cuadra (44): texto

Se inunda la casa (45): Texto

Trabajo del padre (46): texto

Trabajo de la madre (49): texto

Vectores (56): texto

En información específica de los niños del hogar se toman los datos de la columna 18, solamente de diarreas y dermatitis en formato numérico, sumando el total de los casos existentes de los niños convivientes: dato numérico
 Ejemplo para llenar la tabla en Excel.

registro_caso	fecha	3	4_3a5	4_5a8	4_8_mas	5	8	10	12	13	15	18	22	29	30	31	44	45	46	49	56	18_diarr	18_derma
7	05_11_2016	Alberto Galloso	1	1	2	Villalva Marina	mama	29	Argentina	s_incomp	1	casa	3	int	pozo	interna	si	no	no	si	mosquitos	1	