

---

**Cita bibliográfica:** Aravena, J. (2024). Integración de geotecnologías para la optimización de la atención domiciliaria y la vigilancia epidemiológica en zonas rurales: Comuna de San Juan de La Costa. *Persona Y Sociedad*, 38(1), 73-91. <https://doi.org/10.53689/pys.v38i1.449>

---

## **Integración de geotecnologías para la optimización de la atención domiciliaria y la vigilancia epidemiológica en zonas rurales: Comuna de San Juan de La Costa**

*Jorge Aravena González<sup>1</sup>*

**Resumen:** La gestión de la salud rural enfrenta desafíos significativos en contextos geográficos, donde la dispersión territorial y las brechas de conectividad digital dificultan la atención sanitaria en la comuna de San Juan de la Costa. Para abordar estas limitaciones, se desarrolló una plataforma web basada en Sistemas de Información Geográfica (SIG), diseñada para mejorar la prestación de servicios de salud, fortalecer la vigilancia epidemiológica y optimizar intervenciones sanitarias en zonas remotas. Este proyecto, denominado GEOSANJUAN, integra datos territoriales y clínicos en un geoportal con cuadros de mando interactivos, permitiendo a los equipos de salud monitorear indicadores, identificar grupos de riesgo y coordinar atenciones domiciliarias de manera más eficiente. Además, la capacidad de recolección de datos offline garantiza la continuidad del registro clínico en domicilios ubicados en áreas sin acceso a internet. Los resultados incluyen una mejora sustancial en la calidad de los registros y la planificación sanitaria, con pacientes georreferenciados y la identificación temprana de familias en riesgo, mejorando los tiempos de respuesta ante emergencias. El impacto positivo motivó la expansión del proyecto a las demás comunas de la provincia de Osorno, proponiendo un modelo replicable para otras comunas rurales de la provincia. Sin embargo, la implementación también enfrenta desafíos como la resistencia al cambio y la necesidad de una mayor interoperabilidad tecnológica. A pesar de estas barreras, la integración de geotecnologías ha demostrado ser una estrategia efectiva en la gestión de la salud rural, fortaleciendo la equidad, la eficiencia y la continuidad de la atención en territorios aislados.

**Palabras clave:** Salud rural; Sistemas de Información Geográfica; vigilancia epidemiológica; registro clínico; georreferenciación.

---

<sup>1</sup> ORCID: [0009-0006-8630-6001](https://orcid.org/0009-0006-8630-6001). Departamento de Salud Municipal San Juan de la Costa. [jaravena@saludsanjuan.cl](mailto:jaravena@saludsanjuan.cl). Autor correspondiente.

## **Integration of geotechnologies for the optimization of home care and epidemiological surveillance in rural areas: Commune of San Juan de La Costa**

**Abstract:** Rural health management faces significant challenges in geographical contexts, where territorial dispersion and the gaps in digital connectivity hinder healthcare attention in the commune of San Juan de la Costa. To address these limitations, a web-based platform leveraging Geographic Information Systems (GIS) was developed to improve healthcare service delivery, strengthen epidemiological surveillance, and optimize health interventions in remote areas. The project named GEOSANJUAN, integrates territorial and clinical data into an interactive geoportal with dynamic dashboards, enabling health teams to monitor indicators, identify at-risk groups, and coordinate home visits more efficiently. Moreover, the offline data recollection ensures the continuity of clinical records in households located in areas without internet access. The results include improvements in data quality and health planning, with georeferenced patients and the early identification of at-risk families, enhancing the emergency response times. The project's positive impact led to its expansion to other municipalities in the Osorno Province, proposing a replicable model for other rural locations in the region. However, implementation also faces challenges such as resistance to change and the need for greater technological interoperability. Despite these barriers, the integration of geotechnologies has proven to be an effective strategy in rural health management, enhancing equity, efficiency, and continuity of care in isolated territories.

**Key words:** Rural healthcare; Geographic Information Systems; epidemiological surveillance; clinical record; Georeferencing.



### **1. INTRODUCCIÓN**

En la comuna de San Juan de la Costa, ubicada en la Región de Los Lagos, Chile, la población atendida por el Departamento de Salud Municipal se encuentra dispersa en áreas de difícil acceso, lo que representa un desafío constante para la planificación y ejecución de intervenciones sanitarias. Muchas viviendas están alejadas de las rutas principales y carecen de direcciones oficiales, complicando significativamente el acceso a los servicios de salud.

"La prestación de servicios de atención primaria a pacientes en sus hogares puede ser un desafío debido a las distancias, el terreno difícil, el tráfico y las condiciones climáticas adversas" (Lind et al., 2019, p. 3).

Además, la distribución desigual de tecnologías digitales afecta especialmente a las zonas rurales, tanto a nivel nacional como global. En esta comuna, muchos sectores aún carecen de acceso a internet, lo que complica significativamente la implementación de herramientas como los registros clínicos electrónicos (RCE). A pesar de los avances logrados con la conectividad a través de internet satelital en los centros de salud de la comuna, fuera de estos establecimientos el acceso sigue siendo limitado, obligando al uso de un modelo mixto de registros en papel y electrónicos. Esta situación se agrava en la atención domiciliaria, donde los equipos de salud no pueden registrar datos de manera digital durante sus visitas, lo que genera problemas como registros incompletos, pérdida de información y dificultades para recopilar estadísticas precisas, afectando así la planificación y el monitoreo de las intervenciones sanitarias.

Estos desafíos resaltan la importancia de implementar un sistema de información geográfica (SIG) adaptado al contexto rural para mejorar la gestión sanitaria y la vigilancia epidemiológica. La georreferenciación de pacientes y la optimización de rutas de atención permitirían una planificación más eficiente de visitas domiciliarias, una gestión adecuada de recursos y una toma de decisiones informadas. Aplicar este enfoque fortalecería la capacidad de respuesta en zonas con limitaciones tecnológicas, contribuyendo a una atención más equitativa y efectiva en entornos rurales

## **2. CONTEXTO**

### **2.1. Antecedentes generales de la comuna**

La comuna de San Juan de la Costa forma parte de las siete comunas que componen la provincia de Osorno, ubicada en la región de Los Lagos. Su creación data del año 1979, bajo el Decreto Ley N°2868. Su posición geográfica se sitúa entre los paralelos 40° y 45° de latitud sur, y los meridianos 73° y 19' de longitud oeste.

Esta comuna limita con: al norte con la comuna de La Unión, al sur con la comuna de Río Negro, al este con las comunas de San Pablo y Osorno, y al oeste con el Océano Pacífico. En términos de extensión territorial, abarca un total de 1.517 km<sup>2</sup>, lo que equivale al 16,8% del área de la provincia y al 2,36% de la región en su conjunto.

La comuna cuenta con varios centros poblados de relevancia, entre ellos Puaucho, Misión San Juan, Bahía Mansa y Pucatrihue. En términos de densidad poblacional, esta comuna alberga a 4,9 habitantes por km<sup>2</sup>, con una superficie similar a un 2,36% de la región. La infraestructura vial es representada por 74 km de carreteras asfaltadas, 269,75 km de caminos de ripio y 111,5 km de caminos de tierra (Plan Comunal de Salud, 2022, p. 4).

En cuanto a la topografía, San Juan de la Costa se inserta en la Cordillera de la Costa, una cadena montañosa caracterizada por colinas y cerros de mediana elevación, así como quebradas, vegas y algunas llanuras a lo largo de los ríos más caudalosos. Además, se observan en su territorio una serie de acantilados rocosos y diversos accidentes geográficos que contribuyen a su variada geografía.

### **2.2. Antecedentes y Red de Salud**

El Departamento de Salud Municipal de San Juan de la costa es quien se encarga de proporcionar atención de salud de nivel primario a la comunidad, adoptando un enfoque biopsicosocial en su modelo de atención. Este enfoque promueve una atención integral que abarca aspectos familiares, comunitarios y también de su territorio. Se reconoce que el cuidado de la salud es un proceso constante, enfocado en atender de manera integral a las familias, y haciendo hincapié en la importancia de la prevención en salud de las personas.



La atención en salud familiar en las zonas rurales del sur de Chile y en la comuna de San Juan de la Costa se enfrenta a un conjunto de desafíos complejos que están intrínsecamente ligados a los determinantes sociales y al entorno geográfico. Estos factores influyen en la prestación de servicios de salud y el bienestar de las comunidades, siendo un desafío multifacético que requiere un enfoque interdisciplinario y colaborativo y el reconocimiento de la influencia del territorio y determinantes sociales en la provisión de servicios de salud son fundamentales para diseñar estrategias efectivas que mejoren el bienestar y la calidad de vida de las comunidades rurales.

### **2.3. Ruralidad**

La comuna de San Juan de la Costa se caracteriza por su marcada ruralidad 84,1 % (Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, INE.) La población se distribuye en zonas rurales dispersas, lo que presenta desafíos en términos de acceso a servicios de salud y atención médica.

La dispersión geográfica de la comuna implica distancias significativas entre las diferentes localidades, dificultando el acceso a centros de salud y hospitales. Además, las condiciones climáticas, especialmente en invierno con lluvias abundantes, pueden complicar el transporte y el acceso a atención médica especializada.

La preservación de la salud en una comunidad rural y dispersa como San Juan de la Costa implica la necesidad de implementar estrategias específicas y adaptadas a las particularidades del territorio. Es fundamental promover la prevención y la educación en salud, fortalecer la atención primaria y fomentar la participación comunitaria para abordar las necesidades y desafíos locales.

### **3. GEOTECNOLOGIAS PARA EL APOYO DE LA ATENCION DE SALUD RURAL**

Los equipos de salud de San Juan de la Costa enfrentan considerables desafíos al brindar atención de salud. Los elementos climáticos, el relieve montañoso, la vasta extensión territorial y la dispersión geográfica de los habitantes de la comuna son factores críticos. En este contexto, es esencial tener información precisa sobre la ubicación de los usuarios. Sin embargo, gran parte de estos lugares o viviendas están distantes de las vías principales y carreteras establecidas, lo que resulta en una limitada utilidad de las aplicaciones de navegación convencionales como Google Maps, Waze o Maps. Estas aplicaciones no son capaces de identificar las rutas más adecuadas hacia muchos de estos puntos remotos o domicilios que se hallan desconectados de las vías principales y sin dirección.

Además, la conectividad digital es insuficiente en gran parte de la comuna, lo que dificulta la captura de información durante las atenciones domiciliarias. Debido a esta limitación, y a la ausencia de un sistema de registro electrónico para la atención extra-box, los datos deben ser capturados en papel. Esto genera problemas como la ilegibilidad de la escritura, la posible pérdida de información y una ralentización de los procesos de atención, afectando la eficiencia del sistema. Estas dificultades impactan tanto en el registro estadístico como en el acceso a la información oportuna.

La falta de información geográfica actualizada agrava la situación, llevando a decisiones basadas en datos incompletos o desactualizados, lo que puede tener consecuencias negativas en la planificación y ejecución de estrategias territoriales, impactando directamente en el bienestar de la población.

En este escenario, la ausencia de un Sistema de Información Geográfica (SIG) adaptado a las necesidades de una comuna rural con alta dispersión territorial constituye un obstáculo significativo para la gestión efectiva del territorio y la toma de decisiones informadas. La implementación de un SIG permitiría superar estas limitaciones, facilitando la planificación y el desarrollo territorial, mejorando la coordinación en situaciones de emergencia y adaptando los servicios a las necesidades específicas de la población rural.

#### **4. DESARROLLO**

##### **4.1. Solución**

En respuesta a lo mencionado en el punto anterior, el Departamento de Salud Municipal creó una herramienta informática llamada “GEOSANJUAN,” una plataforma web cuyo objetivo inicial era proporcionar a los equipos de salud datos geospaciales de los usuarios. Esta herramienta consideraba las condiciones y grupos de riesgo de la población, así como la localización de hogares de usuarios frecuentes y aquellos situados en áreas de difícil acceso, con el propósito de simplificar la atención y los procedimientos en situaciones de necesidad o emergencia.

Con el paso del tiempo, la plataforma se adaptó para satisfacer la creciente demanda y responder a las cambiantes contingencias sanitarias, incorporando nuevos requisitos y funcionalidades. Este proceso condujo a su migración hacia tecnologías más modernas, lo que permitió la creación de un entorno con mayor capacidad de expansión e integración. Entre las mejoras implementadas destacan la vigilancia epidemiológica, el análisis geoespacial, la incorporación de paneles de control con estadísticas descriptivas, y el levantamiento de información mediante formularios digitales para dispositivos móviles. Estas funcionalidades permiten la atención domiciliaria en tiempo real y en modalidad offline, facilitando la visualización, el análisis dinámico de los datos, y optimizando la toma de decisiones de manera más efectiva.

##### **4.2. Levantamiento de información**

El levantamiento de información se realiza a través de la siguiente estrategia o flujo de trabajo con los siguientes roles:

- **Administrador:** el administrador es quien crea y gestiona contenido en la plataforma web.
- **Encargados de programa o grupos de riesgo:** Este rol es responsable y quien comparte la información y antecedentes geospaciales mediante archivos compatibles o planillas de cálculos online conectadas al sistema.
- **Personal de terreno y visitas domiciliarias:** son quienes realizan levantamiento de información en terreno y a si también la encuesta de salud familiar georreferenciada.
- **Conductores:** los conductores son quienes más conocen el territorio, por lo que deben estar capacitados para capturar y entregar información geoespacial a los encargados.

También se seleccionan datos de organismos gubernamentales para incorporar en los mapas base, tales como establecimientos educacionales, comunidades indígenas, puntos de encuentro, y más.

#### **4.3. Plataforma web**

La plataforma comenzó utilizando QGIS y desarrollo web local bajo un modelo de código abierto, pero posteriormente migró a ArcGIS Online de Esri, incorporando un Hub para centralizar la gestión de datos y mejorar el acceso a la información. El Hub permite organizar datos geoespaciales, crear mapas interactivos y configurar tableros de control (dashboards) para la búsqueda de información y análisis en tiempo real de los datos recolectados.

Para la captura de datos en terreno, se utiliza Survey123, que permite registrar información mediante formularios digitales personalizables, con soporte para trabajo sin conexión y sincronización automática. Además, se incorporó el lenguaje de programación XLSForm, lo que permite realizar cálculos avanzados, como clasificaciones automáticas basadas en factores de riesgo y protectores definidos en los formularios.

La seguridad está garantizada mediante OAuth 2.0, asegurando la autenticación segura y la gestión de usuarios con permisos diferenciados según sus roles.

#### **4.4. Información Pública para la comunidad**

La portada o inicio del geoportal (ver Figura 2) es de acceso público en donde se puede tener acceso a información como:

- Mapas temáticos de sectorización y establecimientos de salud.
- Mapas de emergencias y zonas de seguridad (ver Figura 3).
- Establecimientos comunitarios.
- Visor territorial con información comunal: hidrografía, caminos, puentes etc.

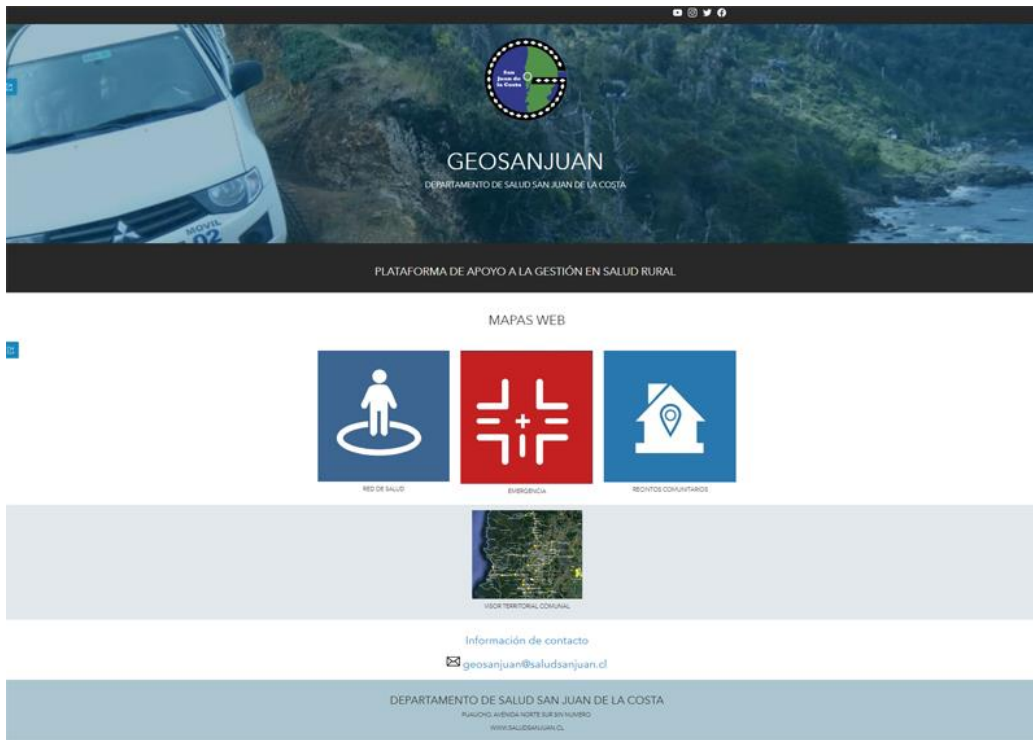
### **5. FUNCIONES DE LA PLATAFORMA**

#### **5.1. Visor Territorial Mapa Web**

Esta sección muestra información georreferenciada donde son representadas en formato de capas, con un mapa base de la Comuna de San Juan de la Costa; pudiendo filtrar diferentes capas de información por categorías (dependencia severa, atención domiciliaria, oncológicos dependientes, oxígeno dependiente, usuarios G3 por sector, entre otras) así como también podemos observar áreas y vías de evacuación, puntos de encuentro, puentes, acceso difícil, familias etc. (ver Figura 4).

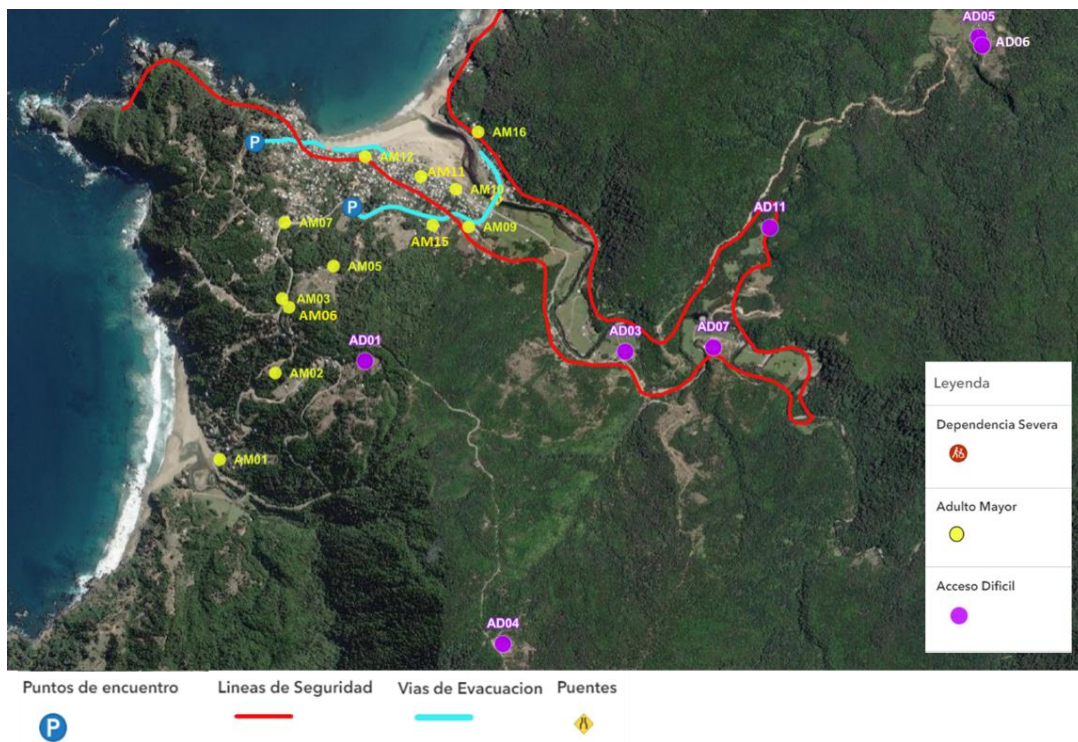


Figura 2. Plataforma web GEOSANJUAN, Información Publica



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Mapa Emergencia Borde Costero



Fuente: elaboración propia.



**Figura 4.** Pacientes Oncológicos y dependientes severos



Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Encuesta de Salud Familiar Georreferenciada

Según las orientaciones técnicas de un Centro de Salud Familiar, se deben aplicar encuestas familiares para recopilar información sobre las necesidades y problemas de salud de una familia, así como sus principales factores biopsicosociales de riesgo y de protección. Los instrumentos de Salud Familiar son comúnmente aplicados en el domicilio de los usuarios, permitiendo evaluar el contexto en el que se desarrolla la dinámica familiar. En el año 2022, en el Departamento de Salud Municipal (DESAM) de San Juan de la Costa se realizaron 525 encuestas de salud familiar, lo que corresponde al 23,3% de las familias atendidas en los establecimientos de salud municipal.

En este contexto, el desarrollo de una encuesta de salud familiar georreferenciada (ver Figura 5) constituye un proyecto clave dentro de GEOSANJUAN, ya que permite identificar problemas y necesidades específicas para su posterior intervención. La encuesta, anteriormente realizada en formato papel, presentaba limitaciones en su ejecución y consolidación de datos, ya que los cálculos para clasificar el riesgo familiar debían hacerse manualmente, aumentando el tiempo y la posibilidad de errores.

El proceso de evaluación de riesgo familiar se implementa mediante un algoritmo de ponderación y clasificación de riesgo familiar, que aplica reglas lógicas predefinidas basadas en criterios sanitarios locales acordados por el equipo gestor multidisciplinario del departamento de salud. Utiliza un modelo de

decisión que asigna puntajes a factores de riesgo y protección según su gravedad local. El resultado es una clasificación automática en niveles de riesgo: “Riesgo Grave”, “Riesgo Moderado”, “Riesgo Leve” y “Sin Riesgo”.

La encuesta puede completarse tanto online como offline, lo que resulta esencial en zonas sin acceso a internet, ya que los datos se envían automáticamente una vez que el dispositivo se conecta a la red. Esto mejora la eficiencia operativa y proporciona información valiosa que combina datos de salud con la ubicación geográfica de los usuarios.

**Figura 5.** Formulario Encuesta de Salud Familiar

ENCUESTA FAMILIAR CESFAM PUAUCHO

Marque ubicación del domicilio

40°36'S 73°28'W ± 141,0 m

Distancia en km a CESFAM, EMR o PSR

Telefono

Tipo de acceso

- Extrema Ruralidad
- Difícil Acceso
- Zona de Riesgo
- Acceso regular

Comunidad Indígena en la que participa

Familia utiliza la medicina Mapuche-Huilliche

- sí
- no

Tipo de Familia

Fuente: elaboración propia.

### 5.3. Visita Domiciliaria Integral

La Visita Domiciliaria Integral (VDI) es considerada una estrategia sanitaria centrada en la prevención y promoción de la salud, implementada directamente en los hogares de familias identificadas como vulnerables. Su propósito es crear un entorno de desarrollo biopsicosocial a través de un enfoque colaborativo entre el equipo multidisciplinario y la familia, estableciendo objetivos claros dentro de un plan de acción compartido (Ministerio de Salud de Chile, 2018). El proceso de priorización de estas intervenciones surge de la evaluación realizada por el equipo de cabecera, quien identifica situaciones de riesgo en un individuo o su familia que ameritan ser abordadas para prevenir impactos negativos en la salud.

Al igual que la encuesta de salud familiar el registro en terreno de las visitas domiciliarias integrales se realiza mediante formularios digitales con funcionalidad offline y geolocalización, (ver Figura 6) lo que garantiza su operatividad en zonas con conectividad limitada. Esto no solo facilita la consolidación de datos y el análisis dinámico, sino que también permite un registro estadístico preciso para monitorear el cumplimiento de metas y objetivos del programa y mejorando la continuidad en la atención de salud familiar y comunitaria.

**Figura 6.** *Formulario Visita domiciliaria Integral*

The image shows a smartphone screen displaying a digital form for home visits. At the top, the status bar shows the time 15:27 and signal strength. The app header is 'DEPARTAMENTO DE SALUD'. The form has the following sections:

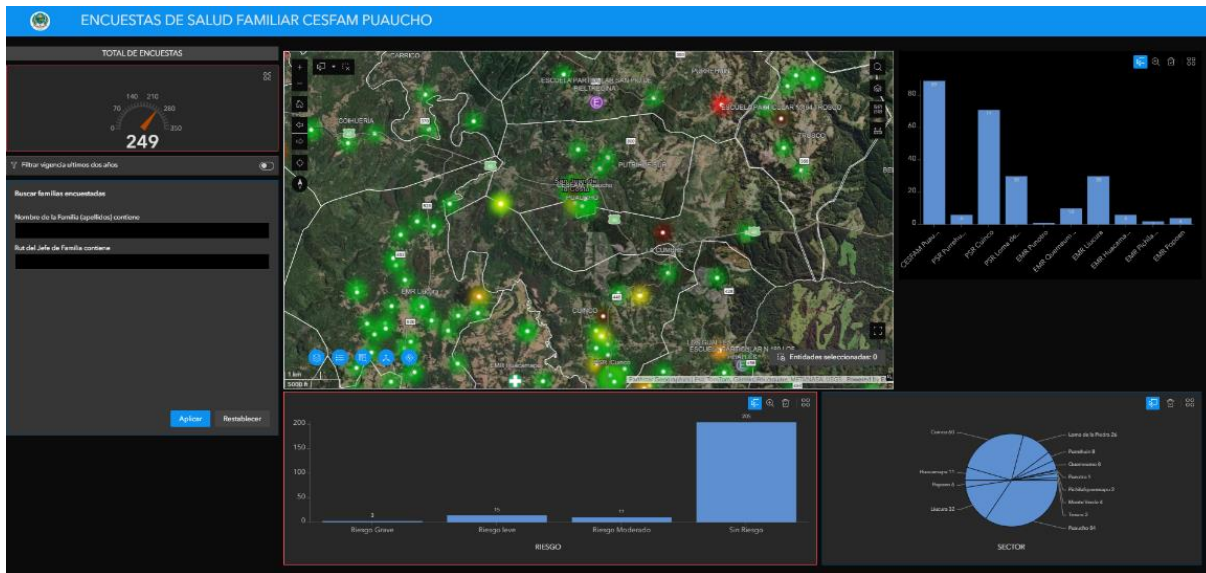
- Tipo de visita (REM 26-33):** A dropdown menu with '-Seleccione-' and a list of options: 'Familia con niño prematuro', 'Familia con niño recién nacido', 'Familia con niño con déficit del DSM', and 'Familia con niño en riesgo vincular afectivo'.
- Equipo que realiza la visita:** A dropdown menu with '-Seleccione-'.
- Fecha próxima visita:** A date picker showing 'DD/MM/YYYY'.
- Responsable seguimiento:** A text input field.
- Firma:** A section with the instruction 'Firme encima de la línea' and a signature line.

Fuente: elaboración propia.

#### **5.4. Dashboard Monitoreo Encuestas Familiares y Visitas Domiciliarias Integrales**

Mediante el acceso a Geosanjuan, se puede acceder a un panel de monitoreo de la encuesta de salud familiar (ver Figura 7) como también de la visita domiciliaria integral. Estos visores proporcionan de manera rápida, visual y en tiempo real los resultados y la ubicación espacial de los datos, permitiendo también la búsqueda de encuestas y visitas ya realizadas. Además, este panel facilita la realización de vigilancia epidemiológica de las familias. Esto resulta especialmente útil para mejorar la capacidad de respuesta y agilizar el plan de intervención familiar.

Figura 7. Dashboard monitoreo Encuesta de Salud Familiar



Fuente: elaboración propia.

### 5.5. Dashboard COVID19

Una herramienta adecuada para la consulta y análisis de datos es la implementación de un dashboard o tablero de mando, que tiene como objetivo primordial evaluar una situación y agilizar la correcta toma de decisiones, mediante la representación visual de la información más importante y necesaria" (Cevallos Escobar & Veloz Molina, 2022, p. 17).

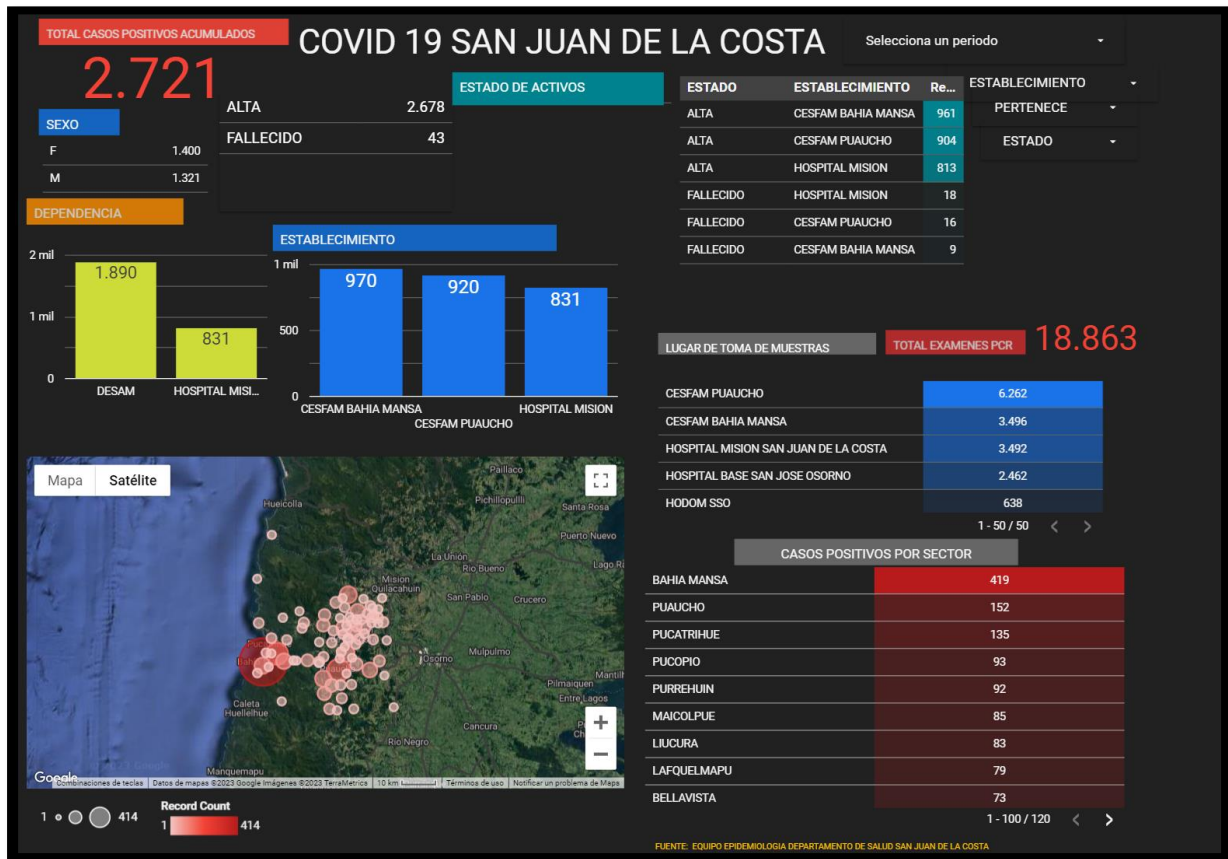
Este dashboard muestra indicadores y un mapa que ilustraba la propagación del virus en los sectores de la comuna. Lo que permitía una visualización instantánea de las áreas más afectadas. Estadísticas descriptivas y detalladas sobre el número de los casos confirmados. Estas estadísticas se actualizaban automáticamente a medida que se recibían nuevos informes en el equipo de epidemiología (ver Figura 8).

### 5.6. Vigilancia epidemiológica

"El propósito primordial de la vigilancia es suministrar información válida y oportuna para la adecuada planificación, ejecución y evaluación de las actividades e intervenciones de salud pública y por ende, para la toma de decisiones" (Ministerio de Salud, 2010, p. 28).

Esta sección (ver Figura 9) incluye visores temáticos específicos que permiten realizar la vigilancia epidemiológica de grupos de riesgo, ofreciendo su geolocalización, distribución geográfica y estadísticas. Una

Figura 8. Dashboard COVID 19



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Sección Vigilancia Epidemiológica



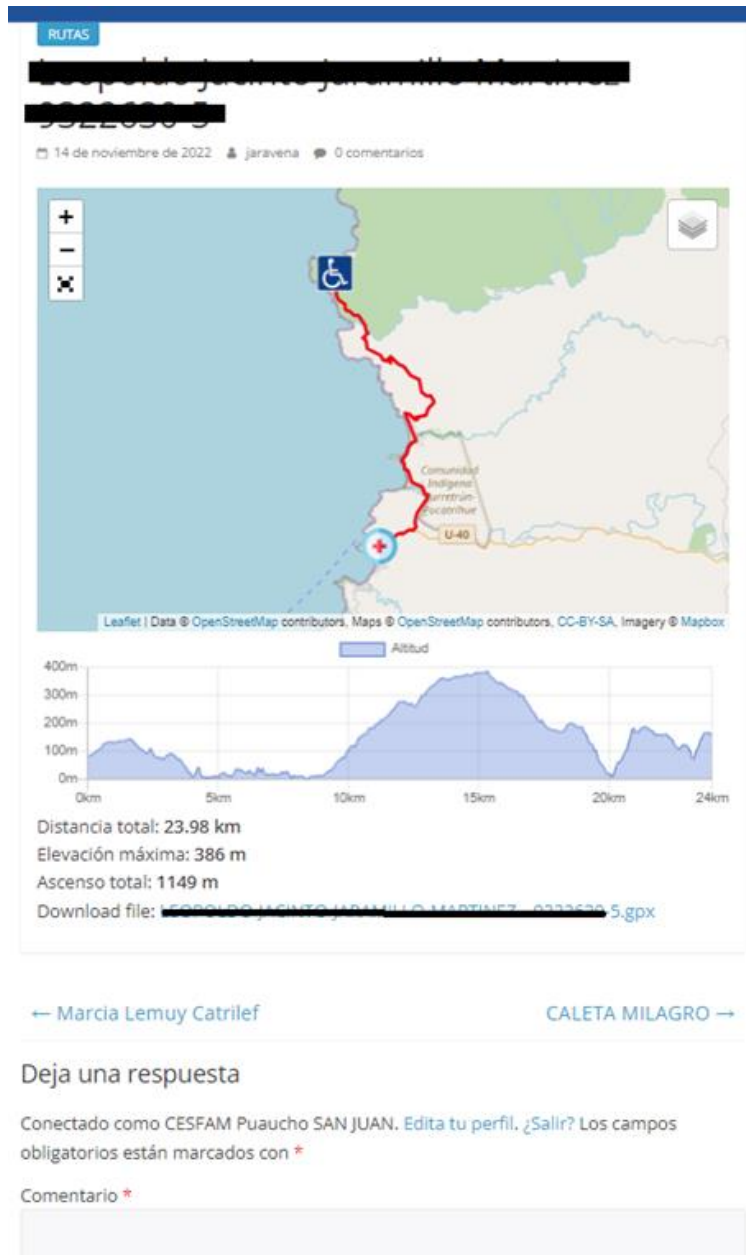
Fuente: elaboración propia.



### 5.7. Rutas de acceso difícil

En el componente de rutas, se encuentran rutas hacia domicilios de usuarios, de acceso difícil en la cual los funcionarios pueden pre visualizar la ruta con datos gráficos de distancias altitudes y descargarlas en formato gpx para ser visualizadas directamente en sus dispositivos móviles, mediante una app móvil, Así también, pueden incorporar o subir sus propias rutas realizadas en las visitas, dejando comentario de trayectos alternativos, identificando adversidades, preferencias y observaciones, dificultad por clima, entre otros. (ver Figura 10).

Figura 10. Descarga de rutas de acceso difícil



Fuente: elaboración propia.

## 6. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

### 6.1. Impacto en la Salud Rural

La implementación de este proyecto tecnológico en la salud rural ha demostrado un impacto significativo en la planificación y atención sanitaria, permitiendo la georreferenciación de grupos de riesgo (ver Tabla 1). La digitalización de instrumentos de campo como la encuesta de salud familiar (ver Tabla 2) y visitas domiciliarias integrales ha asegurado registros de mayor calidad, facilitado el análisis en tiempo real. Las herramientas offline, diseñadas específicamente para el contexto rural, han garantizado la operatividad de los equipos de salud incluso en zonas sin conectividad, superando una de las principales barreras tecnológicas de la comuna.

En el ámbito de la salud pública, la integración de geotecnologías ha impulsado el desarrollo del campo emergente de la "Geografía de la Salud," fortaleciendo la gestión sanitaria en comunidades rurales. El proyecto GEOSANJUAN destaca por fundamentar intervenciones para grupos vulnerables y alinear sus objetivos con las políticas del Ministerio de Salud, estableciéndose como un modelo replicable para la innovación en la atención primaria en comunas rurales de Chile. Su implementación ha permitido avanzar en la transformación digital, incluso en contextos sin un sistema integral con interoperabilidad adecuada para abarcar zonas aisladas. Aunque se desarrolló en una comuna pequeña, su impacto ha sido significativo ya que se está replicando en todas las comunas de la provincia de Osorno, ampliando su alcance y beneficios.

**Tabla 1.** Grupos de riesgo georreferenciados, junio 2023

Principales Grupos de Riesgo Georreferenciados	Número de Pacientes
<i>Dependencia severa</i>	44
<i>presviacusia</i>	95
<i>hidatidosis</i>	8
<i>Paciente de acceso difícil</i>	60
<i>Insulino dependiente</i>	241
<i>Oxígeno dependientes</i>	02
<i>Oncológico</i>	46
<i>Discapacidad</i>	233
<i>Adulto mayor solo</i>	27
<i>Encuesta de salud familiar</i>	588

Fuente: elaboración propia.



**Tabla 2.** Resultados de familias clasificadas y georreferenciadas, junio 2023

Clasificación del Riesgo Familiar	Número de Familias
<i>Sin riesgo</i>	472
<i>Riesgo Bajo</i>	59
<i>Riesgo Medio</i>	35
<i>Riesgo Alto</i>	22

Fuente: elaboración propia.

## 6.2. Implementación de SIG en la Atención Domiciliaria

Lind et al. (2020) analizaron la implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el programa de atención domiciliaria del VHA, destacando cómo la tecnología mejora la asignación de pacientes, la planificación de rutas y la eficiencia operativa del personal. De manera similar, el proyecto GEOSANJUAN utiliza datos georreferenciados para gestionar visitas domiciliarias y optimizar rutas en San Juan de la Costa. Sin embargo, mientras el estudio del VHA se basa en una infraestructura tecnológica consolidada, el proyecto de San Juan de la Costa opera en un contexto rural sin acceso constante a internet, adaptándose a condiciones de conectividad limitada mediante funciones offline.

## 6.3. Vigilancia Epidemiológica y Monitoreo en Salud

Cevallos Escobar y Veloz Molina (2022) resaltaron el uso de tableros de mando para monitorear en tiempo real indicadores durante la pandemia de COVID-19, permitiendo a los gobiernos gestionar políticas sanitarias nacionales. De manera similar, GEOSANJUAN aplica este enfoque a nivel comunal, gestionando enfermedades locales. Sin embargo, mientras el estudio de Cevallos Escobar y Veloz Molina se centra en entornos urbanos con acceso estable a datos nacionales, en este proyecto debe gestionar sus propias bases de datos a nivel local.

## 6.4. Modelos de Atención Domiciliaria

El Ministerio de Salud de Chile (2018) establece que la atención domiciliaria integral es fundamental para la salud familiar en zonas vulnerables. Sin embargo, la falta de herramientas tecnológicas en entornos rurales sigue siendo un desafío. GEOSANJUAN aporta una solución al permitir el registro digital de visitas domiciliarias mediante formularios programados y la sincronización automática, mejorando la continuidad del cuidado en regiones donde los modelos tradicionales aún dependen de registros en papel.

## 6.4. Desafíos y Propuestas Futuras

A pesar de estos logros, el proyecto enfrenta desafíos significativos que afectan su implementación. Uno de los principales es la resistencia al cambio, derivada de la limitada competencia digital de algunos funcionarios, lo que retrasa los plazos previstos para su ejecución. Además, los periodos de capacitación suelen ser insuficientes para garantizar una adopción completa y sostenida de las nuevas tecnologías. La

ausencia de un formato estandarizado para la georreferenciación en salud genera inconsistencias en los datos recopilados, afectando la calidad del análisis y la toma de decisiones.

En el proyecto actual, se prioriza la gestión de datos sanitarios mediante instrumentos de intervención, optimizando la asignación de recursos y mejorando la atención en zonas de difícil acceso. A futuro, se podría integrar información proveniente de fuentes comunitarias mediante mapeos participativos que involucren activamente a la población local. Como señalan Diez Tetamanti et al. (2018, p.48), "Agregar información territorial recopilada directamente por los agentes de salud y la comunidad podría fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias y la toma de decisiones estratégicas".

Para lograr este propósito de manera efectiva, es crucial desarrollar un protocolo unificado para la captura, georreferenciación y sincronización de datos en todas las comunas, asegurando que la información recopilada se alinee con normativas geoespaciales nacionales e internacionales. Esto facilitaría la interoperabilidad, el análisis comparativo y la integración de información en plataformas más amplias, mejorando la planificación y la gestión de salud territorial.

De cara al futuro, se propone avanzar más allá de la recopilación y análisis de datos sanitarios, integrando estudios epidemiológicos basados en métodos científicos que evalúen y midan asociaciones significativas entre familias y factores de riesgo. También se recomienda desarrollar modelos predictivos epidemiológicos que permitan anticipar patrones de enfermedades, optimizar recursos y planificar intervenciones sanitarias más efectivas. Finalmente, resulta prioritario realizar investigaciones que midan el impacto cuantitativo del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en indicadores de salud, validando su efectividad y justificando futuras inversiones en esta tecnología.

## **7. CONCLUSIONES**

La plataforma ha generado resultados positivos en la gestión de la atención salud rural en la comuna de San Juan de la Costa. Ha brindado en ciertos aspectos una estructura para transformar datos en información concreta, lo cual es valioso para los equipos de salud al orientarse espacialmente hacia la población, especialmente los grupos de riesgo que están dispersos geográficamente en la comuna. La capacidad de georreferenciar a los usuarios con condiciones de salud proporciona información precisa en situaciones de emergencia y desastres.

Otro logro y avance es la identificación ágil de familias en situaciones de riesgo, lo cual agiliza los planes de intervenciones y el acceso a la información.

La creación e implementación del proyecto, junto con la recopilación de información, permite proyectar, discutir y abordar una variedad de desafíos nuevos, sobre todo en el análisis de la información reunida, incluyendo perfiles epidemiológicos, muestras y representaciones de distintos sectores de la comunidad. Además, se dispone de información sobre la distribución espacial de pacientes según su patología o condición, lo que posibilita análisis epidemiológicos locales por parte de los equipos de salud.

No obstante, se enfrenta al desafío de una implementación adecuada debido a que un número significativo de funcionarios presenta un bajo nivel de familiaridad con la tecnología, lo que genera resistencia al cambio tecnológico. A pesar de que existe voluntad para incorporar la georreferenciación como estrategia de salud, no es una práctica habitual en la gestión de redes de atención médica. Esto conlleva limitaciones en recursos como equipos tecnológicos y movilización, además de restricciones en el tiempo disponible para desarrollar la georreferenciación de la información, debido a la falta de un formato estándar y generalizado en los establecimientos de salud.

En resumen, la plataforma en línea ofrece beneficios sustanciales en comparación con los costos de implementación. Sin embargo, es esencial dedicar tiempo para mantener su funcionalidad, actualizarla y garantizar el uso adecuado de la información. Además, esta iniciativa nos impulsa a idear nuevas estrategias en sistemas de información geográfica, mejorando así las propuestas de apoyo en la gestión de la salud.

## 8. REFERENCIAS

- Cevallos Escobar, J. A., & Veloz Molina, E. A. (2022). *El uso de geo-herramientas epidemiológicas como apoyo al Ministerio de Salud Pública en el marco de la pandemia de coronavirus COVID-19: Construcción de un tablero de mando y control para el monitoreo de indicadores de gestión mediante herramientas informáticas de difusión web* (Tesis de maestría). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/29191>
- Diez Tetamanti, J. M., Rocha, E., Munsberg, G., Peixoto Castro, J. H., dos Santos Neutzling, A., Jaime, S. F., & Schuler, L. J. (2018). Desarrollo de un sistema georreferenciado para la gestión, movilidad y monitoreo de atención primaria de la salud comunitaria. *Salud Colect*, 14(1), 7(1), 121-137. <https://doi.org/10.18294/sc.2018.1210>
- Esri. (n.d.). *Sistema de información geográfica: ArcGIS online resources*. <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/resources>
- Lind, J. D., Fickel, J., Cotner, B. A., Katzburg, J. R., Cowper-Ripley, D., Fleming, M., Ong, M. K., Bergman, A. A., Bradley, S. E., & Tubbesing, S. A. (2020). Implementing geographic information systems (GIS) into VHA home-based primary care. *Geriatric Nursing*, 41(3), 282-289. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2019.10.010>
- Ministerio de Salud de Chile. (2010). *Guía de vigilancia epidemiológica en emergencias y desastres*. Subsecretaría de Salud Pública, División de Planificación Sanitaria, Departamento de Epidemiología. Santiago de Chile. [https://issuu.com/preppers/docs/guia\\_de\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_en\\_emergencias\\_y](https://issuu.com/preppers/docs/guia_de_vigilancia_epidemiologica_en_emergencias_y)
- Ministerio de Salud de Chile. (2012). *Orientaciones para la implementación del modelo de atención integral de salud familiar y comunitaria: Dirigido a equipos de salud*. Subsecretaría de Redes Asistenciales, División Atención Primaria. <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/handle/2015/1057>
- Ministerio de Salud de Chile. (2018). *Orientaciones técnicas para la visita domiciliaria integral en el marco del modelo de atención integral de salud familiar y comunitaria*. Subsecretaría de Salud Pública, División de Prevención y Control de Enfermedades, Departamento de Ciclo Vital. <https://www.crececontigo.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/OT-VISITA-DOMICILIARIA-INTEGRAL-2018.pdf>

- Ministerio de Salud de Chile. (2021). *Norma técnica postas de salud rural*. Subsecretaría de Redes Asistenciales, División de Atención Primaria. <https://es.slideshare.net/slideshow/norma-tecnica-postas-de-salud-ruralmayo-2021.pdf/256595656>
- Municipalidad de San Juan de la Costa. (2022). *Plan comunal de salud 2022*. [https://www.saludsanjuan.cl/archivos\\_web/plancomunal22/PLANSALUDSJC22.pdf](https://www.saludsanjuan.cl/archivos_web/plancomunal22/PLANSALUDSJC22.pdf)
- Quispe-Juli, C., Vela-Anton, P., Meza-Rodríguez, M., & Moquillaza-Alcántara, V. (2020). *COVID-19: Una pandemia en la era de la salud digital*. Universidad Peruana Cayetano Heredia. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/164>
- Secretaría Ejecutiva IDE Chile, Ministerio de Bienes Nacionales. (2023). *Propuesta para una política nacional de información geoespacial*. <https://bit.ly/3O4CCA5>
- Servicio de Salud Osorno. (2023). *Departamento de estadísticas e información en salud de Servicio de Salud Osorno*. Osorno, Chile. <https://estadisticas.sosorno.cl/estadísticas>
- Soto-Provoste, S., Rebolledo-Poblete, A., & González-González, G. (2024). Herramientas de sistemas de información geográfica para delimitar áreas en centros de salud familiar chilenos: Conceptos desde la práctica. *Revista de Salud Pública*. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/116376>