

PROVINCIA DE RÍO NEGRO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICO WEB PARA EL MINISTERIO DE SALUD DE RÍO
NEGRO

INFORME FINAL

OCTUBRE DE 2019

SORAYA VIOLINI
PABLO ZADER

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	1
Objetivo general.....	1
Objetivos específicos.....	1
Resumen.....	1
Alcance planteados.....	2
Descripción de las tecnologías SIG.....	5
Sistemas de Información Geográfico.....	5
Web SIG.....	6
GeoApp.....	7
Tecnologías utilizadas.....	8
Metodología.....	9
Base de datos.....	9
Implementación del sistema web.....	13
Web SIG.....	15
App móvil.....	24
Instalación del servidor.....	3
Bibliografía.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Componentes de un Sistema de Información Geográfica. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).....	5
Figura 2: Componentes de un Web SIG (Zader, 2016).....	7
Figura 3: Definición de habitantes y relaciones de características cuantitativas y cualitativas.....	10
Figura 4: Cuadro resumen de objetos espaciales.	11
Figura 5: Modelo “entidad-relación” de datos poblacionales y viviendas.	12
Figura 6: Script de importación de capa de Áreas Programa.....	13
Figura 7: Pantalla de inicio del Administrador Web Django.....	14
Figura 8: Pantalla principal del Administrador Web Django de base de datos.	15
Figura 9: Arquitectura del aplicativo web.....	16
Figura 10: Diseño adaptable. Comparación de vista en web y en dispositivo móvil.....	17
Figura 11: Pantalla de ingreso al visor web.....	18
Figura 12: Ingreso al sistema mediante usuario registrado.....	19
Figura 13: Íconos de paneles del Web SIG del Ministerio de Salud de Río Negro.	19
Figura 14: Selección de mapa base.	20
Figura 15: Panel de capas y tabla de atributos.	20
Figura 16: Filtros para selección de viviendas.....	21
Figura 17: Panel de acceso a detalles sobre vivienda seleccionada.....	21
Figura 18: Acceso a datos de relevamiento poblacional relacionados a “Viviendas”.	22
Figura 19: Visualización de mediciones sobre vivienda seleccionada.	22
Figura 20: Módulo de gráficos barra, línea y puntos.	23
Figura 21: Herramientas de manipulación gráfica.	24
Figura 22: Ingreso a la aplicación móvil de Relevamiento poblacional del Ministerio de Salud de Río Negro.....	25
Figura 23: Advertencia de GPS deshabilitado (a) y sincronización de datos (b).	26
Figura 24: Pantalla inicial de Relevamiento poblacional (a), solapo oculta (b) y Mapa base con puntos relevados.....	27
Figura 25: Carga de datos por mediante “Agregar vivienda” (a), “Detectar viviendas” (b) y “Viviendas encuestadas” (c).....	27
Figura 26: Pantalla de encuentra de datos de viviendas.....	28
Figura 27: Agregar habitante o guardar datos de vivienda.....	28
Figura 28: Pantalla uno (a) y dos (b) de encuesta de datos de habitantes.	29
Figura 29: Guardar datos o cargar nuevo habitante.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:Diccionario de abreviaciones para base de datos.....	32
Anexo 2: Planilla de Relevamiento Poblacional.	39
Anexo 3: Conjunto de características cualitativas y cuantitativas de viviendas y habitantes.....	40

1. RESUMEN

En el marco del proyecto “Desarrollo de un sistema de Información geográfico Web para el Ministerio de Salud de Río Negro” se presenta el informe final, describiendo el trabajo realizado por el equipo para llevar adelante cada ítem del cronograma y alcanzar los objetivos planteados en una primera etapa de la plataforma SIG para Salud Pública.

2. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden mejorar potencialmente el sistema de salud, ya que sustentan la aplicación de conocimiento en todos los sectores, dichas tecnologías se usan para mejorar la vigilancia y el registro de enfermedades, brindar una mejor atención de la salud, administrar sus servicios y educar al público.

En Argentina, el uso, visualización y el análisis de información con referencia geográfica es cada vez más utilizada y requerida por los programas nacionales y provinciales de salud y es fundamental como soporte en la toma de decisiones de autoridades y referentes de cada área y programas.

El desarrollo del SIG, tiene como finalidad contribuir al fortalecimiento de las capacidades de análisis epidemiológico de los profesionales e instituciones de salud pública, proveyendo diversos tipos de aplicaciones, proponiendo metodologías, métodos y herramientas eficientes de análisis.

Estas herramientas apoyarán y facilitarán el análisis de situación de salud, el monitoreo y la evaluación de la efectividad de intervenciones que son requeridas para la toma de decisiones y la planeación en salud.

El presente informe, se organiza de la siguiente manera: En primer lugar, se describen los alcances del proyecto, se realiza una breve descripción de las tecnologías que se desarrollaron, así como también un detalle de aquellas que se utilizaron para estos fines y, finalmente, se describe la metodología empleada para resolver e implementar cada una de las mismas, con las respectivas imágenes ilustrativas de los productos finales.

1.1. Objetivo general

- Desarrollar un sistema de información geográfico (SIG) basado en la Web

1.2. Objetivos específicos

- Diseñar e implementar la base de datos espaciales para el Ministerio de Salud de Río Negro.
- Implementar un sistema WEB para acceso a la base de datos y visualizador SIG.
- Generar e incorporar funciones básicas de navegación sobre las capas y filtrado de personalizado de acceso a los datos para las capas predefinidas.
- Desarrollar un módulo de generación de gráficas dinámicas, que se acoplara al sistema web.
- Desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android con funcionalidades de carga y visualización de datos para el usuario de campo.
- Instalar máquinas virtuales y elaborar informes.

2. ALCANCE PLANTEADOS

Diseñar e implementar una base de datos espaciales para el Ministerio de Salud de Río Negro:

- Análisis de la relación analítica y espacial de las capas definidas como “Relevamiento poblacional”
- Creación de un modelo entidad-relación de las capas con los atributos definidos.
- Implementación de la base de datos en PostgreSQL y PostGIS.

Implementar un sistema WEB para acceso a la base de datos y visualizador SIG:

- Autenticación para permitir el acceso restringido a la base de datos.
- Definición de rol de usuario para el uso del sistema y rol de tipo administrador para la modificación de datos.
- Definición de la API para la recuperación y actualización de la información de la base de datos.
- Definición de filtros útiles tanto para la aplicación web como para la aplicación android.
- Implementación de la definición de API con el framework Django.
- Diseño e Implementación de un visor de mapas para la visualización de las capas vectoriales, consulta de información geoespacial, de la información tabulada y de la información de relevamiento
- Implementación de la interfaz de administración de la base de datos, que permite acceder a cada una de las tablas/capas cargados en la base con información organizada por categorías.

- Creación de una página de inicio del sistema que incluye información en forma de texto provista por el cliente y un enlace de acceso al Visor de Mapas.

Generar e incorporar funciones básicas de navegación sobre las capas y filtrado de personalizado de acceso a los datos para las capas predefinidas.

- Implementación de un panel de capas con el listado de capas geoespaciales de tipo punto y polígono.
- Implementación de la función de apagado/encendido de capas en el panel.
- Implementación de la funcionalidad de consulta de información por entidad dibujada en el mapa: polígonos y puntos.
- Implementación de la funcionalidad de visualización de las tablas de atributos de las capas cargadas en el panel de capas.
- Implementación de filtros de viviendas mediante la selección de una fecha de relevamiento, área programa y variable medida en relevamiento a través de la app móvil.
- Incorporación de los mapas base: OSM, ArgenMAP y satelital.
- Implementación de la funcionalidad de “Limpiar”.
- Implementación de la función de “Restaurar Zoom”.
- Implementación implícita de la funcionalidad de roles de usuarios.

Desarrollar un módulo de generación de gráficas dinámicas, que se acoplara al sistema web:

- Implementación de 3 tipos de gráficos: barras, líneas y puntos.
- Definición de filtros en la API para obtener la pre visualización de las tablas de la base de datos.
- Implementación de una interfaz para la selección dinámica de tipo de gráficos y columnas de la tabla dada, para la generación del gráfico correspondiente para una vivienda dada en diversas fechas. Cada nuevo gráfico reemplazará al anterior en la visualización. Sin superposición de variables, solo se mostrará una a la vez.
- Acoplamiento en el visor del módulo de gráficos accesible directamente desde un ícono.
- Acoplamiento del módulo de gráficos en la función “Ver Más”.
- Incorporación de funciones en el gráfico.

Desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android con funcionalidades de carga y visualización de datos para el usuario de campo:

- Desarrollo de una aplicación móvil para dispositivos Android, de libre descarga. La aplicación permitirá la visualización de las capas vectoriales sobre un mapa y la edición/carga de datos tomados a campo.
- Implementación de modo online y offline. En el primero, los datos tomados se cargarán directamente a la base en caso de que el usuario tenga internet y, en el modo offline, los datos cargados se conservarán y serán actualizados en la base de datos una vez que el móvil se conecte a una red de datos de la empresa de telefonía o mediante wifi.
- Implementación de la seguridad necesaria para su funcionamiento.
- Implementación de funcionalidades de edición de variables y sus variables, habitantes y sus variables.
- Implementación de las funcionalidades de “Viviendas Encuestadas” y “Habitantes Encuestados”.
- Implementación de la función “En Mapa”.
- Implementación de la función manual “Sincronizar servicio”.
- Implementación de la función automática “Sincronizar servicio”.
- Incorporación de un panel con la información del usuario logeado en un momento dado.
- Implementación de las funciones “Iniciar sesión” y “Cerrar sesión”.
- Implementación de la seguridad mediante token.

Instalar máquinas virtuales y elaborar informes

- Instalación de un servidor para producción, provisto por el cliente.
- Instalación del sistema en sus componentes web y la app Android.
- Elaboración de documentación sobre la arquitectura y componentes del sistema (api).

Además de estos alcances, se realizaron y/o acordaron, por fuera de contrato, las siguientes tareas:

- Incorporación de mapas topográficos base, en la edición de datos georeferenciados y transparentado de polígonos.
- Implementación de seguridad mediante la incorporación de un servidor web Nginx actuando como proxy y filtrando el acceso por IP a la interfaz de administración y un módulo de seguridad que bloquea al usuario luego de 5 intentos de acceso fallido.
- Implementación de la función de descarga de capas georeferenciadas visibles en el panel con los datos básicos definidos para cada una. La descarga se obtiene en formato ESRI Shapefile.
- Implementación de la función “Capturar Mapa”.

- Implementación de una funcionalidad implícita o zoom automático al área de las viviendas filtrada.
- Definición de estilos simples para las capas visibles en el panel y el estilo especializado.
- Implementación de la funcionalidad de “Detectar Viviendas”.
- Incorporación de logos e iconos provistos por el cliente, para lograr el diseño estético de la app móvil acorde a lo pedido.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS SIG

3.1. Sistemas de Información Geográfico

Un Sistema de Información Geográfica es un conjunto de componentes específicos (Figura 1) que permiten a los usuarios finales crear consultas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio (Tomlin, 1990). La información geográfica va a ser aquella información que tiene algún componente espacial, es decir, una ubicación y, además, una información atributiva que nos detalle más sobre ese elemento en cuestión (IGN).



Figura 1 : Componentes de un Sistema de Información Geográfica. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El uso de este tipo de sistemas facilita la visualización de los datos obtenidos en un mapa, con el fin de reflejar y relacionar fenómenos geográficos de cualquier tipo, desde mapas de carreteras hasta sistemas de identificación de parcelas agrícolas o de densidad de población. Además, permiten realizar las consultas a esta base de datos geográfica y representar los resultados en entornos web y dispositivos móviles de un modo ágil e intuitivo, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión, conformándose como un valioso apoyo en estas tareas (Olaya, 2014).

3.2. Web SIG

Los datos espaciales pueden ofrecerse a través de una red de la misma manera que se ofrecen otro tipo de datos (Milson, 2012). La tecnología SIG Web ha abierto nuevos caminos para difundir, compartir, visualizar y procesar la información espacial en Internet, proporcionando un bajo costo y entregando productos de mapas a los usuarios, de manera eficiente (Brito, 2015).

Las ventajas de llevar un SIG a la Web o del Web Mapping, son muchas; mientras que un SIG de escritorio se orienta principalmente a usuarios especializados, un navegador web hace que la visualización y actualización de la información lleguen a un público diferente, pudiendo incorporar el uso habitual de estas herramientas (Milson, 2012).

Complementario a esto, los Web SIG (Figura 2) no requieren de un software específico y tienen independencia del sistema, mantienen la información actualizada en tiempo real, potencian el trabajo colaborativo y pueden ser desarrollados a medida de los usuarios, ampliando el uso de estas aplicaciones (Zader, 2016).

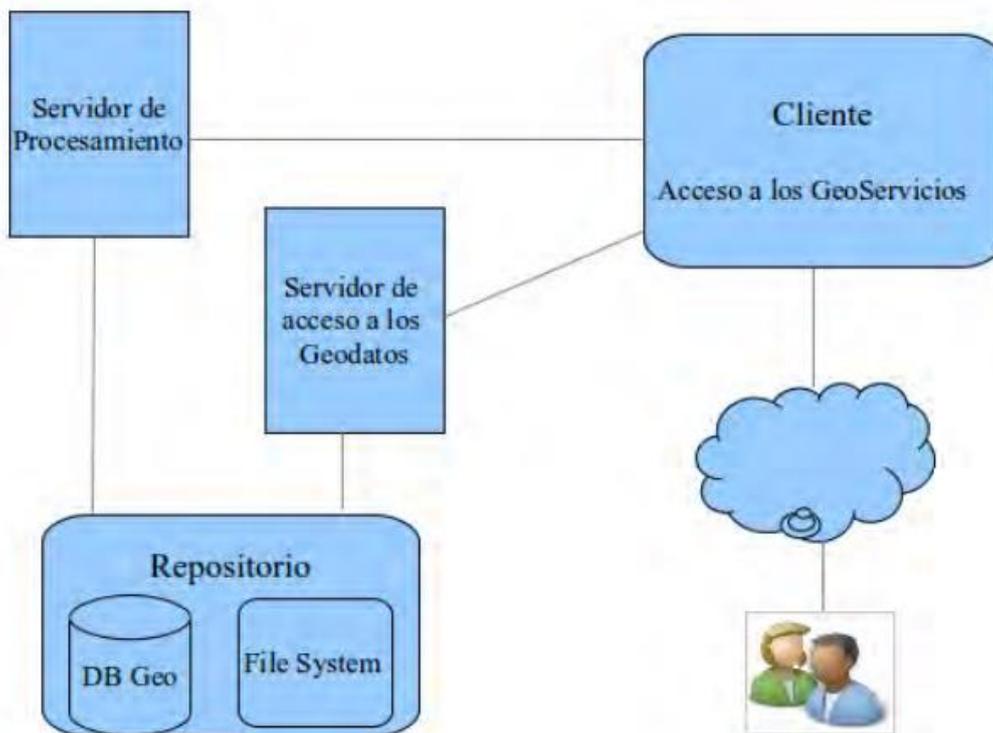


Figura 2: Componentes de un Web SIG (Zader, 2016).

3.3. GeoApp

Las aplicaciones móviles, son programas informáticos diseñados para ofrecer servicios en todo tipo de dispositivos móviles. Esto facilita el hecho de realizar determinadas funciones rápidamente y acceder a información optimizada para lectura en pantallas de distintas dimensiones (Serna, 2016).

Muchas de estas aplicaciones son desarrolladas aprovechando otras aplicaciones o funciones que los Smartphone o Tablet traen ya incorporados en forma general, como es el caso del GPS. Hoy en día, todos los dispositivos, de cualquier gama, incluyen GPS para poder determinar una localización sobre el mapa.

Un sistema de geolocalización es una solución de la tecnología de la información que determina la ubicación de un objeto en un entorno físico (Beltrán, 2016). Conocer la localización geográfica de forma automática, es cada vez más usual y necesario en muchos aspectos de la vida de las personas. Existe una amplia variedad de posibilidades que ofrecen estos sistemas (Beltrán, 2014), los servicios de software de geolocalización se utilizan para apoyar los objetivos del negocio de las empresas públicas y privadas (Beltrán López, 2012).

Las aplicaciones desarrolladas para la recolección y georreferenciación de los datos, específicamente, permiten acceder a información sobre las

personas y su medio ambiente en tiempo real y de una forma fácil y rápida. El conjunto de estas herramientas y posibilidades, se han convertido en fundamental para generar una visión integral de los fenómenos de GeoSalud con mayor detalle para el análisis y visualización de lo que ocurre en un espacio determinado (Romero, 2009).

4. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Los desarrollos del sistema se realizaron en base al uso de tecnologías libre.

- ✓ Python y Java: lenguaje de desarrollo.
- ✓ PostgreSQL y PostGIS: gestor de base de datos.
- ✓ OpenLayers: tecnología webgis.
- ✓ GeoDjango: framework de desarrollo.
- ✓ Ubuntu Server: sistema Operativo del servidor.
- ✓ Nginx: servidor web/proxy.
- ✓ docker: despliegue de aplicaciones.



5. METODOLOGÍA

Se entregan los códigos del sistema web como appSaludRNs y de la app móvil APP_Mobile_docs con toda la documentación pertinente. Para acceder a la documentación técnica de la API, deberá realizarlo por IP_del_sistema/docs y a la de app móvil abriendo el archivo Index.html.

5.1. Base de datos

5.1.1. Definición y normalización de los datos

Para el diseño de la estructura y relaciones de la base de datos espacial del Ministerio de Salud de Río Negro, se concretaron numerosas reuniones con los representantes del mismo con el fin de definir los datos que integrarían dicha base. Debe mencionarse aquí, que esta tarea se extendió mucho más de lo esperado ya que se presentaron más capas de información de las cuatro que habían sido acordadas en un principio.

Con la modificación de este requerimiento, se realizó el análisis, normalización y se creó un diccionario (Anexo I) para las 43 tablas de información de diversas dependencias del Ministerio y, se acordó, teniendo en cuenta la limitación de tiempos, el desarrollo del proyecto para un conjunto de datos reducido, pero con la posibilidad de ampliación de la base en un futuro. De esta forma, las capas geográficas que definirán la base de datos serán: Departamentos, CAPS, Uresa, Ministerio, Hospitales, Parajes, Zonas Sanitarias, Áreas programa y Viviendas más el siguiente conjunto de tablas relacionadas y sus relaciones (Figura 3) derivadas de la planilla "Relevamiento poblacional" (Anexo II).

```

385 # Definición de habitantes y sus relaciones
386
387 ## Características Cualitativas de habitantes
388
389 - Descripción: características cualitativas (ccl) de habitantes
390
391 - Tabla: **QualitcInhabitant**/CclHabitantes
392
393 | Campo | Tipo | requerido | Descripción |
394 |-----|-----|-----|-----|
395 | id | int | Si | id autoincrement **django** |
396 | label | string(30) | No | abreviatura |
397 | name | string(30) | Si | nombre |
398 | poll_type | **poll_type_id** | Si | clasificación encuestas |
399
400 - PKEY: **id**
401
402 - FKEY:
403
404 - **poll_type***: referencia a una encuesta, de tipo (**poll_type_id**):
405
406 - poll_type
407
408 ## Mediciones CCL habitantes
409
410 - Descripción: relación muchos a muchos entre cclHabitantes
411 (**QualitcInhabitant**) y Habitantes (**Inhabitant**)
412
413 - Tabla: **QualitcInhabitantMeasurements**/MedCclHabitantes
414
415 | Campo | Tipo | requerido | Descripción |
416 |-----|-----|-----|-----|
417 | id | int | Si | id autoincrement **django** |
418 | date | date(dd/mm/yyyy) | Si | fecha |
419 | inhabitant_objs | **[inhabitant_id]** | Si | IDs de habitantes |
420 | qc_inhabitant_objs | **[qc_inhabitant_id]** | Si | características cualitativas de
421 los habitantes |
422 | qc_inhabitant_value | **qc_inhabitant_val_id** | Si | valor de la característica
423 cualitativa |
424
425 - PKEY: **id**
426
427 - FKEY:
428
429 - **inhabitant***: referencias a los habitantes, de tipo (**[inhabitant_id]**):
430
431 - inhabitant
432
433 - **qc_inhabitant***: referencias a las características cualitativas de
434 los habitantes, de tipo (**[qc_inhabitant_id]**):
435
436 - qualitcInhabitant
437
438 - **qc_inhabitant_value***: referencia a un valor de característica
439 cualitativa del habitante, de tipo (**qc_inhabitant_val_id**):
440
441 - qc_inhabitant_value
442
443 ## Valores CCL habitantes
444
445 - Descripción: valores posibles de cada ccl de habitantes
446
447 - Tabla: **QualitcInhabitantValue**/ValCclHabitantes
448
449 | Campo | Tipo | requerido | Descripción |
450 |-----|-----|-----|-----|
451 | id | int | Si | id autoincrement **django** |
452 | value | string(30) | Si | valor |
453 | qc_inhabitant | **qc_inhabitant_id** | Si | característica cualitativa del habitante |
454
455 - PKEY: **id**
456
457 - FKEY:
458
459 - **qc_inhabitant***: referencia a una característica cualitativa del
460 habitante, de tipo (**qc_inhabitant_id**):
461
462 - qc_inhabitant
463
464 ## Características Cuantitativas de habitantes
465
466 - Descripción: características cuantitativas (ccn) de habitantes
467
468 - Tabla: **QuanticInhabitant**/CcnHabitantes
469
470 | Campo | Tipo | requerido | Descripción |
471 |-----|-----|-----|-----|
472 | id | int | Si | id autoincrement **django** |
473 | label | string(30) | No | abreviatura |
474 | name | string(30) | Si | nombre |
475 | poll_type | **poll_type_id** | Si | clasificación encuesta |
476
477 - PKEY: **id**
478
479 - FKEY:
480
481 - **poll_type***: referencia a una encuesta, de tipo (**poll_type_id**):
482
483 - poll_type
484
485 ## Mediciones de Características Cuantitativas de habitantes
486
487 - Descripción: relación muchos a muchos entre ccnHabitantes
488 (**QuanticInhabitant**) y habitantes (**Inhabitant**)
489
490 - Tabla: **QuanticInhabitantMeasurements**/MedCcnHabitantes
491
492 | Campo | Tipo | requerido | Descripción |
493 |-----|-----|-----|-----|
494 | id | int | Si | id autoincrement **django** |
495 | date | date(dd/mm/yyyy) | Si | fecha |
496 | value | string(30) | Si | valor |
497 | inhabitant_objs | **[inhabitant_id]** | Si | IDs de habitantes |
498 | qc_inhabitant_objs | **[qc_inhabitant_id]** | Si | características cuantitativas de
499 los habitantes |
500
501 - PKEY: **id**
502
503 - FKEY:
504
505 - **inhabitant***: referencias a los habitantes, de tipo
506 (**[inhabitant_id]**):
507
508 - inhabitant
509
510 - **qc_inhabitant_id***: referencias a las características cuantitativas
511 de los habitantes, de tipo (**[qc_inhabitant_id]**):
512
513 - qc_inhabitant_id

```

Figura 3: Definición de habitantes y relaciones de características cuantitativas y cualitativas.

Los objetos geográficos, adoptan el Sistema de Coordenadas EPSG 4326 y las geometrías puntos y polígonos según corresponda. En la Figura 4, se muestra un cuadro resumen de las capas con una breve descripción y la especificación de la geometría de cada una, adaptado del catálogo de objetos espaciales de IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Argentina) a los datos propios del Ministerio.

OBJETOS ESPACIALES			
SUBCLASE	OBJETO	GEOMETRÍA	DEFINICIÓN
FRONTERAS Y LÍMITES	Departamentos	Polígono	División político administrativa de segundo orden.
	Localidades/Parajes	Punto	División político administrativa de tercer orden.
	Viviendas	Punto	Construcción destinada a ofrecer refugio y habitación a las personas.
SALUD	Hospitales	Punto	Construcción destinada a la asistencia de personas.
	CAPS	Punto	Centros de atención primaria que brindan asistencia sanitaria a la población.
	Áreas programa	Polígono	Unidad mínima de organización sanitaria, delimitada geográficamente con una estructura de conducción de todos los recursos disponibles para la atención de una población.
	Zonas sanitarias	Polígono	Nivel de regionalización sanitaria intermedia que integra y coordina un conjunto de áreas programas relacionadas geográficamente con el fin de optimizar recursos, atención y resultados de salud.
	URESAs	Punto	Unidad regional de epidemiología y salud ambiental.
	Ministerio	Punto	Órgano en que se divide la Administración Pública, para llevar adelante las políticas del gobierno de Río Negro en el área de salud

Figura 4: Cuadro resumen de objetos espaciales.

5.1.2. Diseño de estructura y relaciones de la base de datos espacial del Ministerio de Salud de Río Negro

En base al análisis de las relaciones analíticas y espaciales que existen entre las capas de información se definieron las mismas mediante la creación de un modelo “entidad-relación” (Figura 5). De esta manera, se organizó en forma relacional y estructurada, el conjunto de características cuantitativas y cualitativas de viviendas y habitantes (Anexo III).

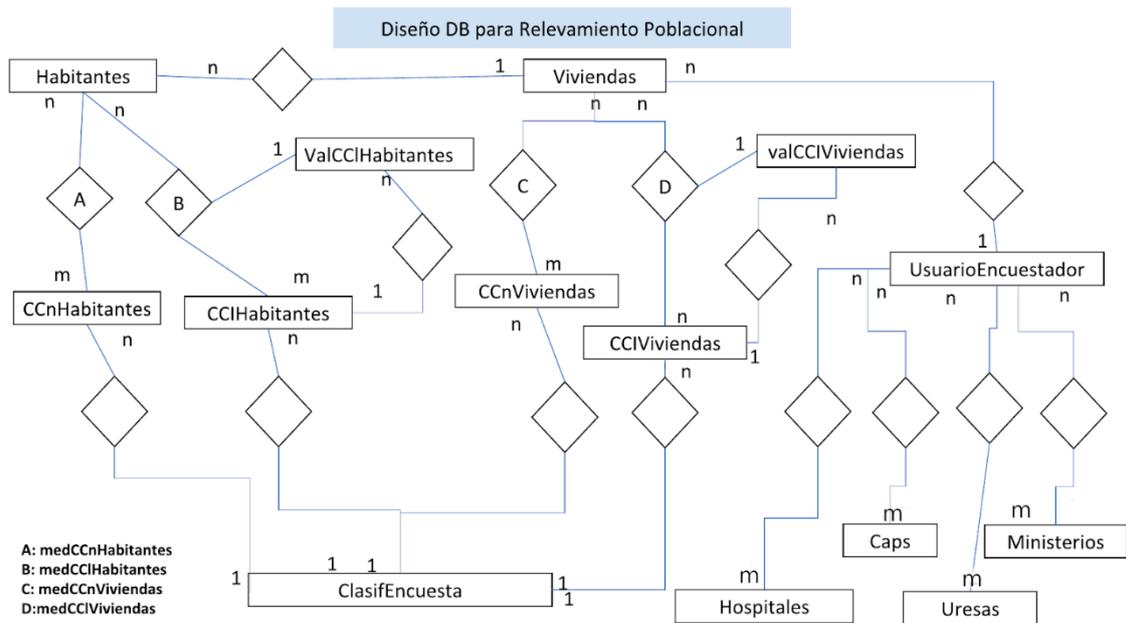


Figura 5: Modelo “entidad-relación” de datos poblacionales y viviendas.

En un futuro, si el usuario administrador así lo desea, con este diseño de base de datos podrá agregar/modificar/quitar caracteres con la seguridad de que tales modificaciones se verán impactadas a nivel de app móvil.

5.1.3. Implementación de la base de datos

El modelo resultante fue implementado en el Sistema de Gestión de Bases de Datos de software libre PostgreSQL junto a sus relaciones geográficas con el resto de las capas.

Asimismo, se implementaron un conjunto de rutinas/scripts (Figura 6) de carga masiva de datos para las capas georeferenciadas antes mencionadas y los caracteres cuantitativos y cualitativos (variables), tal cual fueron definidos en el diccionario, antes mencionado. Los mismos, permitirán a los usuarios del sistema, reemplazar masivamente la información, si es que esta es modificada, sin necesidad de agregar un dato a la vez.

```

1 import sys
2
3 from django.db import transaction
4 from django.contrib.gis.utils import LayerMapping
5 from django.core.management.base import BaseCommand
6
7 from locations.models import AreasProgram
8
9
10 class Command(BaseCommand):
11     help = (
12         'Comando para importar poligonos de las Areas Programa desde '
13         'archivo shapefile'
14     )
15
16     @transaction.atomic
17     def handle(self, *args, **options):
18         self.stdout.write(
19             self.style.SUCCESS('Iniciando importación de areas programa...'))
20
21         mapping = {'name': 'Nombre', 'geom': 'MULTIPOLYGON'}
22
23         path = 'resources/datos_geograficos/AreasPrograma.shp'
24         try:
25             self.stdout.write(
26                 self.style.SUCCESS(f'Buscando archivo en {path}'))
27
28             lm = LayerMapping(AreasProgram, path, mapping, unique='name')
29             lm.save()
30         except Exception as e:
31             self.stdout.write(self.style.ERROR(e))
32             self.stdout.write(
33                 self.style.ERROR(f'Error al leer de {path}'))
34             sys.exit(1)
35
36         self.stdout.write(
37             self.style.SUCCESS('Importación exitosa, sin errores. Fin'))

```

Figura 6: Script de importación de capa de Áreas Programa.

5.2. Implementación de sistema web

Se implementó el sistema web de administración de la base de datos¹, mediante el cual el usuario administrador se logea con usuario y clave (Figura 7) y puede manipular la información de dicha base. El acceso al administrador sólo será posible si se ingresan las direcciones IP mediante la edición del archivo local.conf del servidor Nginx., tal como se muestra en el código, a continuación.

```
sudo nano nginx/config/nginx/conf.d/local.conf
```

En el bloque que se muestra se deben agregar los IP:

```
location ~ ^/admin {
    allow 127.0.0.1;
    allow xxx.xxx.xxx.xxx;
    deny all;
}
```

luego, reiniciar el el servidor web, mediante el reinicio del docker que implementa al Nginx:

¹ <https://35.229.125.160/admin>; user: test; pass: test2019

```
sudo docker restart appsaludrn_nginx_1
```



Figura 7: Pantalla de inicio del Administrador Web Django.

El usuario podrá agregar/editar/eliminar registros de la base de datos (Figura 8). Para esto, se utiliza tecnología de última generación, como docker y geodjango, que permiten optimizar el entorno de ejecución del sistema web haciéndolo, además, portable y de fácil instalación. El sistema completo, se encuentra corriendo en un entorno de desarrollo hasta que se instale en el servidor del cliente (ver punto 6). El acceso a estos desarrollos, no se encuentra disponible para el cliente, actualmente.

Administración de sitio

AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN	
Grupos	+ Agregar ✎ Modificar
Usuarios	+ Agregar ✎ Modificar

AXES	
Access attempts	✎ Modificar
Access logs	✎ Modificar

DATOS	
Características Cuantitativas de habitantes	+ Agregar ✎ Modificar
Características Cualitativas de Viviendas	+ Agregar ✎ Modificar
Características Cualitativas de habitantes	+ Agregar ✎ Modificar
Características Cuantitativas de Viviendas	+ Agregar ✎ Modificar
Clasificacines Encuestas	+ Agregar ✎ Modificar
Mediciones de Características Cuantitativas de habitantes	+ Agregar ✎ Modificar
Mediciones de Características Cualitativas de Viviendas	+ Agregar ✎ Modificar

Acciones recientes

Mis acciones

- ✎ saludm
Usuario
- ✎ saludm
Usuario
- + saludm
Usuario
- ✎ pzader
Usuario
- + pzader
Usuario

Figura 8: Pantalla principal del Administrador Web Django de base de datos.

En el administrador del sitio, se podrán agregar los usuarios que tendrán acceso al sistema, usuarios encuestadores y otorgar los permisos necesarios para cada uno. Se podrán agregar datos georreferenciados a las capas cargadas y modificar, agregar, corregir y/o editar las características y mediciones cualitativas y cuantitativas de viviendas y habitantes.

5.3. Web SIG

5.3.1. Aplicación web

Para tener acceso a los datos geoespaciales especificados, se generó una aplicación web con funcionalidades básicas, roles definidos de usuario de área programa y ministerio, para el uso del sistema y un módulo de generación de gráficos dinámico, acoplado al mismo.

5.3.2. Arquitectura

En la Figura 9 se presenta la arquitectura planteada para la IDE implementada, mostrando los distintos componentes de software desarrollados, componentes de software externos que se incorporaron a la solución y la forma en que todos ellos se relacionan.

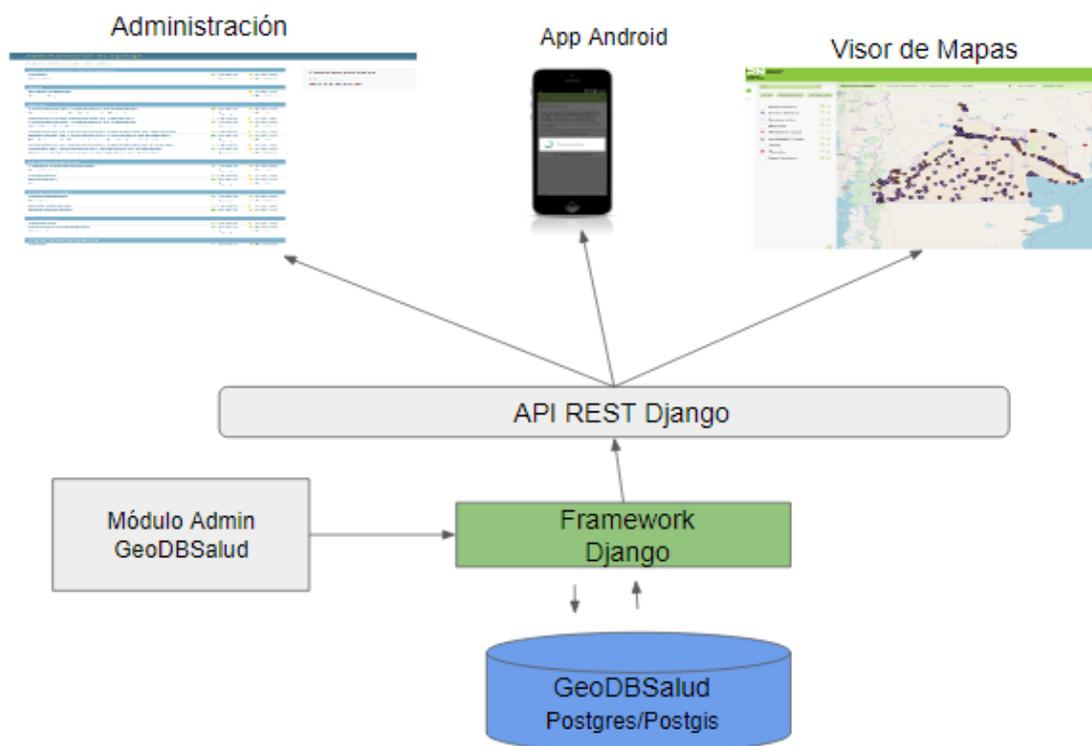


Figura 9: Arquitectura del aplicativo web.

5.3.3. Visor de mapas

El visor de mapas permite conocer información sanitaria de la provincia de Río Negro. Las problemáticas sociales y de salud, se verán representadas cartográficamente de forma dinámica, mediante el acceso a la API REST Django, sobre el mapa base satelital de ESRI, mapa base vectorial OpenStreetMap (OSM) y el Argenmap (IGN), pudiéndose aplicar análisis espaciales y estadísticos de la información a través de herramientas SIG, así como también, generar gráficas de estos datos. Asimismo, presenta un diseño responsivo o adaptable a dispositivos móviles (Figura 10).



Figura 10: Diseño adaptable. Comparación de vista en web y en dispositivo móvil.

Las funcionalidades más características del visor son:

- ✓ Visualización de mapas bases físico y satelital.
- ✓ Visualización de capas geográficas de la provincia de Río Negro.
- ✓ Visualización de tabla de atributos de las capas.
- ✓ Descarga de capas espaciales.
- ✓ Posibilidad de limpieza, restaurar zoom y capturar imagen de la vista.
- ✓ Filtro de selección de viviendas.
- ✓ Acceso a datos de viviendas y habitantes asociados.
- ✓ Graficar vivienda y posibilidad de aplicar diversas funcionalidades dentro de los gráficos.

La app móvil Android asistirá a los agentes sanitarios en el relevamiento población con información tomada vivienda a vivienda, se complementará con la aplicación web.

5.3.4. Descripción de funciones de la aplicación

Al ingresar la URL correspondiente, lo primero que verá el usuario será la pantalla de inicio (Figura 11) del sistema del Ministerio de Salud de Río Negro.

El agente sanitario constituye el primer contacto del poblador con el sistema de salud. Con su actividad, basada en la visita domiciliaria, permite a todos los programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad llegar al seno de la familia con información y acciones preventivas concretas.

ES EL ÚNICO MIEMBRO DEL EQUIPO DE SALUD CUYA TAREA FUNCIONAL ES LA VISITA DOMICILIARIA EN CUYO ÁMBITO SE DESARROLLAN UNA ENORME VARIEDAD DE ACCIONES SOLICITADAS POR LOS DISTINTOS PROGRAMAS DE SALUD.

Así, los Agentes Sanitarios han sido piedra fundamental en la eliminación de la hidatidosis como problema de salud, en la certificación del cese de la transmisión vectorial para Chagas, aportando para las altas coberturas de vacunación alcanzadas, en el control del niño sano y la captación de la embarazada y, en los últimos años, en la puesta en marcha de actividades de prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes e hipertensión.

Relevamiento poblacional

Este sistema de información geográfica denominado "GeoSalud.RN," espera modernizar en primera instancia el sistema de información de los agentes sanitarios recogiendo datos primordiales para de salud basado en un complemento formado por una aplicación móvil, una base de datos y un visualizador de mapas.



Descargar aplicación

De esa forma, como en cualquier sistema de información, se promueve que el nivel local cuente con información genuina para organizar sus actividades, corregir fallos y ajustar su funcionamiento a las necesidades locales. El nivel central, en ese contexto, puede tener una visión global y, eventualmente, sugerir acciones.

Las actividades que se registran en la visita domiciliaria tienen aspectos ligados a:

1. Programas tradicionales de cobertura en toda la provincia, tal como las actividades relacionadas a la madre y al niño
2. Programas específicos que pueden o no ser desarrollados en todos los niveles locales, de acuerdo a la epidemiología local, tal como hidatidosis o Chagas y
3. Programas de más reciente aparición tal como Enfermedades Crónicas No Transmisibles

[Ir al visor](#)

**CONTÁ CON
NOSOTROS**

Figura 11: Pantalla de ingreso al visor web.

Presionando en "Ir al visor", se solicitará el usuario y contraseña (Figura 12) previamente registrada. Cabe aclarar que el usuario "admin" es sólo para el ingreso al administrador Django. Luego de cinco intentos de ingreso al visor con un usuario o contraseña no registradas para tal fin, el mismo será bloqueado.



Figura 12: Ingreso al sistema mediante usuario registrado.

En la pantalla principal de la aplicación, se visualiza el mapa base por defecto de OSM y pre visualizar por defecto, las capas de Departamentos y Ministerio. Los íconos de ingreso al panel de “Capas” y “Gráficos” arriba a la izquierda, “Abrir panel de capas” abajo a la izquierda y “Salir” arriba a la derecha (Figura 13).

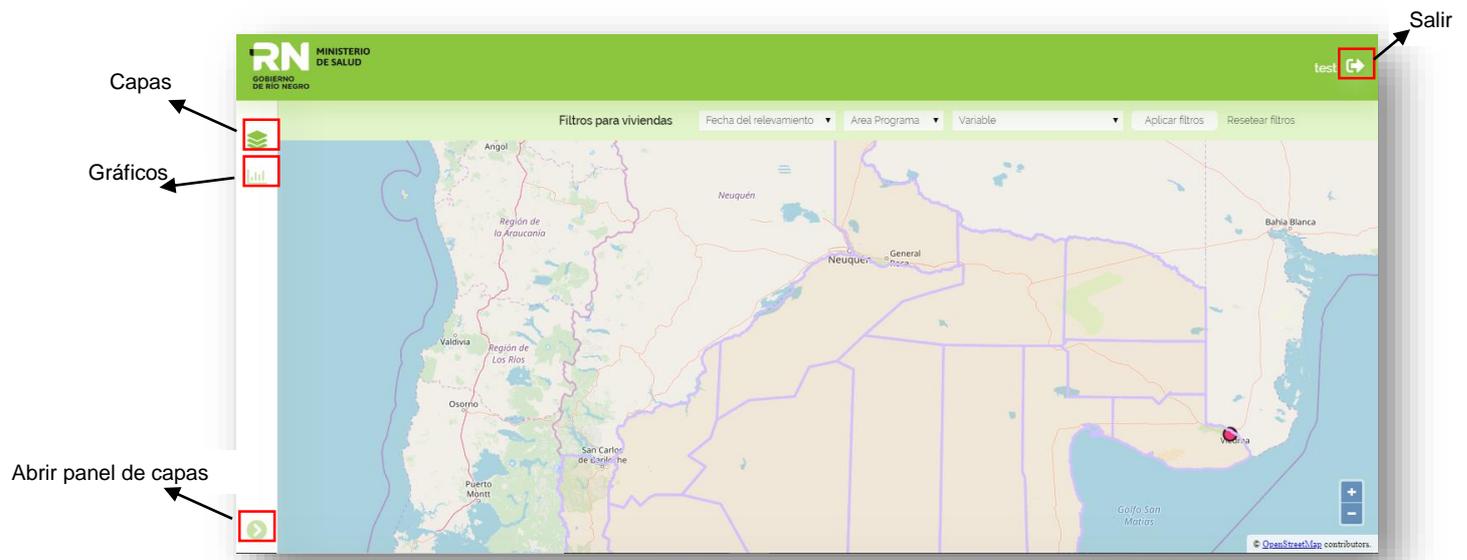


Figura 13: Íconos de paneles del Web SIG del Ministerio de Salud de Río Negro.

En el panel de capas, se puede seleccionar entre el mapa base OSM o el satelital (Figura 14), activar o desactivar una capa, ver su tabla de atributos y/o descargar la información geográfica (Figura 15).

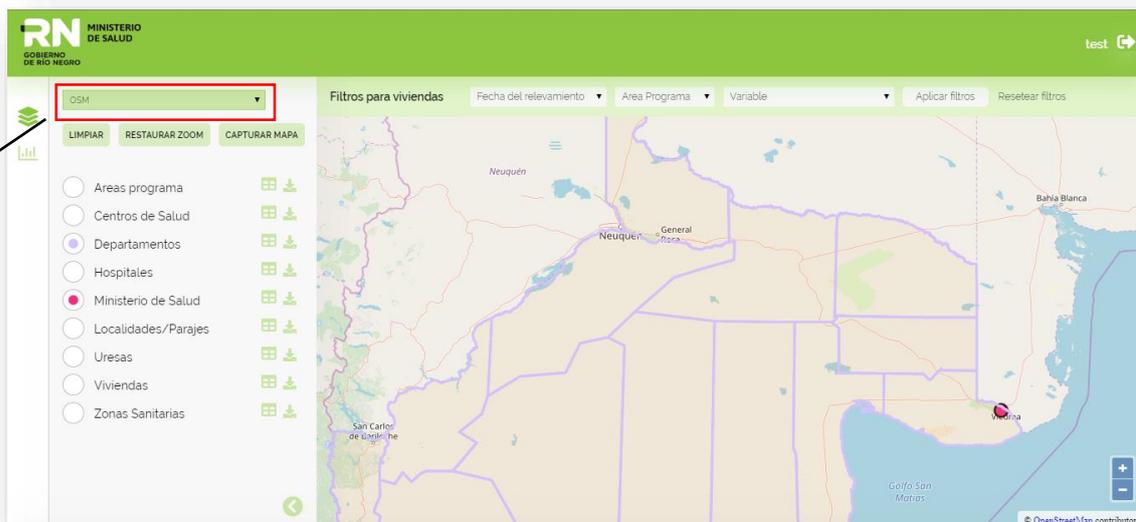


Figura 14: Selección de mapa base.

También en la Figura 15, se ven los botones de “Limpiar”, que permite borrar la selección de capas y limpiar la vista, “Restaurar zoom” que permite centrar el mapa al zoom inicial y “Capturar mapa” que realiza una descarga de un archivo PNG con las capas visibles en pantalla.

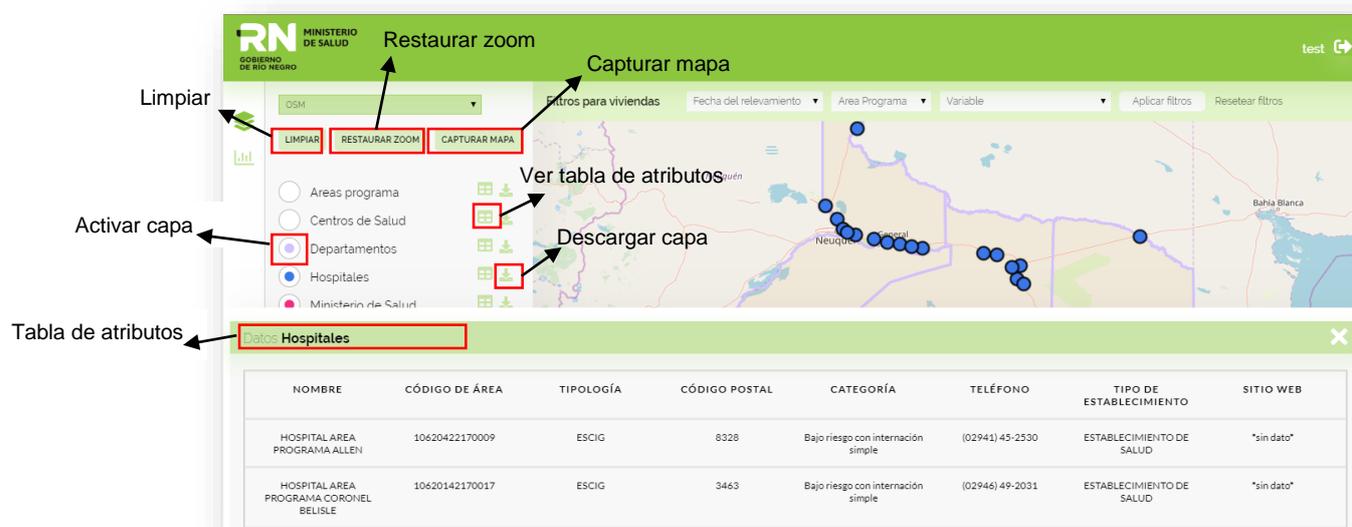


Figura 15: Panel de capas y tabla de atributos.

Como ya se mencionó, el diseño de la base de datos está basado en los datos de relevamiento poblacional. Este relevamiento, relaciona a cada habitante de la provincia con una vivienda georreferenciada. Para una mejor gestión de los datos, se implementó un filtro según la fecha de relevamiento, el área programa al que pertenece la vivienda y la variable de interés (Figura 16). Al aplicar el filtro, se mmm un zoom automático sobre los objetos del mismo.

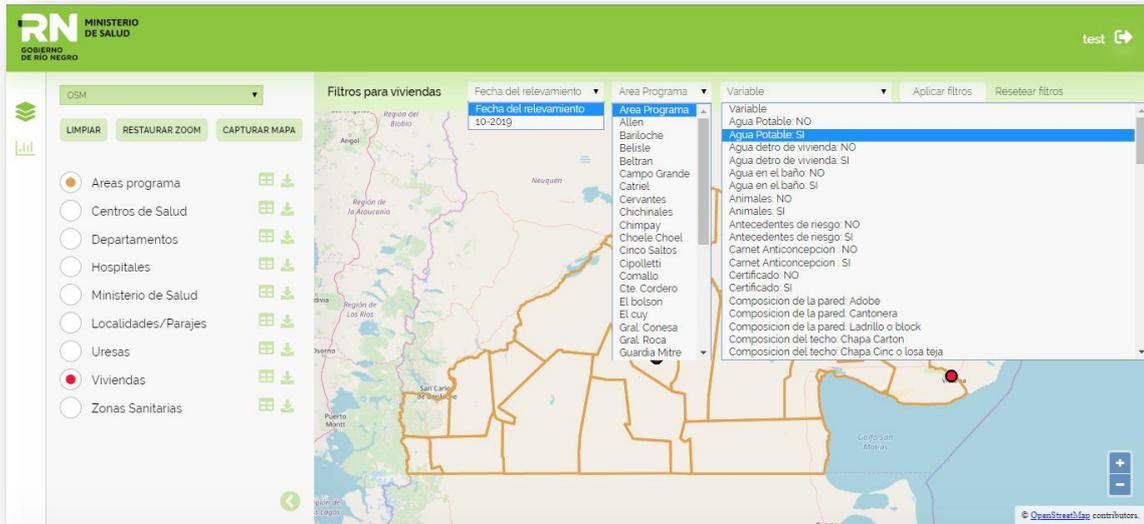


Figura 16: Filtros para selección de viviendas.

De esta forma, al aplicar el mismo, se pueden visualizar en el mapa todas aquellas viviendas que cumplen con dichas características. Al seleccionar uno de los puntos de interés, aparecerá una pantalla que permitirá obtener más información sobre la vivienda particular o graficar los datos de la misma (Figura 17). Si se realiza sobre la misma un zoom profundo, aparecerá el apellido de la familia sobre el punto.

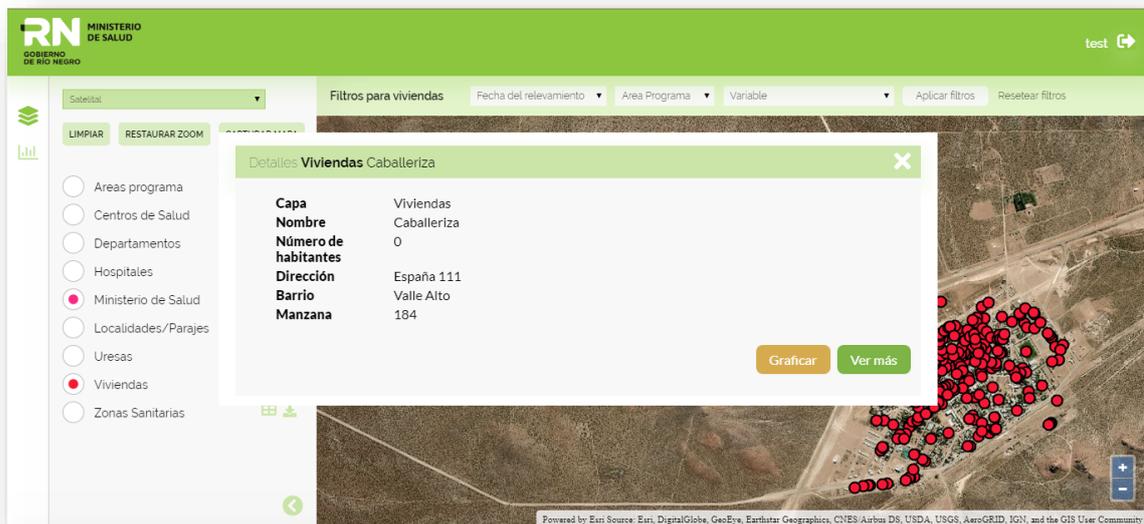


Figura 17: Panel de acceso a detalles sobre vivienda seleccionada.

Todos los puntos cargados actualmente en el sistema, corresponden a ejemplos creados para la prueba de las herramientas. La georreferenciación de las viviendas se implementará a través de la aplicación móvil por los agentes sanitarios, por lo que no se tendrán datos para ser cargados hasta que esté funcionando el sistema en su conjunto. Sin embargo, en la Figura 18 y 19, puede

verse un ejemplo de acceso a la información relacionada y como podrán filtrarse por fechas, una vez cargados los relevamientos. En el mismo sitio, en caso de existir, aparecerán los datos de habitantes medidos.



Figura 18: Acceso a datos de relevamiento poblacional relacionados a “Viviendas”.

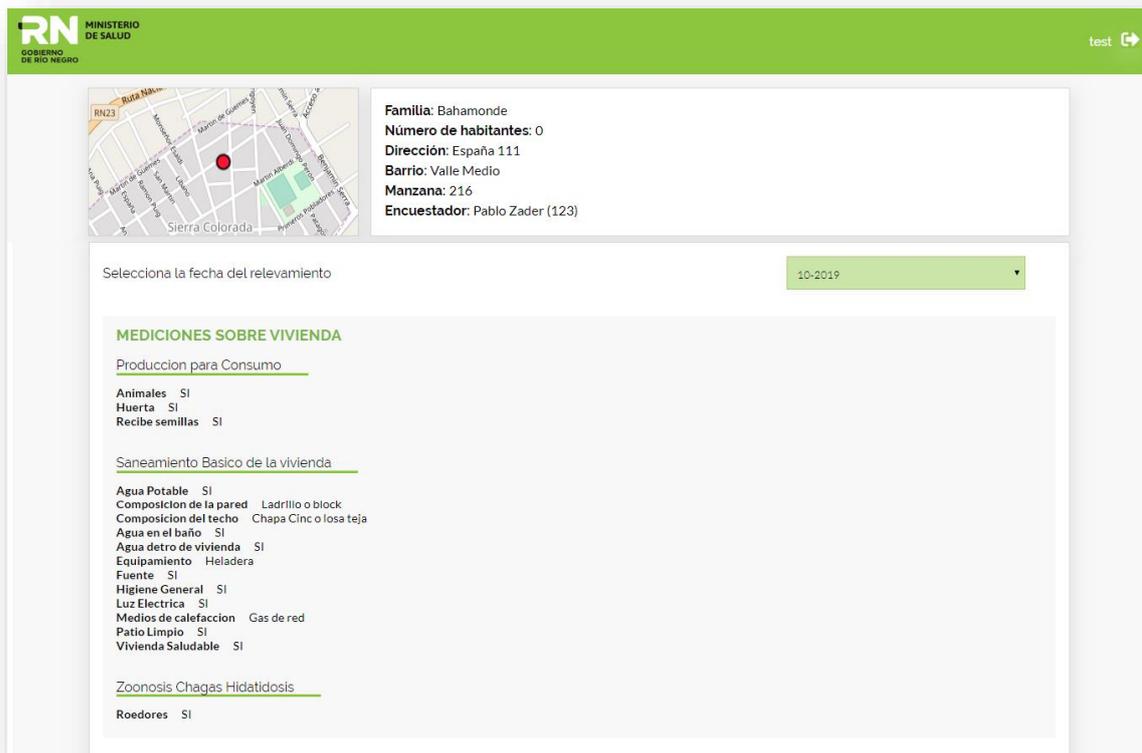


Figura 19: Visualización de mediciones sobre vivienda seleccionada.

Para acceder al módulo de gráficos, se selecciona el ícono correspondiente en la pantalla principal o mediante la selección de una vivienda en particular. El usuario puede optar por la implementación de tres tipos de gráficos: líneas, barras y puntos (Figura 20), que podrán seleccionarse en el filtro,

al igual que la variable que se quiera graficar y las fechas de relevamiento de las mismas. Cada gráfico que se solicite, reemplazará al anterior en la visualización.



Figura 20: Módulo de gráficos barra, línea y puntos.

Sobre cada gráfico, se podrá optar por distintas funcionalidades, tales como (Figura 21): descargar gráfico como PNG, zoom, desplazamiento, distintos tipos de selección, acercar zoom, alejar zoom, zoom general y otros, que ayudarán al profundizar en el análisis de la variación de los datos a través del tiempo.

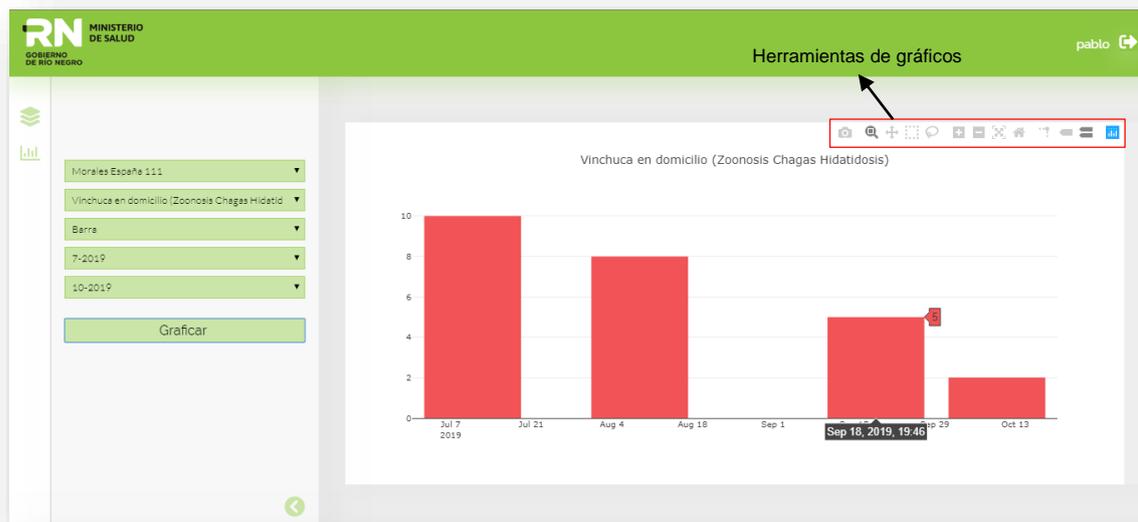


Figura 21: Herramientas de manipulación gráfica.

5.4. App móvil

La aplicación móvil facilita la toma de datos a campo por los agentes sanitarios, estandarizando los datos a cargar y georreferenciando lugares de forma sencilla y rápida. El diseño implementado fue acordado con el cliente y se incorporaron íconos, logo y descripción definidos por este.

De forma general, las funcionalidades que se describirán en este apartado, son:

- ✓ Acceso mediante usuario registrado.
- ✓ Posibilidad de recordar datos de ingreso a la app.
- ✓ Sincronización manual y automática con base de datos para trabajar de modo offline y carga de datos de modo online.
- ✓ Georreferenciación de una vivienda nueva mediante.
- ✓ Detección de viviendas relevadas por cercanía.
- ✓ Visualización de vivienda y datos asociados sobre mapa base.
- ✓ Acceso a datos sobre una vivienda o habitante en base de datos.
- ✓ Posibilidad de llenar datos de encuesta ya definida por vivienda y habitantes asociados a la misma.
- ✓ Edición de datos.

Como se menciona arriba, el usuario deberá ingresar a la aplicación mediante usuario y contraseña previamente asignado (Figura 22) y, si lo desease, podría guardar sus datos tildando el recuadro “Recordar mis datos”.



Figura 22: Ingreso a la aplicación móvil de Relevamiento poblacional del Ministerio de Salud de Río Negro.

Como se ve en la siguiente figura (Figura 23), para poder iniciar sesión, el dispositivo deberá tener conexión a internet y activada la opción de GPS, caso contrario, le arrojará un mensaje de advertencia para que el GPS sea habilitado (a). Una vez logueado, la app sincroniza los datos previamente cargados por el usuario (b). Desde este momento, si se mantiene conectado el dispositivo a internet, se sincronizarán los datos cargados cada dos minutos.

Por el contrario, en modo offline, la aplicación conservará los datos relevados almacenados en el móvil hasta que el usuario vuelva a conectarse a la red de datos. En ese momento, la app enviará automáticamente los datos a la base, quedando así, los datos almacenados en el servidor.

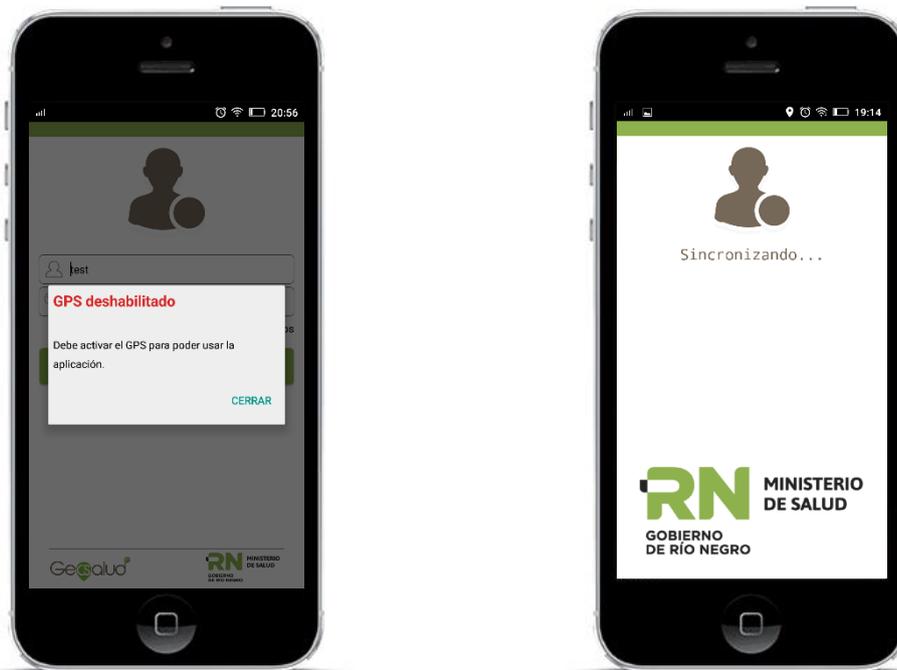


Figura 23: Advertencia de GPS deshabilitado (a) y sincronización de datos (b).

La pantalla inicial, muestra las diferentes maneras en que se pueden cargar o visualizar datos de viviendas o habitantes (a). Asimismo, se puede ingresar a la solapa oculta (b) mediante el ícono , arriba a la izquierda, y seleccionar una vivienda mediante el uso del mapa base de OSM (c) (Figura 24).

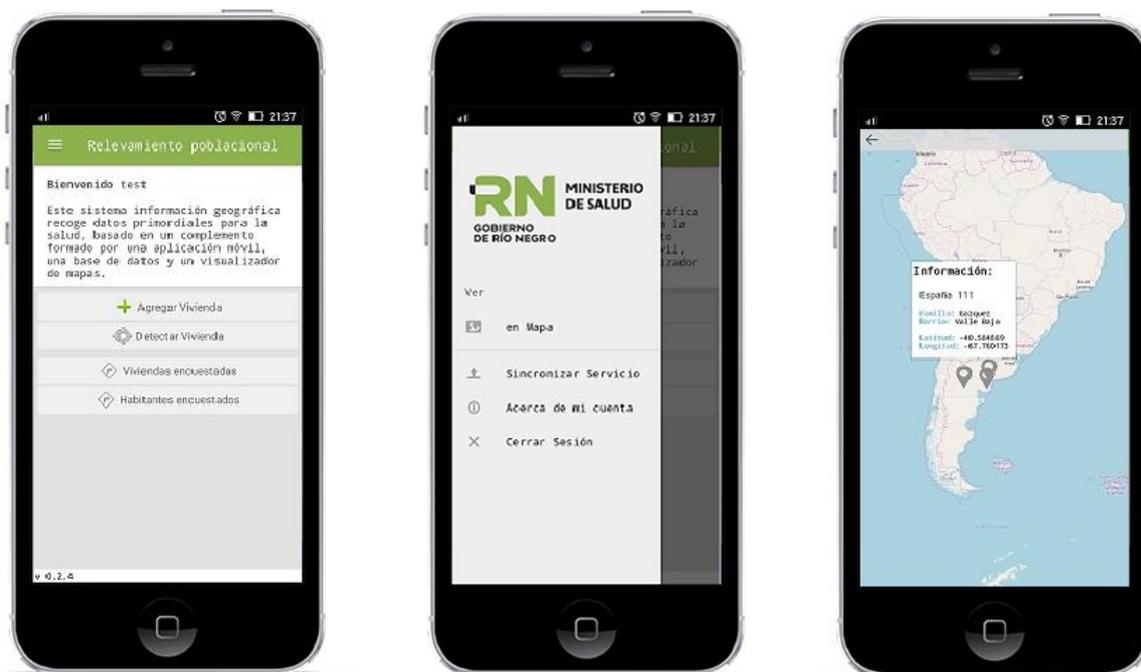


Figura 24: Pantalla inicial de Relevamiento poblacional (a), solapo oculta (b) y Mapa base con puntos relevados.

Desde la pantalla inicial, el usuario tiene la opción de agregar una vivienda nueva (Figura 25: a), detectar una vivienda cerca geográficamente, seleccionando un radio de búsqueda y filtrando por paraje/localidad para editar (Figura 21: b), o acceder a una vivienda previamente cargada donde se observará un listado sobre el que se podrá seleccionar aquella, también, a editar (Figura 21: c).

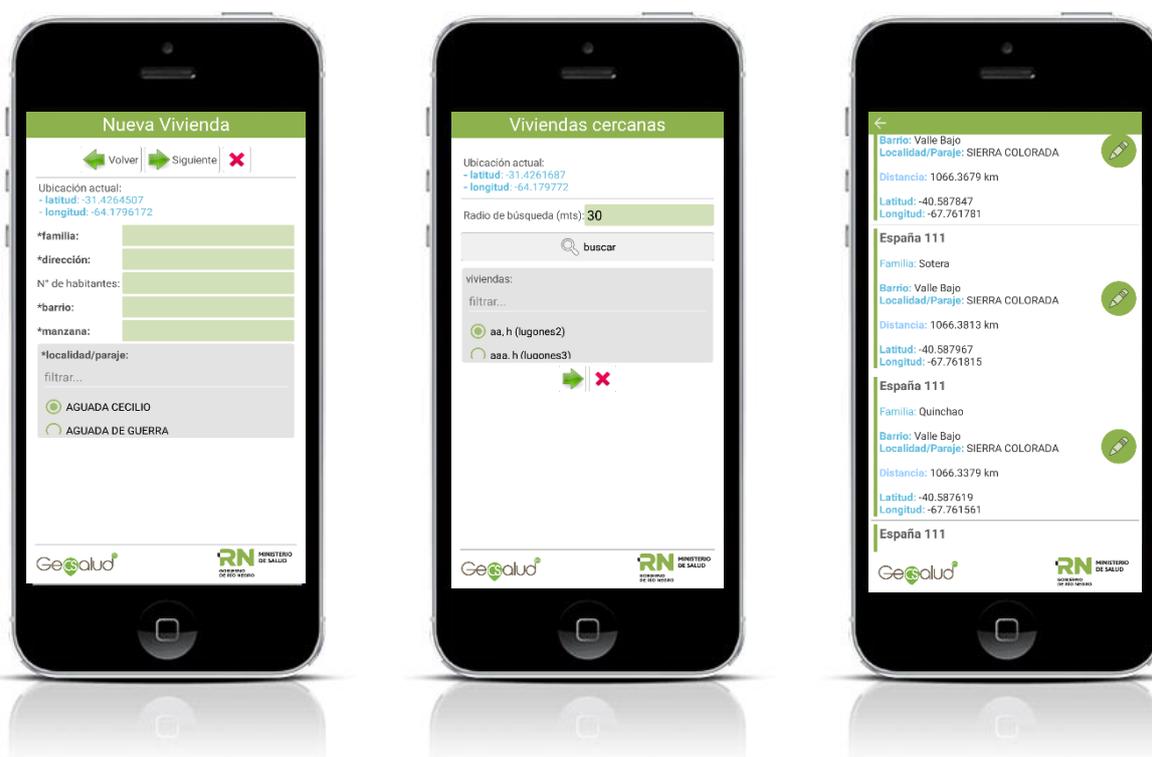


Figura 25: Carga de datos por mediante “Agregar vivienda” (a), “Detectar viviendas” (b) y “Viviendas encuestadas” (c).

Si se selecciona la opción (a) del punto anterior se dirigirá, directamente, hacia las opciones de encuesta de vivienda, donde, deberá tildar en el recuadro la pregunta a realizar y en, luego, seleccionar la respuesta. Con las flechas, se puede retroceder a la pantalla anterior, continuar o cerrar (Figura 26).

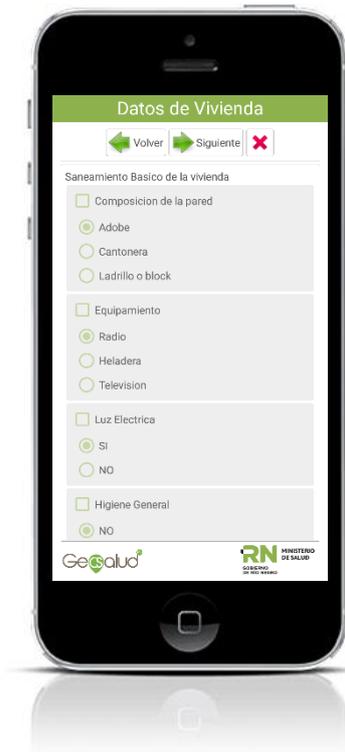


Figura 26: Pantalla de encuesta de datos de viviendas.

Si se selecciona "Siguiente", el encuestador, se encontrará con la posibilidad de cargar datos sobre un habitante de la vivienda ("Habitante"), guardar los datos anteriores ("Guardar"), cerrar o "Volver" (Figura 27).

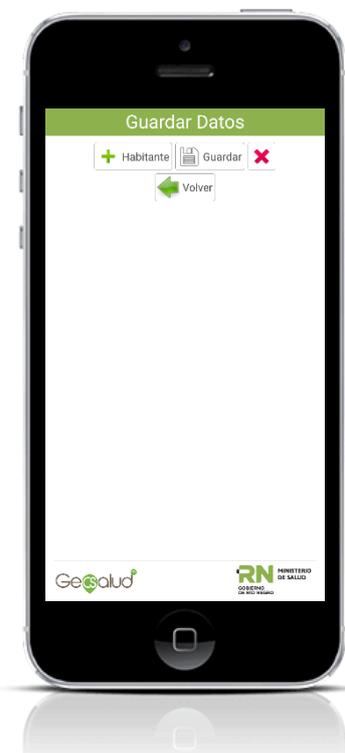


Figura 27: Agregar habitante o guardar datos de vivienda.

Para acceder a la carga de datos del habitante, se deberá completar, al menos, los datos obligatorios (letra negrita) de la persona que se encuentra asociada a la vivienda (Figura 28: a) y, con “Siguiete”, se mostrará la próxima pantalla (Figura 28: b).

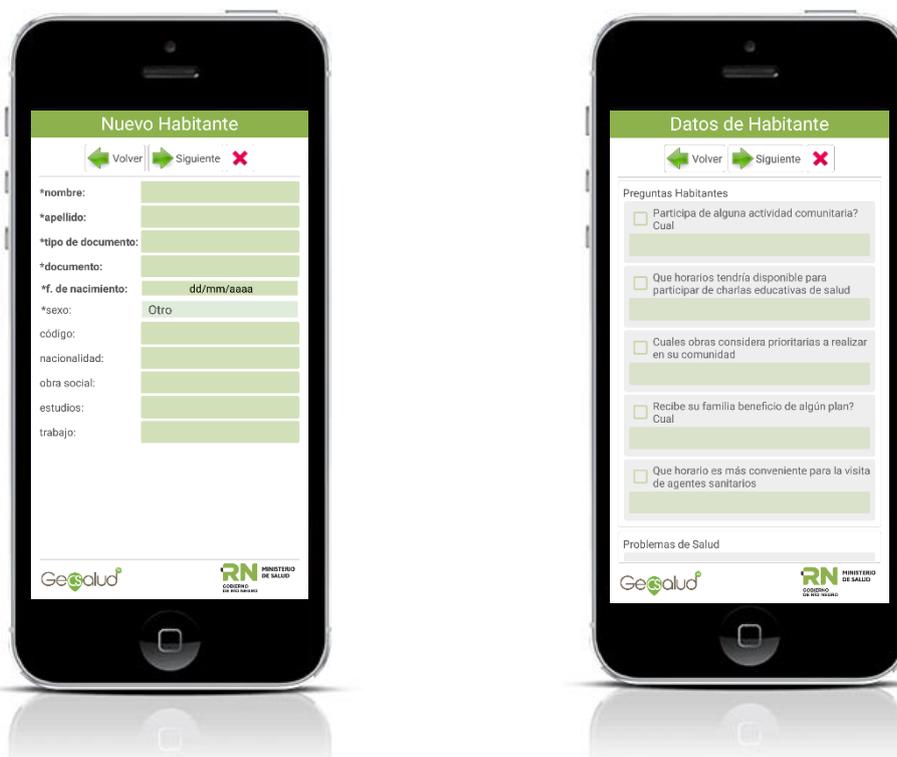
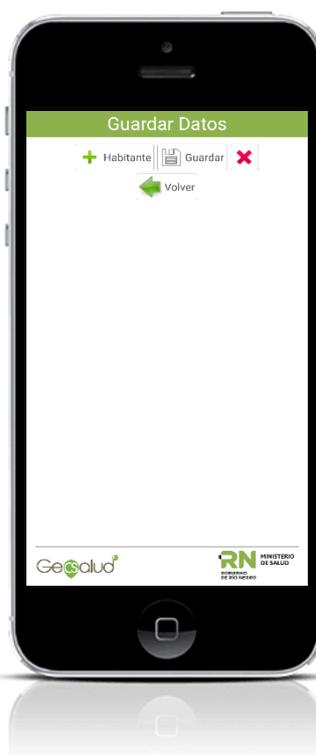


Figura 28: Pantalla uno (a) y dos (b) de encuesta de datos de habitantes.

Por último, se podrá agregar otro habitante asociado a la misma vivienda, guardar los datos o volver al paso anterior (Figura 29).



6. INSTALACIÓN DEL SERVIDOR

El sistema web desarrollado, se instalará en un servidor de producción, provisto por el cliente. Este servidor correrá con el sistema operativo Ubuntu 18.04 LTS. Se deberá definir con el cliente la URL o nombre de dominio mediante el cual se accederá al sistema vía internet, el cliente, deberá contratar y proveer un certificado SSL con el cual asegurar la aplicación. Los certificados deberán instalarse en el servidor web nginx provisto por el proveedor.

Se recomienda que el servidor físico cuente con un sistema de redundancia de datos (RAID 5 a nivel de hardware) para recuperarse en casos de fallas o roturas de disco. En el caso de cumplirse este requerimiento, se necesitarán al menos 3 discos duros de 1 TB c/u.

Inicialmente se solicitó contar con una máquina virtual para servidor de almacenamiento de datos y otra para servidor de aplicaciones. Sin embargo, la implementación se realizó a través del uso de docker, definiendo uno para la base de datos, uno para el servidor web nginx y uno para la aplicación web. El uso de contenedores permite instalar todo en una sola Máquina Virtual y la asignación de recursos como RAM y CPU se realizarla directamente en el archivo de configuración del mismo.

La instalación, además, requerirá la re-compilación de la app móvil con el nombre de dominio asignado por el cliente y la puesta en producción de la app móvil en el Play Store de Google.

Se testeará el funcionamiento de todo el paquete de software, mediante la carga de un set de datos: vivienda, habitantes y variables, en modo online y offline de la app móvil y chequeando, posteriormente, que la información quede impactada en la base de datos mediante el uso del visor de mapas. Se cargará información para un usuario de tipo Hospital y uno de tipo Ministerio.

Concluidas las pruebas exitosas, se definirán con el cliente y se configurarán los IP que tendrán acceso a la interfaz de administración del sistema. Se corroborará que el usuario administrador acceda exitosamente a la interfaz. Se dará por finalizada la instalación.

7. BIBLIOGRAFÍA

Beltrán Gersón López Geolocalización online: La importancia del dónde. UOC, 2016.

Beltrán Gersón López Geomarketing: geolocalización, redes sociales y turismo. Bubok, 2014.

Beltrán López Gersón Geolocalización y Redes Sociales. Bubok, 2012.

Brito Diana Generación e incorporación de productos de valor agregado a un servidor de mapas para el manejo epidemiológico de Chagas. Tesis de maestría, 2015.

IGN IGN - <http://www.ign.gob.ar/>.

Milson Andrew SIG EN LA NUBE: WEBSIG PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA. Revista Didáctica Geográfica, 2012.

Olaya Victor Sistema de Información Geográfica. 2014. https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf.

Romero Mayra Gutierrez Geosalud, desarrollo y aplicación de los sistemas de información geográfica en salud pública Espacios, 2009. - pág. 44:47.

Serna Sebastián Diseño de interfaces en aplicaciones móviles. Grupo Editorial RA-MA, 2016.

Tomlin C Geographic information systems and cartographic modelling. Prentice Hall, 1990.

Zader Pablo Implementación de geoprosos como servicios web. Tesis de maestría, 2016.

ANEXOS

Anexo 1: Diccionario de abreviaciones para base de datos.

ATRIBUTO	ABREVIACIÓN
Municipio	Mun
Localidad	Loc
Viviendas	Viv
Positivo	Pos
Estudiado	Estu
Proporción - %	Propo
Cubiertos	Cub
Programadas	Prog
Cobertura (%)	Cober
Tratadas/mto	Tra
Muestras/das	Mues
Capturas/das	Cap
Infeccion	Infec
Vinchucas	Vin
Fecha	F
Nacimiento	Nac
Diagnostico	Diag
Inicio	In
Medicacion	Med
Comprimidos	Comp
Tolerancia	Tol
Metodo	Met
Serología	Sero
Embarazas	Emb
Parasitologia	Para
Recien Nacidos	RN
Niños	Nn
Reactivas	React
Areas	As
índice de infestación intradomiciliaria	III
índice de infestación peridomiciliaria	IIP
infestación unidad domiciliaria	IUD
Endemicas	Ende
Vigilancia Instalada	VI
Sistema de Vigilancia Instalado	SVI
Rondas	Ron
Informadas/os	Info
Visitadas	Vis
Casas	Cas
Rastros	Ras

Biosensores	BioSen
Colocados	Col
Rociadas	Roci
Bajo	B
Perros	Perr
Existentes	Exi
Desparasitados	Despa
Usado/Utilizado	Usa
Agentes	Ag
Disponibles	Disp
Asignadas	Asig
Habitantes	Hab
Poblacion	Pobl
Registro	Reg
Establecimiento	Estab
Dirección	Dire
Nombre	Nombre
Edad	Edad
Casos	Casos
Equipo	Equipo
Tipo	Tipo
Profesional	Prof
Vencimiento	Ven
Habilitación	Habi
Número	N
Año	Anio
Semana	Semana
UserReg	User_Registro
Evento	Evento
Edad Nombre	RangoEdad
Encuestador	Enc
Propietario	Prop
Acta	Acta
DNI	DNI
Lugar	Lugar
Fuente	Fuente
Almacenamiento	Almace
Profundidad	Prof
Pozo	Pozo
PH	PH
Fluor	F
Arsenico	As
Manganeso	Mn

Coliformes	Coliformes
E.Coli	E.Coli
PSEUDOMONA AEUROGINOSA	PseudoAeur
Inorgánico	Inorg
Orgánico	Org
Pesticidas	Pesticidas
Metales Pesados	MetPesados
Telefono	Tel
Cantidad	Cant
Personas	Pers
Barrio	Bio
Emergencia	Emer
Lindero	Lin
45 Dias	45D
Ocupación	Ocup
Epidemiologicos	Epide
Ultimo	Ult
Desparasitación	Despara
Hectareas	Ha
Apellido	Ape
Razon	Raz
Complejidad	Comple
Responsable	Resp
Consultorio	Consul
Código	Cod
Agricola ganadero	AG
Encargado	Encarg
Residuos sólidos	ResSol
signos	sig
sintomas	sinto
complicaciones	compli
Ing	Ingresp
Hospital	Hospi
Internacion	Internac
Datos	D
Laboratorio	Lab
Biopsia	Biop
Muscular	Musc
Enzimas	Enz
WESTERN BLOT	WB
Consumo	Cons
Alimento	Alim
Sospechoso	So

Carne fresca	CarF
Carne seca	CarS
Procedencia	Proced
Compra	Comp
examen	ex
primeros	pr
análisis	analís
OTRAS PERSONAS QUE HAYAN CONSUMIDO EL MISMO ALIMENTO	PersCons
Coproantígenos Muestras de Materia Fecal	CopAnosMMF
evaluados	eval
Desparasitación Comprimidos entregados	DespComEnt
Ecografía 6 a 14 años	Ecog6a14
Casos de 0 a 10 años	Casos0a10
Corderos Vacunados	CordVacun
familia	flia
control	cont
sano	sa
dación	da
Último mes de lactancia materna	UIMLacMat
desnutrición	desnut
certificado	certifi
rehabilitación	rehab
finalizado	fin
anticoncepción	antico
carnet	Cnet
consejería	cons
agua	agu
Dentro de vivienda	EnViv
En el baño	EnBanio
eléctrica	elect
saludable	Salu
limpio	limp
disposición	disp
excreta	exc
basura	bas
componentes	comp
paredes	pared
techo	tech
calefacción	calef
equipamiento	equipam
higiene	hig
personal	pers
domicilio	dom

hidatidosis	hidat
entregadas	ent
pastillas	past
Recibe semillas	RecSem
Programa que entrega	Programa
especies que cria	esp
hora	hs
ingesta	ing
preparacion	prep
factres	fac
riesgo	ries
defunciones	def
mortalidad	mort
infantil/es	inf
Defunciones fetales mayor a 22 semanas	DFMayor22S
defunciones fetales	DF
defunciones infantiles	DI
Neonatal Precoz-de 0 a 6 días	NP0a6Dias
tasa de mortalidad fetal total	TasaMortFT
tasa de mortalidad neonatal precoz	TasaMortNP
tasa de mortalidad perinatal	TasaMortP
razon de mortalidad fetal	RazonMortF
Ocurridos en el domicilio	NacEnDom
Bajo peso al nacer (menos de 2500 grs.)	BajoPeso
Pretérmino (menos de 37 semanas de gestación)	Pretermino
De madres menores de 20 años	MadMenos20
De madres sin instrucción o primaria y EGB incompleta	MadSinstruc
De madres sin seguro de salud	MadSSS
De madres sin pareja	MadSParej
Motivo de solicitud	MotiSolic
atencion	atenc
vehiculo	vehic
Ginecologo	Gine
Obstetra	Obst
Alumbramiento	Alumbram
Lesiones	Lesio
Externas	Ext
Intensional	Inten
Transporte	Transp
Quemaduras	Quema
Extension	Exten
servicios	Ss
Paciente	Paci

Señal	Sñal
Hacinamiento	Hacina
Instalaciones	Instal
Vacuna EG95 Dosis	VacEG95D
Fecha vacunacion dosis	FVacD
color	col
ovinos provenientes de otros campos	OvinosPOC
ovinos viejos sin caravana	OvinosVSC
faena animales viejos	FAV
Habita en zona	Zona
Cuántas personas habitan en su casa?	CantPers
Vive en un asentamiento o barrio de emergencia?	VAoBE
Vive lindero a asentamiento o barrio de emergencia?	VLAoBE
La vivienda permite el ingreso de roedores	VPIR
Realizó viajes o paseos en los últimos 45 días?	RVOP45D
en su casa o trabajo	Donde
Residuos sólidos	ResSol
Observó roedores, excretas o indicios de roedores dentro de su hogar	OREolenH
Observó roedores, excretas o indicios de roedores dentro de su lugar de trabajo	OREolenT
Manipuló roedores vivos o muertos	MRVoM
Manipuló alimentos, utensilios u otros elementos contaminados con roedores	MAUoECcR
Tareas de limpieza, apilar fardos lana o paja, mover bolsas de alimentos para animales, remover herramientas y/o elementos varios en galpones / obradores	LAFLPMARE
Trabaja en tareas referentes a actividades de agricultura / huerta / invernadero.	TAAHI
Trabaja en actividades forestales	TAF
Trabaja en cría de ganado vacuno, ovino, aves, cerdos, animales de corral	TCGAC
Realizó actividades de	RealizoAct
PERNOCTO EN ESE LUGAR	Pernocto
Uso protección en todas las actividades consultadas	UsoProte
Limpió cabañas o habitaciones de alquiler que estuvieron desocupadas	LCHAD
Limpió galpones, altillos o bauleras	LGAB
Sacudió alfombras que estuvieran guardadas en los lugares citados	SAG
Realizó tareas de demolición de propiedades antiguas, desarme de cabañas	RTDPAC
Realizó desmalezado o limpieza de terrenos	RDoLT
Integrantes con chagas	Chagas
Lugar y Direccion Donde Adquieren Alimentos de Riesgo	LDDAAR
Lugar y Direccion Donde Consumen Alimentos de Riesgo	LDDCAR
Otras Posibles Exposiciones en los 7 días previos al Inicio de Sintomas	PE7DPS
donde nació	LugarNac
donde vivió los primeros 5 años de vida	DVP5AdV
tenía perros	TPerr

posee agua potable	PAgPot
posee perros	PPerr
desparasita los perros	DPerr
faenan animales	FaeAnim
sus vecino faenan animales	SVFaeAnim
lleva a sus perros a los campos que visita	LLPCV
recibe visita de agentes sanitarios	RVAgSani
ocupación de riesgo	OcupRies
lugar de trabajo	LugarTrab
trabajo o vivio en zona rural	ToVZR
cría animales	CriaAnim
tiene perros actualmente	TPerrA
Perro parasitado	PerrP
última desparasitación	UltDesp
alimenta los perros con víceras	APerrCV
Nivel de instruccion	NivInstruc
Integrantes de la familia	IntFlia
CONOCE LA TRIQUINOSIS	ConoTriqui
REALIZA ANÁLISIS PARA TRIQUINOSIS	RATriqui
OTROS ANIMALES	OtrosAnim
SISTEMA PRUDUCTIVO	SistReprod
TIPO PRODUCTOR	TipoReprod
SERVICIO REPRODUCCIÓN	SsReprod
PARTOS POR AÑO	PartAnios
ANALISIS DE FAENA	AnFaena
ESPECIES PARA CHACINADO	EspChacina
ASESORAMIENTO TEC.	AsesoTec
ESTADO LUGRA FAENA	EstLuFaena
AGUA SERVIDA	AgServi
MICROBASURALES (RADIO 300M)	MicroBasu
ANIMALES MUERTOS	AnimMuert
CHARCOS DE AGUA	CharcosAg
SISTEMA EFLUENTES	SistEfluen
Estado SIST EFLU	EstSistEfl
FUENTE AGUA	FteAg
LUGAR COMERCIALIZACION	LugarComer

Anexo 3: Conjunto de características cualitativas y cuantitativas de viviendas y habitantes.

clasifEncuesta	
id	nombre
1	Control de embarazo
2	Discapacidad
3	Preguntas Habitantes
4	Problemas de Salud
5	Producción para Consumo
6	Salud infantil
7	Salud Reproductiva
8	Saneamiento Básico de la vivienda
9	Zoonosis Chagas Hidatidosis
10	Vacunación Completa
11	Datos personales habitante

cclViviendas			
id	abrev	nombre	clasifEncuesta_id
1	AguaPotable	Agua Potable	8
2	Animales	Animales	5
3	CompPared	Composición de la pared	8
4	CompTech	Composición del techo	8
5	EnBanio	Agua en el baño	8
6	EnViv	Agua dentro de vivienda	8
7	Equipam	Equipamiento	8
8	Fuente	Fuente	8
9	HigGral	Higiene General	8
10	Huerta	Huerta	5
11	LuzElect	Luz Eléctrica	8
12	MetCalef	Medios de calefacción	8
13	PatioLimp	Patio Limpio	8
14	RecSemi	Recibe semillas	5
15	Roedores	Roedores	9
16	VivSalu	Vivienda Saludable	8

ccnviendas			
id	abrev	nombre	clasifEncuesta_id
1	MetDispExc	Método de Disposición de Excretas	8
2	MetDispBas	Método de Disposición de Basura	8
3	Roci	Rociado	9
4	Nperr	Nro de perros	9
5	Esp	Especie que cría	5
6	Program	Programa que entrega	5
7	VinDom	Vinchuca en domicilio	9
8	DespaHidat	Fecha desparasitación contra hidatidosis	9
9	PerrInfec	Fecha de infección de perros	9
10	PastEnt	Nro de pastillas entregadas	9

cclhabitantes			
id	abrev	nombre	clasifEncuesta_id
1	Certifi	Certificado	2
2	EnTra	En tratamiento	4
3	Parto	Tipo de parto	1
4	Motor	Discapacidad Motora	2
5	Neurologico	Discapacidad Neurológica	2
6	Sensorial	Discapacidad sensorial	2
7	TraFin	Tratamiento finalizado	4
8	vaccompl	Vacunación Completa	10
9	sexo	Sexo del habitante	10
10	ContNnSa	Control niño sano	6
11	Control	Control trimestral	1
12	AntecRiesgo	Antecedentes de riesgo	1
13	Rehab	Rehabilitación	2
14	NoTra	No tratado	4
15	ContMamas	Control de mamas	7
16	CnetAntico	Carnet Anticoncepción	7
17	ConsAntico	Consejería Anticoncepción	7