



“Buenas Prácticas y casos de éxito en gestión de Información Geoespacial”

Santiago de Chile
2021





Buenas Prácticas y casos de éxito en gestión de Información Geoespacial

Versión N°03. Santiago de Chile 2021

Ministerio de Bienes Nacionales

Julio Isamit Díaz

Subsecretario de Bienes Nacionales

Álvaro Pillado Iribarra

Secretario Ejecutivo del Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial – SNIT

Cristián Araneda Hernández

EDITORES

EDITOR Y COORDINADOR

Pablo Morales Hermosilla

Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial – SNIT

Editores

Catalina Tapia Johnson y Cecilia Palma Jara

Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial – SNIT

“Buenas Prácticas y casos de éxito en gestión de Información Geoespacial”

**Santiago de Chile
2021**





La llegada del Covid-19 que afectó al mundo entero ha provocado numerosos cambios políticos, sociales y culturales que han impactado la calidad de vida de la población y de sus comunidades. Este nuevo escenario global ha llevado a las instituciones públicas y privadas a optimizar sus recursos, para lograr una mejor gestión de la crisis sanitaria que responda a las principales necesidades y preocupaciones de las personas.

En ese contexto, poner la información geoespacial y la inteligencia territorial al servicio de las instituciones y de la ciudadanía ha sido fundamental. De ahí que, en el marco de las actividades que realiza el Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial (SNIT), como ente coordinador de las instituciones para la gestión de la información territorial del Estado, ha realizado una convocatoria a diversos organismos públicos para documentar, mediante un formulario, una Buena Práctica que sea interesante de compartir con la comunidad IDE Chile en materias de información territorial.

Durante todo el año 2020 recibimos importantes testimonios –algunos de ellos relacionados a la pandemia– que damos a conocer en esta publicación. Por ejemplo, este año se desarrollaron diversos visores territoriales, plataformas de información georreferenciada que han permitido tanto a autoridades como a la ciudadanía tomar mejores decisiones para enfrentar la pandemia y algunas de sus múltiples consecuencias. Esto último no hubiera sido posible sin la buena práctica de coordinación realizada por diversas instituciones del Estado a lo largo de varios años.

Compartir este tipo de experiencias y testimonios sin duda será un aporte y tendrán un impacto positivo en el desarrollo y quehacer de cada institución. Esperamos que éstas hayan enriquecido la labor de los profesionales y entidades que representan y, asimismo, que hacerlas públicas incentive a otras instituciones a experimentar mejoras en sus lineamientos a través de la gestión de información territorial, y que permitan que las personas y sus familias vivan mejor.

Les saluda especialmente,

Julio Isamit
Ministro de Bienes Nacionales

Índice

Actividades Secretaría Ejecutiva SNIT.	10
▪ Resumen	11
▪ Área de Coordinación	12
▪ Área de Información Geográficas y Normas	14
▪ Área de Tecnología	24
La interoperabilidad como eje estratégico en la Infraestructura de Datos Espaciales del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile. SAF	26
▪ Resumen	27
▪ Introducción	27
▪ Modelo de interoperabilidad del SAF	28
▪ Conclusión	33
▪ Bibliografía	34
Propuesta de modelo geográfico enfocado a las Unidades de Gestión Suelo- Serviu- Minvu, en la detección de suelos urbanos óptimos. Experiencia aplicada sobre el tejido consolidado de Talca. Serviu Región del Maule 34	36
▪ Resumen	37
▪ Situación de la Ciudad de Talca.	37
▪ Desarrollo de modelo geográfico que permite la identificación de suelo urbano óptimo al interior de la ciudad de Talca.	38
▪ Resultados e interpretación del modelo geográfico exponiendo las zonas con suelos urbanos optimizados.	42
▪ Conclusiones y Recomendaciones.	43
▪ Bibliografía	44

Plataforma de Gestión Territorial para la distribución y entrega de beneficios sociales en contexto de COVID19. Gobierno Regional de Ñuble	46
▪ Resumen	47
▪ Introducción	47
▪ Metodología de Trabajo	48
▪ Conclusiones	49
▪ Bibliografía	50
Estudio de caso georreferenciación y sumatoria de datos por ubicación geográfica, mediante Sistema de Información Geográfica, de brotes por contagio de COVID-19, en la Región de Tarapacá. Gobierno Regional de Tarapacá	52
▪ Resumen	53
▪ Objetivo de Análisis	53
▪ Hipótesis	53
▪ Metodología	53
▪ Conclusión	54
▪ Análisis Cartográfico	55

Actividades Secretaría Ejecutiva SNIT

Secretaría Ejecutiva SNIT
Ministerio de Bienes Nacionales

Resumen

El Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial (SNIT) es un mecanismo de coordinación institucional permanente creado por el Decreto Supremo N°28/2006 del Ministerio de Bienes Nacionales, con el fin de optimizar la gestión de información geoespacial del país. Las principales funciones del SNIT, tienen relación con coordinar acciones destinadas a fortalecer el soporte institucional que requiere la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile a nivel sectorial y regional; dar acceso a la información geoespacial del país a través de plataformas tecnológicas y buenas prácticas; examinar de manera permanente las normativas técnicas y estándares que permitan la interoperabilidad de la información territorial; promover el uso de la información geoespacial para la generación de políticas públicas y la toma de decisiones en las instituciones del Estado; y apoyar el fortalecimiento y creación de capacidades en los procesos de gestión de información geoespacial.

Bajo el alero del Ministerio de Bienes Nacionales, la Secretaría Ejecutiva SNIT, es la responsable de la coordinación operativa para el desarrollo y consolidación de este Sistema. Para abordar esta labor, actualmente se han establecido tres áreas de trabajo: el Área de Coordinación, el Área de Información Geográfica y Normas; y el Área de Tecnología.

Área de Coordinación

Esta Área tiene la misión de mantener la coordinación operativa del Sistema, procurando fortalecer a las instituciones para la implementación y consolidación de sus IDE, tanto a escala sectorial como regional. Dentro de sus objetivos de trabajo es posible mencionar el traspaso de capacidades a profesionales y técnicos en materias relacionadas a Infraestructura de Datos Geoespaciales, la cooperación y trabajo en conjunto con instituciones a través de convenios de colaboración, la participación en instancias multisectoriales relacionadas a información territorial y la mantención de áreas de trabajo temáticas de acuerdo a las necesidades del Estado.

Dentro de las principales instancias que coordina esta área se encuentran:

Consejo de Ministros de la Información Territorial:

Este Consejo está presidido por el titular de Bienes Nacionales. Su función es resolver y proponer las orientaciones generales y acciones específicas del Sistema, en lo relativo a la consolidación de la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile.

Comité Técnico de Coordinación Interministerial:

Este Comité está presidido por la Secretaria Ejecutiva del SNIT e integrado por representantes de los ministros que participan en el Consejo de Ministros de la Información Territorial. Su función es asesorar y apoyar a la Secretaría Ejecutiva en lo relativo a las políticas de gestión de información territorial, y en el desarrollo y consolidación de la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile.

Coordinaciones Regionales SNIT:

Estas coordinaciones regionales son de responsabilidad del Intendente de cada región del país, quien debe nombrar a un profesional del Gobierno Regional, para conformar la mesa de coordinación regional, la que debe estar integrada por los diferentes Servicios Públicos Regionales y Municipalidades, para la consolidación de la Infraestructura Regional de Datos Geoespaciales.

Grupo de Trabajo Multisectorial para la Gestión de la Información Territorial en Emergencias, Desastres o Catástrofes (GTM):

Esta instancia de trabajo comenzó a gestarse como consecuencia de una solicitud del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, luego de ocurrido el aluvión de Copiapó el año 2015; con el fin de facilitar el intercambio de información geográfica en la gestión de recursos del Estado e ir en ayuda de las víctimas del evento catastrófico. El intercambio de información territorial fue

bien evaluado por la autoridad, por lo que la Secretaría Ejecutiva del SNIT decidió formalizar esta estructura a través de la elaboración de un protocolo de trabajo, bajo el respaldo del Consejo de Ministros de la Información Territorial (2017). El GTM ha tenido múltiples activaciones apoyando la labor de los organismos encargados de la gestión de las emergencias en nuestro país, desde marzo de este año, y en directa relación con la presente pandemia producida por el Covid-19, este grupo de trabajo ha facilitado el intercambio de información geoespacial para los distintos servicios públicos y gobiernos regionales. El "Visor Territorial COVID-19" del Ministerio de Bienes Nacionales, es una de las positivas consecuencias del trabajo coordinado con otros organismos del Estado, como es en este caso el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y nuestra secretaría de Estado.

Áreas Temáticas:

Estas instancias de trabajo, según lo establecido en el D.S N°28, mantienen su responsabilidad en el ministerio al cual corresponden las materias. Al respecto, el SNIT actúa como entidad coordinadora de las distintas instituciones que se encuentren vinculadas al área en cuestión.

Participación Internacional:

A través de la Secretaría Ejecutiva del SNIT del Ministerio de Bienes Nacionales, nuestro país forma parte del Comité de Expertos de las Naciones Unidas para la Gestión Global de Información Geoespacial (UN-GGIM). Este Comité está compuesto por los Estados miembros de las Naciones Unidas, con el objeto de abordar los desafíos mundiales relacionados con el uso de la información geoespacial, incluyendo las agendas de desarrollo y servir como un organismo para la formulación de políticas globales en el campo de la gestión de la información geoespacial.

En el ámbito regional, el Secretario Ejecutivo del SNIT, Cristian Araneda, lleva la Vicepresidencia del Capítulo Americano de UN-GGIM, ratificada la última vez, en la reunión de la junta directiva realizada en ciudad de México en noviembre del año 2017. En esta instancia se participa en la elaboración y ejecución del plan de trabajo, y en la coordinación del grupo de trabajo asociado a la Infraestructura de Datos Geoespaciales de la región.

Área de Información Geográficas y Normas

El Área de Información Geográfica y Normas de la Secretaría Ejecutiva SNIT, tiene por objetivo llevar adelante iniciativas tendientes a aumentar el acceso a información geográfica estandarizada, para la toma de decisiones vinculadas al territorio y al uso eficiente de los recursos de información en los organismos públicos.

Actualmente, para difundir y dar acceso a la información geográfica pública, se encuentra disponible un acceso a través del sitio web de la IDE Chile, para la descarga de más de 1.244 recursos de información, aproximadamente 1.500 servicios de mapas y más de 10.147 fichas de metadatos.

En este contexto, y con el objetivo de brindar a la comunidad nacional datos públicos estandarizados, de calidad, interoperables y oficiales, se ha llevado adelante la iniciativa de conformar grupos de trabajo de gestión y estandarización de información geográfica, en los cuales participan instituciones públicas a nivel central y regional.

Grupos de trabajo de Gestión y Estandarización de Información Geográfica

El Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial (SNIT), con el objetivo de brindar a la comunidad nacional datos públicos, estandarizados, de calidad e interoperables, y que además sean reconocidos como los datos de mayor confiabilidad, con carácter de oficiales, por los distintos actores, ha llevado adelante desde el año 2018 la iniciativa de conformar Grupos de Trabajo de Gestión y Estandarización de Información Geográfica; en estos grupos participan instituciones públicas, académicas y privadas, a nivel central y regional.

Actualmente, los Grupos de Trabajo Gestión y Estandarización de Información Geográfica son: Geodesia, División Política Administrativa, Hidrografía, Imágenes, Transporte, Parcelas Catastrales, Ejes Viales, Información Regional, Infraestructura Pública y Patrimonio.

A continuación se describen las principales actividades y productos de estas instancias.

1. Grupo de Trabajo – Geodesia

El objetivo de este grupo de trabajo es proporcionar asesoramiento sobre temáticas geodésicas a los organismos públicos que forman parte de IDE Chile. En este grupo de trabajo participan:

- Ministerio de Bienes Nacionales (MBN)
- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Instituto Geográfico Militar (IGM)
- Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)

- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Universidad de Santiago de Chile (USACH)
- Centro Sismológico Nacional (CSN - Universidad de Chile)
- Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM)

El Grupo de Trabajo de Geodesia ha entregado como resultado:

- Recomendación "Sistema de Referencia Geodésico para Chile".
Mediante esta recomendación, IGM como organismo especializado en la materia, recomienda SIRGAS-Chile como el sistema de referencia a utilizar en el país.
- Documento Técnico "Geodesia en Chile, teoría y aplicación del sistema de referencia geocéntrico para las Américas"

Este documento explica los fundamentos de la Geodesia en Chile a la comunidad nacional, y cómo aplicar y realizar transformaciones entre sistemas de referencia a SIRGAS-Chile, para estandarizar la información geográfica nacional; para ello entrega un robusto marco teórico, especificaciones de exactitud posicional y metodologías de transformación aplicables en software SIG.

Para el año 2020 se trabaja en la actualización de este documento técnico.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/geodesia>

2. Grupo de Trabajo - División Política Administrativa (DPA):

El objetivo de este grupo es contar con capas de información únicas, públicas y oficiales de los límites del país.

En este grupo de trabajo participan:

- Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL)
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)
- Instituto Geográfico Militar (IGM)
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)

El producto principal es entregar al país una cartografía digital de la División Política Administrativa, en geometría de polígonos que incluya el límite internacional elaborado por DIFROL, los límites interiores del país (región, provincia y comuna) y la línea de costa del Instituto Geográfico Militar.

El grupo de trabajo de DPA, ha establecido generar actualizaciones de la información geográfica de la División Política Administrativa una vez al año.

Cabe destacar que esta información incluye los límites y códigos de la Región de Ñuble, y la interpretación de los últimos fallos de la Corte Internacional de Justicia en materia limítrofe. Este año, adicionalmente, se entregará la superficie del país.

En marco de este grupo de trabajo, durante el 2020 se han estado desarrollando talleres de expertos con el objetivo de recabar antecedentes, que aporten al proceso de actualización del marco legal que fija los límites comunales, provinciales y regionales del país.

Estos talleres surgen debido al dinamismo de los elementos geográficos y/u otros que se utilizan en los textos legales para describir los límites político-administrativos, sumado a la antigüedad de estos cuerpos legales, ya que provocan problemas a la hora de identificar claramente el trazado de los deslindes territoriales de cada comuna, provincia y región del país. Para resolver este dilema, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) está llevando a cabo un proceso de actualización de los textos legales, tanto en los elementos geográficos que utilice para describir límites, como en la cartografía base y los criterios técnicos requeridos para trazarlos. Es por ello que se incorporó en este proceso, a técnicos expertos de instituciones que históricamente han trabajado en el trazado de límites político-administrativos, con el objetivo de intercambiar opiniones que aporten antecedentes técnicos al proceso.

En estos talleres participaron:

- Instituto Geográfico Militar (IGM)
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE)
- Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)
- Servicio de Impuestos Internos (SII)

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/division-politica-administrativa>

3. Grupo de Trabajo - Hidrografía

Su objetivo es estandarizar la información hidrográfica del país y obtener capas únicas y oficiales entorno a la hidrografía.

En este grupo de trabajo participan:

- Ministerio del Medio Ambiente
- Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas (DGA)
- Comisión Nacional de Riego, Ministerio de Agricultura (CNR)

- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Instituto Geográfico Militar (IGM)
- Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE)
- Corporación Nacional Forestal (CONAF)
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2, Universidad de Chile)

Para cumplir el objetivo planteado, este grupo ha identificado las capas fundamentales del tema hídrico en Chile y las instituciones responsables de cada recurso de información.

Uno de los productos principales que se ha propuesto como objetivo, es obtener una Red Hidrográfica Nacional a escala 1:25.000; para ello, en su fase de planificación se ha desarrollado una especificación de producto de acuerdo con la norma ISO 19131:2007 - Geographic information - Data product specifications, y el desarrollo de una metodología para obtener la red a nivel nacional. Este año, mediante una licitación pública se dio inicio al desarrollo de los vectores que definen la red hídrica nacional en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, y Antofagasta.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/hidrografia>

4. Grupo de Trabajo - Imágenes

El grupo de imágenes ha acordado el objetivo de desarrollar una estrategia nacional para la adquisición y levantamiento de Imágenes, en perspectiva de hacer más eficiente el gasto público en imágenes y recursos asociados en los organismos públicos.

En este grupo de trabajo participan:

- Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN)
- Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF)
- Ministerio de Bienes Nacionales (MBN)
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
- Centro de Modelamiento Matemático (CMM - Universidad de Chile)
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)
- Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)

El Grupo de Imágenes ha concluido los siguientes productos:

Inventario de imágenes de los organismos públicos: Mediante este inventario se da acceso a la comunidad nacional de forma gratuita, de las imágenes disponibles en las distintas instituciones del Estado, en él se indica el responsable de la información y las características técnicas de estos recursos.

Inventario Nacional de Drones: Mediante este producto se lograron documentar 36 drones de los organismos públicos, en él se especifican sus características técnicas, y profesionales de contacto.

Diagnóstico de factibilidad para la compra de imágenes con licencia Estado: Para este estudio se contactó a distintos proveedores de imágenes, a los cuales se entrevistó respecto a la factibilidad de vender a los organismos del Estado, imágenes con licencia Estado o del tipo Multiusuario; este diagnóstico permitió identificar potenciales proveedores y características de las imágenes factibles de adquirir bajo esta modalidad.

Además, se ha puesto a disposición un Modelo Digital de Elevación (DEM) A los pasar. Los Modelos Digitales de Elevación, constituyen un dato fundamental y tienen múltiples usos, entre los que destacan: cálculo de pendiente, extracción de curvas de nivel, sombreado del relieve, modelamiento de fenómenos naturales, entre otros.

Otro punto a destacar, y que surge de esta instancia de trabajo, es el desarrollo de un convenio de cooperación con SAF para disponibilizar imágenes a la comunidad nacional, este convenio se encuentra en fase de elaboración.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/imagenes>

5. Grupo de Trabajo – Transporte

El grupo de Transporte ha consensado el objetivo de aumentar la disponibilidad y estandarizar la información de transporte del país.

Las instituciones participantes son:

- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT)
- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA)
- Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SSFFAA)
- Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR)
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)

Para cumplir el objetivo planteado, este grupo de trabajo ha identificado las capas fundamentales del tema "transporte" y las instituciones responsables de cada recurso de información.

Durante el año 2019, se puso a disposición la capa de información de la Red de Interconexión del país para la descarga de todos los usuarios.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/gt-transporte>

6. Grupo de Trabajo – Parcelas Catastrales

El objetivo del Grupo de Parcelas Catastrales, es aumentar la disponibilidad y estandarizar la información predial pública. Las instituciones participantes son:

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)
- Ministerio de Bienes Nacionales (MBN)
- Servicio de Impuesto Internos (SII)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Para cumplir su objetivo, este grupo de trabajo ha identificado las capas de información vinculadas al ámbito de los predios o parcelas catastrales disponibles por los organismos públicos, desarrollando un modelo de datos mínimo para la temática, y un modelo de calidad para la cartografía catastral de acuerdo con los componentes de calidad de la norma ISO 19157:2013 – Geographic Information – Data Quality.

A partir del trabajo de este grupo, se ha publicado a la comunidad nacional la localización de predios en 165 comunas del país.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/parcelas-catastrales>

7. Grupo de Trabajo – Ejes Viales

Este grupo de trabajo se ha propuesto el objetivo de contar con una capa de información de ejes viales, de las ciudades capitales del país con capacidades de geocodificación, con carácter de única, pública y oficial.

Las instituciones participantes son:

- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)
- Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO)
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE)
- Servicio de Impuestos Internos (SII)

Este grupo de trabajo obtuvo durante el año 2019, cartografía de ejes viales con capacidades de geocodificación, esta información está disponible en el siguiente vínculo web: http://geoine-ine-chile.opendata.arcgis.com/datasets/186b78e22db44f96a016f9254de44dd4_0

Actualmente se trabaja en una licitación para aumentar la cobertura de los ejes viales disponibles.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/ejes-viales>

8. Grupo de Trabajo – Información Regional

El Grupo de Información Regional, tiene por objetivo apoyar la gestión de la información geográfica a escala regional, compartir buenas prácticas entre los gobiernos regionales (GORE), y estandarizar la información vinculada a la inversión y el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT). En este grupo de trabajo participan activamente todos los gobiernos regionales del país, mediante los coordinadores regionales SNIT.

En el marco de este grupo se han desarrollado mediante videoconferencias, reuniones de consenso con los coordinadores regionales, donde se ha logrado establecer especificaciones de producto y modelos de datos para la información territorial de inversión regional.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/informacion-regional>

9. Grupo de Trabajo de Infraestructura Pública

El objetivo de este grupo de trabajo es contar con capas de información únicas, públicas y oficiales de los establecimiento educacionales y hospitalarios públicos del país.

En este grupo de trabajo participan:

- Ministerio de Educación (MINEDUC)
- Ministerio de Salud (MINSAL)

- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Ministerio de Energía.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Entre las acciones realizadas destacan:

- Identificar y evaluar el estado de la información disponible en las distintas instituciones.
- Desarrollar especificación de producto de datos, de la información de infraestructura de salud y educación.
- Desarrollar e implementar metodología de unificación de los datos disponibles, para obtener una capa única de infraestructura de salud y educación.
- Desarrollo de "Manual para la captura estándar de coordenadas geográficas".
- Desarrollo de capacitaciones de acuerdo a las necesidades de los integrantes del grupo.

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web:

<http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/infraestructura-publica>

10. Grupo de Trabajo de Patrimonio

El Grupo de Patrimonio es una instancia de apoyo al Área Temática homónima, en lo que se refiere al desarrollo y estandarización de información geográfica y la identificación de los datos fundamentales del patrimonio del ámbito cultural y natural. Este grupo de trabajo entró en funcionamiento durante el presente año, las instituciones que participan en esta instancia corresponden a las siguientes:

- Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio
- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)
- Ministerio de Bienes Nacionales (MBN)
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA)
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)
- Subsecretaría de Pesca y acuicultura (SUBPESCA)
- Servicio Nacional de Patrimonio Cultural
- Corporación Nacional Forestal (CONAF)

- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)

Entre las acciones realizadas destacan:

- Discusión y estandarización de datos fundamentales en patrimonio
- Colaboración con el proceso de desarrollo de IDE Patrimonio

Para saber más de este grupo de trabajo, usted puede visitar el siguiente vínculo web: <http://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-informacion-y-normas/grupos-de-trabajo/patrimonio>

Productos transversales a los Grupos de Trabajo son:

- **“Workshop Información y Normas SNIT-IDE Chile – Grupos de Trabajo y Buenas Prácticas en Gestión de Información Territorial”**

Por motivos de la Pandemia, esta instancia se planifica desarrollar vía web y en conjunto con el Seminario Internacional IDE Chile.

- **Catálogo de Nacional de Objetos Geográficos**

El Catálogo Nacional de Features o Catálogo Nacional de Objetos Geográficos, es la descripción detallada y normalizada de capas de información geográfica que se han considerado elementales por los Grupos de Trabajo de Gestión y Estandarización de Información de IDE Chile. La ejecución de este Catálogo, es la materialización del esfuerzo y el trabajo de dos años de los profesionales participantes de los Grupos de Trabajo de IDE Chile.

Publicación Catálogo Nacional de Objetos Geográficos: http://www.ide.cl/descargas/catalogo_nacional_features.pdf

- **Documento Buenas Prácticas en Gestión de Información Geoespacial**

Recopilación de buenas prácticas y de la labor realizada en diferentes instituciones del Estado de Chile, en materia de gestión de información territorial. Esta publicación tiene por objetivo intercambiar buenas prácticas y dar muestra de la importancia del uso de la información geoespacial, en diferentes ámbitos de la gestión del Estado. Actualmente se trabaja en la recopilación de artículos para la edición 2020 de este documento.

Publicación Buenas Prácticas en Gestión de Información Geoespacial año 2020: <http://www.ide.cl/images/documentos/LibroBpracticass2020.pdf>

Normas Geográficas:

El SNIT, según el Decreto Supremo número 28 del año 2006 del Ministerio de Bienes Nacionales, tiene como una de sus funciones principales, estudiar y proponer normas para que las instituciones públicas construyan información territorial interoperable. En este documento, además, se establece que las instituciones públicas deberán construir su información geográfica en base a las normas que la Secretaría Ejecutiva SNIT proponga y difunda.

En este contexto, el Ministerio de Bienes Nacionales mediante la Secretaría Ejecutiva SNIT, ha promovido el estudio y publicación de las Normas Chilenas de Información Geográfica y Normas Internacionales del Comité ISO/TC 211. Estas normas o buenas prácticas internacionales tienen como objetivo estandarizar la información geográfica digital; actualmente, el país cuenta con 24 Normas Chilenas de un total de 78 Normas ISO existentes. El desarrollo de Normas Chilenas es llevado adelante por el Instituto Nacional de Normalización (INN) mediante el Comité Nacional de Normas, donde participan instituciones públicas, privadas y académicas.

Para el presente año se planifican las siguientes actividades:

Desarrollo de las siguientes normas chilenas de acuerdo a las normas internacionales ISO/TC 211 por parte de INN:

- ISO 19130-1:2018 Geographic information - Imagery sensor models for geopositioning - Part 1: Fundamentals.
- ISO 19107:2019 Geographic information - Spatial schema.
- ISO 19165-2:2020 Geographic information - Preservation of digital data and metadata - Part 2: Content specifications for Earth observation data and derived digital products

Participación internacional de Chile en ISO/TC211 mediante el Comité Nacional de Normas en los siguientes documentos:

- ISO 19131 Geographic information - Data product specifications
- ISO 19115-1: 2014 -AMD - Información Geográfica - Metadata - Part 1: Fundamentos

Cabe destacar el trabajo desarrollado por la Secretaría Ejecutiva SNIT mediante su área de información y normas, en lo que se refiere a capacitación en esta temática. Se planifica para el presente año, la realización de 21 instancias de capacitación en la materia a múltiples instituciones públicas del país.

Área de Tecnología

El Área de Tecnología debe proveer y mantener las herramientas que permitan acceder a la información territorial, generada por las instituciones públicas que forman parte de la IDE Chile. Además de cumplir un rol asesor de las instituciones que están desarrollando el componente Tecnológico de sus IDEs.

Hoy, la principal herramienta es el **Geoportal de Chile**, plataforma en donde los usuarios pueden buscar, acceder, descargar y ver información territorial.

De forma complementaria, el Área de Tecnología ha desarrollado **Geonodo**, herramienta gratuita que se entrega a las instituciones públicas y universidades que lo requieran, para que puedan proveer información territorial al Geoportal de Chile.

Entendiendo que la implementación de un SIG Institucional y la posterior ampliación a una IDE no es una tarea sencilla, esta área de la Secretaría Ejecutiva del SNIT en su rol de asesor, ha desarrollado una metodología que permite implementar un **Modelo de Gestión de Información Territorial**, para asegurar el éxito del SIG y de la IDE en una institución. Por lo tanto, se invita a las instituciones que quieran desarrollar productos informativos, a solicitar esta asesoría y establecer un plan de trabajo a mediano plazo, con el objetivo lograr implementar productos que atiendan a las necesidades o problemáticas de su institución.

Geonodo

Geonodo es una aplicación web de código abierto desarrollada por la Secretaría Ejecutiva del SNIT, para planificar, crear, publicar, compartir, analizar y usar información territorial. Tiene por objetivo ser un nodo proveedor, y de esta forma, aumentar la diversidad de información territorial disponible para los usuarios y tomadores de decisiones de la IDE Chile.

Esta aplicación web se distribuye de forma gratuita a instituciones públicas con pocos recursos, y que se quieren sumar a la IDE Chile. Para solicitarla se recomienda tomar contacto con el Área de Tecnología de la Secretaría Ejecutiva del SNIT, para coordinar una presentación de la herramienta Geonodo, y luego formalizar su solicitud en donde la autoridad de su institución; Ministro, Intendente, Alcalde o Rector de Universidad, deberá enviar un oficio al Ministro de Bienes Nacionales indicando su interés de disponer de esta herramienta en su institución, explicando el uso que se le dará.

Se destaca que Geonodo es la única aplicación web que permite abordar las etapas del ciclo de vida de la Información:

- **Planificación:** En esta fase inicial se pueden documentar las necesidades de los participantes de una institución, diseñando productos informativos y modelos de datos, que en una etapa posterior, tendrán su representación a través de un visor de mapas, cuadro de mando (dashboard) o reporte.

- **Producción y Almacenamiento:** Se cuenta con un conjunto de funciones que permiten la carga de datos proveniente de diversas fuentes, como archivos shape, kml, planillas de cálculo, base de datos, servicios, imágenes, documentos, nubes de puntos, entre otros. Se destaca Geonodo Collect, aplicación móvil que permite recolectar datos en terreno.
- **Publicación:** El administrador podrá crear y publicar, visores de mapas, cuadros de mando (dashboard), servicios y metadatos, los cuales quedarán disponibles en un centro documental o catálogo de metadatos. Estas publicaciones pueden ser de acceso abierto o privadas.
- **Utilización:** Finalmente, los usuarios por medio de los productos informativos diseñados en la etapa de planificación, podrán descubrir, acceder y analizar la información territorial publicada, y de esta forma facilitar la toma de decisiones.

Documentación técnica de Geonodo

A través del siguiente vínculo <https://docs.geonodosoft.cl>, es posible acceder a la documentación técnica para que los usuarios puedan conocer, usar, administrar y realizar la instalación de Geonodo.

Cada año, la Secretaría Ejecutiva del SNIT realiza mejoras a la aplicación, corrigiendo errores, incluyendo nuevos requerimientos propuestos por sus usuarios, e incorporando nuevas tecnologías.

Durante el año 2020 se destacan las siguientes mejoras para Geonodo:

- Versión 2 del cuadro de mando, se potencia la capacidad de configuración de los widget y ahora pueden presentar información proveniente de tablas.
- Versión 2 del visor de mapas, con simbología y tabla de contenidos mejorada.
- Se reconstruye la gestión de usuarios, para poder definir roles y accesos diferenciados a las herramientas de Geonodo.
- Se incluye la opción de Geocoding por medio del proveedor Here.
- Se incluye la autenticación con clave única, para que los usuarios puedan hacer comentarios a las fichas de metadatos o consultas sobre nueva información, además de reportar errores.

La interoperabilidad como eje estratégico en la Infraestructura de Datos Espaciales del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile

Joselyn Alejandra Robledo Ceballos

Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile

IDE Institucional SAF

ide-saf@saf.cl

joselyn.robledo@saf.cl

Resumen

El Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile, trabaja de manera permanente en la implementación de nuevas metodologías y líneas de investigación, propiciando la innovación en el ámbito de las ciencias de la tierra, la teledetección y la gestión de información geoespacial. Lo anterior, con el objetivo de estar a la vanguardia técnica y tecnológica en el país. Prueba de esto es la implementación de la Infraestructuras de Datos Espaciales del SAF, la cual tiene como uno de sus ejes estratégicos la interoperabilidad de la información geográfica, por ser considerada un factor clave en la correcta explotación de los datos, su acceso, disponibilización y su uso potencial en la toma de decisiones.

1. Introducción

Hoy, la información y el análisis geoespacial son claves en la vida diaria y en la toma de decisiones. Esto supone gestionar una gran cantidad de conocimiento (Big Data) que sin el concepto de interoperabilidad sería imposible hacer. Un ejemplo de esto, son los problemas que tiene el mundo, y que traspasan las fronteras sin respetar líneas jurisdiccionales, como son el cambio climático, las amenazas a la seguridad nacional o las gripes o pandemias como la vivida con el Covid-19. Como ya se mencionó, para tratar de resolver estos problemas de manera eficaz, se requieren grandes volúmenes de datos, con calidad conocida, de fácil acceso y estandarizados. Además, la disponibilidad de dicha información debe ser a través de una creciente variedad de dispositivos tecnológicos, incluidos asistentes digitales personales y teléfonos celulares.

Dado lo anterior, la interoperabilidad de la información geográfica es un enorme reto para los institutos cartográficos y las Infraestructuras de Datos Espaciales corporativas, nacionales y regionales. Esta interoperabilidad va más allá de la estandarización de datos, pues dichos estándares deben confluir en una infraestructura tecnológica interoperable que simplifique la realidad, ocultando la complejidad de la información y permitiendo el intercambio y el acceso a datos de calidad, tanto para las organizaciones como para los usuarios.

El Servicio Aerofotogramétrico, al contar con grandes volúmenes de información, y considerando su relevante participación en la gestión de emergencias y del quehacer científico nacional, ha tomado como eje estratégico y de buenas prácticas la interoperabilidad en la gestión de su información geográfica, con el objetivo final de crear aplicaciones heterogéneas que permitan planificar y analizar en conjunto los datos disponibles para colaborar en la toma de decisiones. Previo a esto, se ha venido trabajando arduamente los últimos 5 años en la normalización de la información en términos geográficos, de calidad y tecnológicos, utilizando normativas que propician dicha interoperabilidad, tanto del Comité Técnico ISO TC/211 como de normativas de la Open Geospatial Consortium (OGC).

A continuación, se recopilan y analizan los principales logros en cuanto a normalización e interoperabilidad de información geoespacial del SAF, a través de los lineamientos de la IDE corporativa.

2. Modelo de interoperabilidad del SAF

Como se mencionó en el apartado anterior, el modelo de interoperabilidad del SAF está basado en la implementación de normas (ISO/OGC), el control de calidad estandarizado, la catalogación de sus datos (metadatos), la búsqueda semántica (ontologías y nomenclátor) y del diseño y creación de aplicativos webs interoperables que permitan unificar estos datos y faciliten la toma de decisiones. Para comprender de mejor manera el modelo implementado en el SAF, a continuación se describe el concepto de interoperabilidad, sus dimensiones y cómo estos modelos fueron adaptados al "Sistema de gestión de información geoespacial del SAF basado en normas".

A. Definición de interoperabilidad y sus niveles

En este apartado se analizarán varias definiciones de interoperabilidad con el objeto de identificar sus diferentes tendencias y su estatus actual. En la literatura existen múltiples definiciones, algunas, orientadas al área tecnológica (bases de datos, software, hardware) y otras más relacionadas al dato (semántica, estándares, calidad). Para el caso de la información geoespacial es necesario una descripción que unifique ambos mundos.

De acuerdo a la definición clásica encontrada en la web [1] "La interoperabilidad se define como la capacidad de intercambiar y compartir datos entre dos sistemas o componentes informáticos sin la intervención de un tercer sistema, de modo que la información o datos compartidos puedan ser utilizados sin requerir una comunicación previa". The Police Information Technology Organisation (PITO), añade a la definición de interoperabilidad, [2] "la capacidad de proporcionar o recibir servicios de otros sistemas". Esto último es relevante, pues mediante la creación de servicios web se genera esta sinergia entre proporcionar y recibir datos de otras organizaciones, ya sean especializadas o no en información geoespacial.

El Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF) de España, define este concepto de la siguiente manera:[4] "La interoperabilidad busca que los usuarios puedan intercambiar información de forma sencilla, transparente, abierta, efectiva y universal". Esto tiene sentido, dado que todos los esfuerzos relacionados a interoperabilidad tienen como foco el usuario final del dato, y de cómo, aparentemente algo tan complejo, es fácil y accesible.

En cuanto a lo normativo, la Norma Internacional ISO 19101:2002 denominada "Modelo de Referencia", propone como definición de interoperabilidad: "la capacidad de los sistemas o componentes de intercambiar información y de poder controlar el procesamiento cooperativo entre aplicaciones".

Paul Miller [8], define la interoperabilidad como un "proceso encaminado a que los procedimientos, los sistemas y la propia cultura de una organización sean tratados de modo que se maximicen las oportunidades de intercambiar y reutilizar la información". Esta definición es una de las más relevantes para el modelo SAF, dado que incluye la importancia

de la interoperabilidad como organización y a nivel productivo, y no como un concepto aislado o referido solo a lo tecnológico o a lo normativo.

Es importante mencionar que la interoperabilidad está compuesta por niveles, dado que su alcance no se restringe a un solo ámbito; en el glosario del Dublin Core se indica que los niveles de interoperabilidad son: semántico, estructural y sintáctico. Otros autores han definido más niveles entre los que se pueden mencionar Semántica, Técnica, Sintáctica, Pragmática, Organizacional, Conceptual, Dinámica, Legal, Social, Esquemática o Estructural, Intracomunitaria, Política-Humana, Internacional, Empírica y Física. De lo anterior y en base a la experiencia para el modelo SAF, los niveles de mayor relevancia son los establecidos en el European Interoperability Framework (EIF), que son la interoperabilidad técnica, la semántica y la organizativa. Cabe mencionar, que el modelo de interoperabilidad del SAF tiene mucha relación con lo establecido en EIF, dado que estos niveles fueron considerados en el modelo RM-ODP (El Modelo de Referencia de ISO para el Procesamiento Abierto y Distribuido) al momento de diseñar e implementar la IDE-SAF. EIF define tres tipos de interoperabilidad:

- **Interoperabilidad técnica:** conexión de los sistemas mediante acuerdos sobre las normas y estándares para la presentación, recolección, intercambio, transformación y transporte de datos.
- **Interoperabilidad semántica:** garantizar que los datos transferidos comparten el mismo significado para los sistemas vinculados.
- **Interoperabilidad organizativa:** organización de los procesos de negocios y estructuras organizativas internas, para un mejor intercambio de datos.

B. Modelo de interoperabilidad del SAF, dimensiones y líneas de trabajo.

El concepto de interoperabilidad cobra sentido cuando lo relacionamos a una Infraestructura de Datos Espaciales. Entre las definiciones de IDE más aceptada (IDE-España) tenemos que: "Una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es un sistema de información integrado por un conjunto de recursos como catálogos, servidores, programas, datos, aplicaciones y páginas Web, dedicados a gestionar Información Geográfica (mapas, ortofotos, imágenes de satélite, topónimos, etc.), disponibles en Internet, que cumplen una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, especificaciones, protocolos, interfaces, etc.), y que permiten que un usuario, utilizando un simple navegador, pueda utilizarlos y combinarlos según sus necesidades". De esta definición se deduce que el objetivo fundamental de una IDE, es de dotar de interoperabilidad a todos los sistemas que permiten el intercambio de datos. En este sentido, en el SAF se adoptaron las tres dimensiones descritas por EIF en el ámbito de la interoperabilidad (interoperabilidad técnica, interoperabilidad semántica e interoperabilidad organizativa).

A continuación, en la tabla 1 se describe brevemente cómo se abordaron estas dimensiones y cuáles fueron las líneas de trabajo en cada una de ellas.

Tabla 1: Dimensiones de interoperabilidad de la IDE-SAF basado en el modelo del European Interoperability Framework (EIF)

Interoperabilidad Técnica	Implementación de normas ISO TC/211 y normas OGC para: <ol style="list-style-type: none"> Definición de especificaciones técnicas según ISO 19131. Controles de calidad cuantitativos basados en normas ISO TC/211. Estandarización de bases de datos geoespaciales según ISO 19110, 19109 e ISO 19111. Catálogo de metadatos según ISO 19115-1 e ISO 19115-2. Publicación mediante servicios y aplicativos webs según normas ISO TC/211 (teoría) y OGC (en la práctica).
Interoperabilidad Semántica	Desarrollo de un buscador semántico basado en ontologías (RDF) y un nomenclátor.
Interoperabilidad Organizativa	<ul style="list-style-type: none"> Políticas operacionales y estratégicas IDE-SAF. Determinación de actores y roles. Trazabilidad de información geoespacial. Gestión y aseguramiento de la calidad (ISO 9001 e ISO 19158).

Fuente Elaboración propia

Para comprender de mejor manera lo descrito en la tabla 1, se presenta a continuación, el esquema del modelo de gestión de información geoespacial del SAF, y cómo éste se relaciona con la interoperabilidad técnica. Así mismo, se describirán los lineamientos generales de interoperabilidad semántica y organizativa.

i. Interoperabilidad técnica, modelo SAF

En el siguiente modelo se presenta el esquema de interoperabilidad técnica del SAF, basado en estándares internacionales como ISO 9001, TC/211 y OGC. Este sistema de gestión de información geoespacial, fue implementado de acuerdo al ciclo de vida de un producto cartográfico (planificación, producción, operación y publicación).

El modelo implementado requiere de una selección y clasificación de las normas ISO TC/211 y OGC, según el ciclo de vida del producto e identificando roles normativos a lo largo del proceso, luego, se integran las normas seleccionadas al ciclo, estandarizando las actividades en cada una de las etapas.

Por otro lado, existen algunas normas ISO TC/211, que tienen relación con la gestión del sistema como ISO 19158: Aseguramiento de la Calidad o normativas que sirven de apoyo como la ISO 19101: Modelo de Referencia o la ISO 19103: Modelo de esquemas UML. Para visualizar el Modelo de la IDE -SAF ver: https://www.researchgate.net/publication/334379234_Model_of_Management_of_the_Quality_of_the_Geospatial_Information_in_the_Aerophotogrametric_Service_of_the_Air_Force_of_Chile_based_on_Standards_ISO_TC211.

Continuando con la interoperabilidad técnica, cabe mencionar que esta dimensión es la

más compleja de conseguir, ya que requiere de un arduo trabajo normativo y procedimental que puede durar años y que pocas organizaciones están dispuestas costear. A continuación se detallan los cuatro lineamientos más relevantes de la dimensión de interoperabilidad técnica en el modelo SAF.

- **Especificaciones técnicas y diseño de las bases de datos**

Las Especificaciones Técnicas (ISO 19131) son fundamentales en la etapa de diseño del producto, ya que definen de manera estandarizada los requisitos del cliente como: el uso del producto, los niveles de información, control de calidad (precisión, exactitud y tolerancias), catalogación y medios de entrega. Estos lineamientos se relacionan también con el diseño de las bases de datos (ISO 19110: Metodología para la Catalogación de Fenómenos e ISO 19111: Esquema Conceptual) las cuáles serán las estructuras madre de la interoperabilidad futura de las bases de datos geoespaciales del SAF, pues, independiente del cliente, todas cumplen con una estructura formal que permite que estén interrelacionadas y puedan ser catalogadas y consumidas por servicios web mediante los mismos protocolos interoperables.

- **Calidad de la información geoespacial y su relevancia en la interoperabilidad de la IDE-SAF**

La calidad de la información geoespacial, es un factor clave para lograr la interoperabilidad entre diferentes conjuntos de datos espaciales. Uno de los factores más estudiados es la exactitud posicional, dado que se necesita de una buena calidad posicional cuando se va a utilizar un conjunto de datos de diferente origen, como es el caso de las IDE. Comportamientos posicionales diferentes significan la existencia de una distorsión posicional entre ellos, y una barrera a la interoperabilidad efectiva de los mismos (Chuch [9] y Col.1998), pero el aspecto geométrico no es el único aspecto relevante, también está el topológico y temático. Estudios como los de MacGwire 1996 y Carmel y col en 2001 y 2006, indican que la calidad temática se ve muy influenciada por desajustes posicionales. Dado lo anterior, para la IDE-SAF el factor calidad es primordial y se controla a lo largo de todo el proceso productivo usando las metodologías dispuestas en ISO 19157: Control de Calidad e ISO 19158: Aseguramiento de la Calidad, el nivel de complejidad de estos controles varía de acuerdo con el producto cartográfico que se está elaborando.

- **Metadatos**

Los metadatos en la actualidad siguen teniendo un carácter secundario y son poco valorados, dado que se consideran más un gasto que una inversión, pero en el ámbito de las IDE y la interoperabilidad son fundamentales, puesto que el acceso eficaz a los datos de manera distribuida por medio de buscadores web, solo se consigue a través de sus metadatos. Es una estandarización necesaria para acceder de manera expedita y automatizada a grandes volúmenes de información, de modo que diferentes sistemas u organizaciones que manejan datos geoespaciales puedan interoperar bajo un lenguaje común.

Los metadatos son utilizados para describir el contenido, la calidad, las condiciones y otras características de los datos, de forma que los usuarios puedan acceder y explotar dicha información de manera correcta.

Los metadatos deben ser estandarizados, en el caso del SAF se utilizan las normas ISO 19115-1: Metadatos e ISO 19115-2: Metadatos para imágenes.

■ **Publicación de la información geoespacial**

La IDE-SAF, ha venido desarrollando una serie de servicios y aplicativos web interoperables basados en normas ISO TC/211 y OGC, estos servicios utilizan los protocolos que se listan a continuación:

WFS: Web Feature Service o Servicio de entidades vectoriales que proporciona la información relativa a la entidad almacenada en una capa vectorial (cobertura), que reúnen las características formuladas en la consulta.

WMS: Web Map Service o Servicio de mapas en la web, que produce mapas en formato imagen a la demanda para ser visualizados por un navegador web.

WCS: Web Coverage Service o Servicio de coberturas en la web (datos raster).

CSW: Web Catalogue Service o Servicio de catálogo.

En la actualidad se cuenta con aplicativos compuestos por servicios web, que colaboran con la Institución en la toma de decisiones conforme a diferentes problemáticas como:

- Visualización y descarga de imágenes Fasat Charlie, para el estudio de campamentos, mediante convenio con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).
- Aplicativos relativos a emergencias (Aluviones, búsquedas: aeronave C-130 en canal Beagle, incendios, pandemia, etc.).
- Aplicativos que colaboran con la gestión logística y administrativa de la Institución.
- Aplicativos para la disponibilización, visualización y descarga de productos y estudios medioambientales como bosque las Petras o la quebrada de Macul.
- Aplicativos 3D para modelos de alta resolución.
- Catálogo de metadatos con más de 7.000 productos documentados.

Estos aplicativos son la evidencia objetiva de los niveles de interoperabilidad que se puede alcanzar, pues se unifican en una sola herramienta independiente del origen de los datos, y así entregar información geoespacial útil al mando para la toma de decisiones.

ii. **Interoperabilidad semántica**

El Portal de la IDE-SAF cuenta con un buscador semántico elaborado por profesionales de la Universidad de Concepción, que tiene como objetivo contar con un buscador inteligente para descubrir la información del catálogo. Dicho sistema tiene las siguientes características generales:

- Cuenta con un diseño de esquema Resource Description Framework (RDF), que sustenta el RDF de metadatos de la información geográfica del SAF y que enlace al servicio de búsqueda de productos del SAF a través del portal IDE.
- Posee un servicio de Nomenclátor que permite asociar los topónimos (nombres geográficos) a distintos sistemas de georreferenciación, de tal manera que se facilite la realización de consultas, partiendo indistinta o conjuntamente de criterios geográficos o toponímicos.

El buscador semántico permite realizar búsquedas por palabras claves de metadatos y sus relaciones semánticas de generalización y sinonimia, toponimia y relaciones espaciales establecidas en el esquema RDF. Esto produce una consulta expandida que se realiza sobre el RDF y debe enlazar la búsqueda por metadatos a los servicios existentes en el portal IDE-SAF. La arquitectura está basada en software libre y en la base de datos espacial que sustenta el nomenclátor. La arquitectura (Figura 1) sigue las recomendaciones de ISO y OGC de la IDE-SAF.

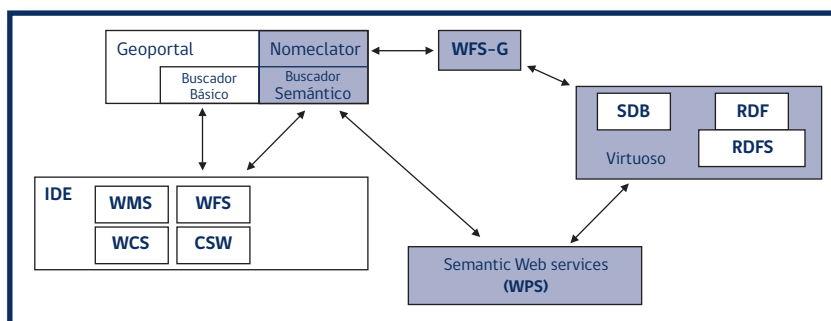


Figura 1: Arquitectura del buscador semántico de la IDE-SAF

Fuente: Elaborado de la Universidad de Concepción.

iii. Interoperabilidad organizacional

Esta interoperabilidad tiene relación con el compromiso y el impacto que se produce en la organización con la implementación de la IDE, no solo en el ámbito de la gestión de la información geoespacial, sino también, en cómo involucrar a la organización con la estrategia de la IDE. En el caso del SAF, se logra comprometiendo a las diferentes áreas, documentando las políticas estratégicas que involucran a la Dirección, y las políticas operacionales al área técnica.

Por otro lado, la gestión del conocimiento y la visión de la innovación también son relevantes para la mantención futura de esta infraestructura, de su mejora técnica y tecnológica, permitiendo que la organización considere la IDE-SAF y su modelo de interoperabilidad como algo cotidiano en la organización.

3. Conclusión

Alcanzar la interoperabilidad en una organización es un desafío ahora, y lo seguirá siendo en el futuro hasta que se logren los niveles de conocimiento, estandarización y tecnológicos suficientes a nivel local y mundial. A pesar de ello, es relevante comenzar a interoperar a nivel de IDE Corporativa o de organizaciones cartográficas, que es donde nacen los datos, pues si se adopta este concepto en la génesis de la información, la interoperabilidad en niveles superiores de las IDE será mucho más sencilla y expedita.

Los esfuerzos normativos siempre son los más difíciles de incorporar, dado que, los estándares en general son complejos y diversos. En función de esto, algunas recomendaciones serían:

Analizar las líneas productivas y determinar su ciclo de vida.

Determinar procesos críticos relacionados con las dimensiones de interoperabilidad.

Seleccionar los estándares mínimos para comenzar a interoperar dentro del entorno de la IDE corporativa.

De forma paralela, determinar la base tecnológica con la cual se cuenta, y en función de esto, establecer los niveles de interoperabilidad posibles.

Incorporar a la organización y considerar la IDE y su interoperabilidad como la forma estándar y normalizada de trabajar.

Proyectar los requisitos tecnológicos y normativos para seguir avanzando hacia una interoperabilidad total.

En el SAF, hasta el momento, se han cumplido con éxito los desafíos en torno a la interoperabilidad, contando hoy con uno de los sistemas de gestión y control de calidad de información geoespacial basado en normas, más sólidos y conocidos a nivel nacional y en la región. Asimismo, ha sido validado a nivel internacional en seminarios como ICC 2017 e ICC 2019 (International Cartographic Conference) y en reuniones técnicas de la ICA (Asociación Cartográfica Internacional). Sin embargo, dado el avance tecnológico y las constantes posibilidades de innovación, se seguirá trabajando en este ámbito de manera permanente, proyectando mejoras tanto al modelo como al método.

Para una descripción más detallada de estas metodologías y del Sistema de Gestión y Control de Calidad del SAF, se recomienda consultar publicaciones anteriores de Buenas Prácticas de IDE Chile, o publicaciones internacionales como la "Guía para la evaluación de la exactitud posicional de datos espaciales" colaboración para el Instituto Panamericano de historia y geografía (IPGH) del año 2019, o la publicación internacional ICC2019/Tokyo: "Model of management of the quality of the geospatial information in the Aerophotogrametric Service"

4. Bibliografía.

[1] Goodchild M, Egenhofer M, Fegeas R 1997 Interoperating GISs: Report of a specialist meeting held under the auspices of the VARENIUS project.

[2] Tolk A 2003 Beyond Technical Interoperability—Introducing a Reference Model for Measures of Merit for Coalition Interoperability, Proceedings of the 8th ICCRTS, Washington, D.C., June 17–19, 2003.

[3] Gómez-Dueñas Laureano-Felipe, Modelos de Interoperabilidad en Bibliotecas Digitales y Repositorios Documentales: Caso Biblioteca Digital Colombiana - BDCOL., 2009 (Unpublished) [Report]

[4] Centro de Investigación Ecológica y Aplicación Forestal, Interoperabilidad; https://www.creaf.uab.es/miramon/new_note/esp/notes/CREAF_Interoperabilitat_ESP.pdf

[5] Geospatial Interoperability Return on Investment Study, NASA, abril 2005, http://lasp.colorado.edu/media/projects/egy/files/ROI_Study.pdf.

[6] Model of Management of the Quality of the Geospatial Information in the Aerophotogrametric Service, Icc2009 Tokyo, J. Robledo.

[7] Guía para la evaluación de la exactitud posicional de datos espaciales, 2019, IPGH

[8] Miller, Paul: "An Introduction to the Resource Description Framework". En: D-Lib Magazine (May 1998) (= MILLER 1998).

**Propuesta de modelo geográfico
enfocado a las Unidades de Gestión
Suelo- Serviu- Minvu, en la
detección de suelos urbanos óptimos
Experiencia aplicada sobre el tejido
consolidado de Talca**

Víctor Contreras Celis
Serviu- Región del Maule
vcontrerasc@minvu.cl

Resumen

El presente método de trabajo se propone como una herramienta para la Unidades de Gestión de Suelo del Servicio de Vivienda y Urbanización (Serviu), focalizada en encontrar suelo urbano óptimo que cumpla con las condiciones que exige Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano- SIEDU, cuyas bases se fundamentan en la interacción de las manzanas censales del año 2017, y las capas de información territorial que grafica la geolocalización de los bienes públicos urbanos existentes en la ciudad, conformados por: plazas, colegios, jardines infantiles, paraderos, centro de atención primaria, entre otros.

En el caso aplicado para la Región del Maule, específicamente en la ciudad de Talca, adicionalmente a los indicadores urbanos, se evaluaron las intervenciones efectuadas en el período 2010- 2018, por parte del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), en materia de beneficios ciudad, a fin de reforzar la adquisición de suelo al interior del tejido urbano consolidado.

1. Situación de la Ciudad de Talca.

Actualmente, un 55,7% de la población mundial vive en ciudades¹, y de acuerdo al CENSO 2017, en Chile, más del 87% de la población vive en ciudades², siendo uno de los países más urbanizados de América³. En este contexto, se ha desencadenado un constante proceso de expansión urbana, la cual, configura un set de consecuencias ambientales y sociales que tornan necesario su estudio. La ciudad de Talca, a partir del terremoto del año 2010 no está exenta de dicho fenómeno, identificándose problemáticas, tales como, reducción de la densidad poblacional en el área central de la ciudad y un incremento hacia las periferias, provocando en el margen sur el proceso conurbación con la comuna del Maule⁴, cuyos efectos se reflejan en la pérdida del suelo agrícola de alta productividad, en pos de generar nuevos conjuntos habitacionales y nuevos espacios públicos. A ello se suma un incremento en los tiempos de desplazamiento y costos para acceder a los equipamientos, servicios y/o bienes públicos que proveen las áreas centrales, los que a su vez, son de mejor calidad y diversidad. En consecuencia, considerando que el casco histórico de la ciudad de Talca presenta muy buenos atributos urbanos, y que al mismo tiempo, se encuentra mayoritariamente subutilizado presentando en la actualidad una muy baja densidad habitacional, es que se requiere revertir dicha situación, impulsando un proceso de "regeneración urbana"⁵ que fomente simultáneamente la revitalización económica, social y ambiental de la ciudad.

¹ Demographia World Urban Areas, 2019

² PNDU, 2014

³ ONU-Habitat

⁴ Juan José Garcés Gálvez, 2018.

⁵ La regeneración urbana: es una compleja combinación de factores sociales, económicos, ambientales, de planeación y gestión, que para su correcta implementación debe de estar acompañada de estrategias que permitan reconocer las problemáticas estructurales que han generado los procesos de deterioro y ser sensibles a las tendencias urbanas que cada sector de la ciudad necesita.

Para ello, se requerirá en primera instancia seleccionar y evaluar una cartera de inmuebles conducentes a potenciales proyectos de interés público, que cumplan el objetivo de mejorar la calidad de vida, la estabilidad económica y el consumo eficiente de energía y dotaciones para sus futuros habitantes. Bajo este abanico de factores, es necesario elaborar un modelo cartográfico que permita reconocer zonas con potencial al interior del área central, con la finalidad de identificar suelo para la priorización de proyectos en pos de una ciudad más inclusiva y con más calidad de vida.

2. Desarrollo de modelo geográfico que permite la identificación de suelo urbano óptimo al interior de la ciudad de Talca.

La construcción del modelo fue a partir de un proceso fundamentado en la superposición de capas de información territorial. Esta técnica se define de tal modo que un grupo de metodologías son aplicadas en la selección de sitios óptimos. Para ello, se requirió trabajar con dos fuentes de información. La primera, corresponde a material disponible en el geoportal de la IDE Chile, en particular de los ejes viales, las manzanas censales del año 2017 y, los bienes públicos urbanos singularizados en áreas verdes, colegios, jardines infantiles y centros de atención primaria. La segunda fuente de información, se obtuvo a partir de solicitudes formales con actores locales, entre ellos la Ilustre Municipalidad de Talca, las Secretarías Ministeriales de Vivienda y de Transporte. Esto con el objeto de utilizar las coberturas territoriales compuestas por los predios con rol de avalúo del Servicio de Impuestos Internos (SII) año 2017, situados en el área central de la ciudad. Los que a su vez, señalan la ocupación actual del suelo, cuyas categorías se agrupan en: sitios eriazos, estacionamientos privados, edificaciones consolidadas, condominios residenciales y de oficinas; edificaciones deficitarias, abandonadas o sin uso; y usos ajenos a los permitidos. El segundo set de información aportado por la Seremi de Transporte, se encuentra constituido por la red de transporte público, donde es posible pormenorizar la información de los recorridos de las líneas del microbús, junto a los paraderos y paradas informales. Por último, en relación a los datos facilitados por la Seremi MINVU, éstos se resumen en una cartografía en formato SIG, con las intervenciones realizadas al interior de la urbe durante el período 2010- 2018, en temáticas de beneficio de ciudad.

Descrita la etapa de adquisición de las capas territoriales; el conjunto de información se procesó, mediante el uso del software ArcMap10.5, con el propósito de filtrar las capas IDE- Chile conformada por las manzanas censales y los bienes urbanos públicos, dado que éstas se encuentran elaboradas a partir de una escala cartográfica nacional, y es necesario acotarlas al espacio de trabajo que envuelva el tejido consolidado de la ciudad de Talca. De manera simultánea, se aplicó una revisión de los distanciamientos establecidos por el Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano- SIEDU, con la finalidad de utilizar dichos criterios sobre las capas territoriales previamente procesadas. Los estándares a considerar se detallan de la siguiente manera.

Criterio a mapear	Distancia establecida en metros lineales.
Plazas Públicas	400
Establecimientos de educación inicial	400
Establecimientos de educación básica	1.000
Centros de salud primaria	1.500
Paraderos de transporte público mayor	400

Tabla N°1. Criterios de distanciamiento establecidos por el SIEDU, para estimar la cobertura de los bienes urbanos públicos situados al interior de la ciudad de Talca

Fuente. Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano, 2018.

Los criterios fueron homologados para ser trabajados mediante el software ArcMap10.5, a través del módulo "new service area", ubicado en el geoprocesamiento "network analyst", con la finalidad de elaborar un grupo de polígonos que reflejan el radio de extensión de cada uno de los equipamientos y/o servicios señalados anteriormente, para ello es vital considerar en el modelamiento los ejes viales de la ciudad. Luego, los resultados se transfirieron a la capa de información territorial de las manzanas censales. Para ello, fue necesario crear 5 campos de atributos, cuyas celdas se completaron mediante un criterio de intersección de capas de información y aplicación de valores con código binario⁶, que cumplan con las siguientes condiciones:

- Cuando se establece una nula interacción o, de lo contrario, el porcentaje de cobertura es igual o menor al 50%, respecto a la relación entre una manzana censal y un bien público urbano, se asume una cifra valor 0, en cambio;
- Cuando existe una compatibilidad que sea igual o mayor a un 50% entre las variables (manzana censal y bien urbano público), debe otorgarse un valor equivalente a 1.

Para efectos de graficar lo descrito, la Imagen N°1 muestra la prolongación de cada área de servicio, generada a partir de la geolocalización de los establecimientos de educación básica, cuyo criterio establece un radio de proximidad de 1.000 metros. A continuación, la imagen N°2, muestra la incorporación de los resultados originados de la relación entre las áreas de servicios y las manzanas censales del año 2017.

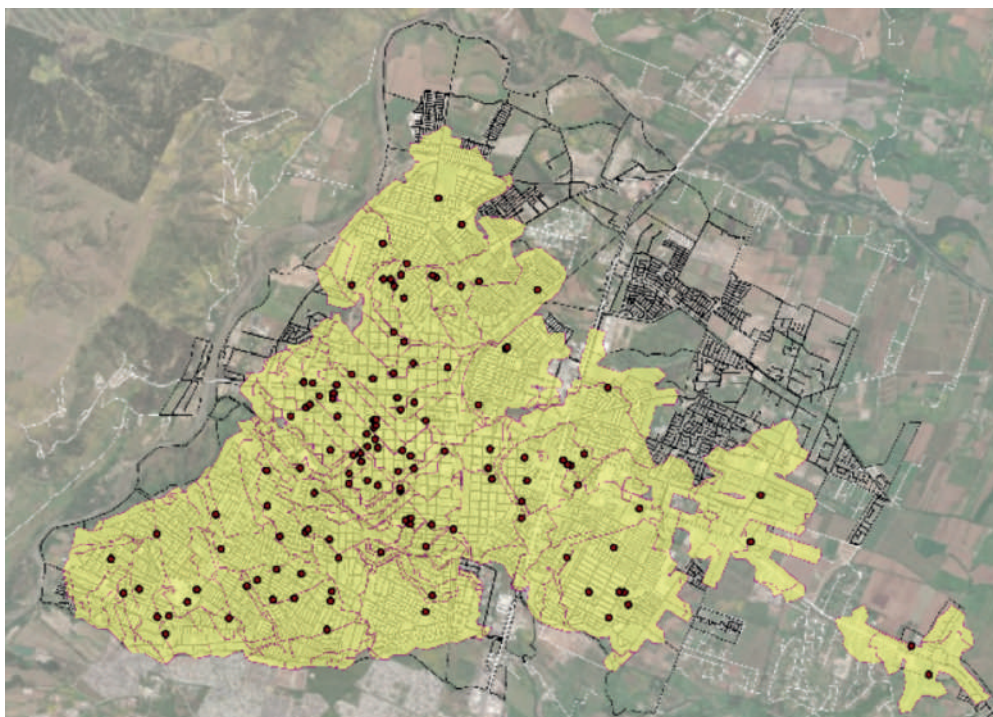


Imagen N°1. Extensión de área de servicio, asociada a los establecimientos de educación básica, en la ciudad de Talca

Fuente. Elaboración en base a indicadores SIEDU.

⁶Un sistema se dice que es binario cuando tiene dos posibles resultados. Este código se basa en asignarle a todo dos valores, representados por 0 y 1, el equivalente a SI y NO.

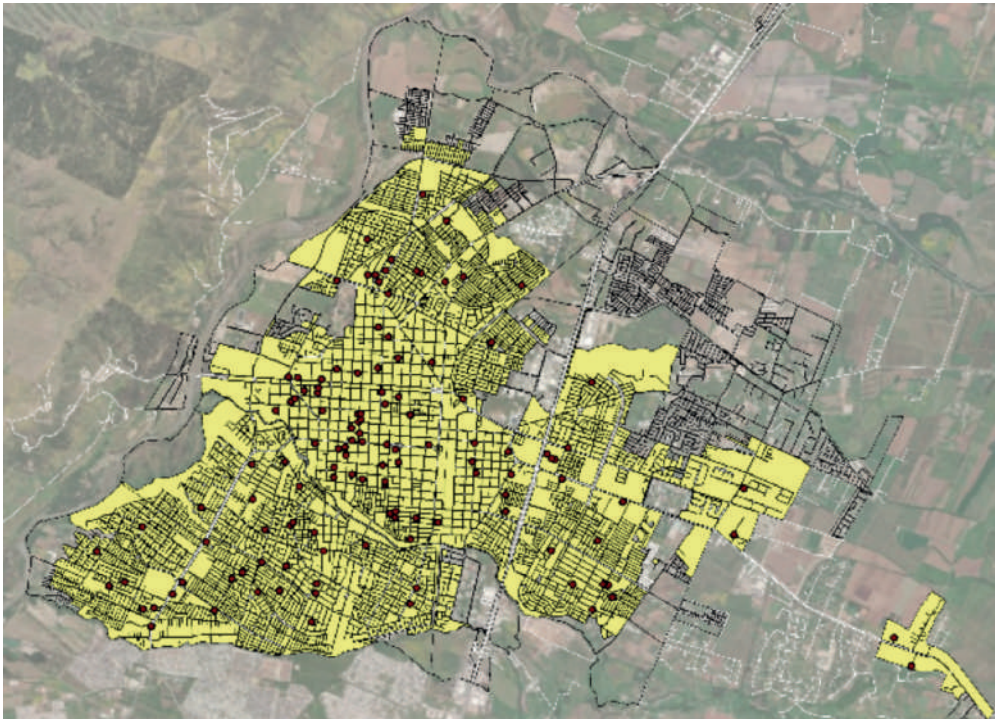


Imagen N°2. Modelo ajustado a valores binarios, originado a partir de la relación entre un área de servicio y las manzanas censales de la ciudad de Talca

Fuente. Elaboración en base a indicadores SIEDU.

Posteriormente, con el objetivo de incorporar la información facilitada por la Seremi de Vivienda y Urbanismo, consistente en los proyectos urbanos efectuados durante el período 2010- 2018, se incorporan 6 nuevos atributos a las bases de datos de las manzanas censales, singularizados en pavimentos participativos, ciclovías, mejoramiento de ejes viales, barrios, espacios públicos y condominios sociales. El proceso establece la asignación de valores binarios y un proceso de superposición de las capas, bajo un criterio de asociar las manzanas adyacentes a las iniciativas antes señaladas, dado que aún no se han establecido criterios con estándar de desarrollo para determinar los distanciamientos.

Por último, para consolidar la construcción del modelo cartográfico, se trabajó en base a la capa predial de los usos de suelos, otorgada por la Ilustre Municipalidad de Talca. Esta plancheta se encuentra categorizada por distintos usos que fueron descritos anteriormente. Esta capa de información, cubre un cuadrante definido por las calles 12 norte, 18 oriente y por las Avenidas Costanera (margen norte Estero Piduco) y Circunvalación Norte, dicha extensión se encuentra detallada en la Imagen N°3. Para efectos de incorporar nuevos datos a las manzanas censales la capa información predial fue corregida espacialmente, a fin de que exista coherencia al momento de realizar los cruces de información e incorporación de los valores binarios. Luego, se realizó un filtro de categorías de los usos de suelo, los cuales, deben presentar una situación de subutilización, que para este contexto, los terrenos cuya ocupación están destinados para: estacionamientos privados, sitios eriazos y, propiedades cuyos usos son ajenos a los permitidos. A continuación, la segunda condición aplicada, fue seleccionar todos los terrenos que presenten una superficie igual o superior a 2.000 m² o que la agrupación de éstos, independiente de las ocupaciones antes indicadas, superen los metros cuadrados antes señalados, cuya representación se muestra en detalle en la Imagen N°3.



Imagen N°3. Información cartográfica Municipal con clasificación de los usos de suelos que presentan los predios de la zona central de la ciudad de Talca.

Fuente. Elaboración en base a Cartografía Municipal con la clasificación de ocupación suelo en la ciudad de Talca, 2017.

Por último, para consolidar el modelo geográfico sobre el suelo de la ciudad de Talca, fue necesario generar una simbolización de datos coroplética⁷, expresado en 5 categorías que se encuentran detalladas

⁷ Los mapas coropléticos muestran áreas geográficas divididas o regiones que están coloreadas, sombreadas o modeladas en relación con una variable de datos.

en la Tabla N°2. La definición de estos 5 rangos de información se construyen a partir de la creación de un nuevo campo de información que contenga una sumatoria de todas las capas de información trabajadas, conformadas por: bienes públicos urbanos (5 elementos), las iniciativas MINVU (6 elementos) y los terrenos situados en el centro de la ciudad (1 elemento). Luego, los valores arrojados deben ser clasificados mediante cortes de intervalos iguales. Para efectos de complementar el modelo cartográfico, se realiza el cargado de la capa territorial que representa el emplazamiento de los suelos de interés, que son agrupados bajo el criterio de subutilización. A continuación, se presentan los siguientes resultados.

Nº	Tipo de categoría	Valores Asociados a la suma de atributos	Manzanas Censales contabilizadas (en unidades)
1	Muy Baja	0 a 1	341
2	Media Baja	2 a 3	638
3	Media	4 a 5	1.737
4	Media Alta	6 a 7	332
5	Alta	Mayor a 7	3

Tabla N°2. Categorías obtenidas a partir de la sumatoria de los atributos en las manzanas censales de la ciudad de Talca
Fuente. Elaboración en base a los resultados de la sumatoria de atributos.

3. Resultados e interpretación del modelo geográfico exponiendo las zonas con suelos urbanos optimizados.

Efectuada la sumatoria de los atributos (12), conformados por el acceso a bienes urbanos públicos (5), iniciativas MINVU en beneficio de ciudad (6) y los terrenos subutilizados (1), se establece que el máximo valor obtenido fue de 8, cumpliendo con dicha condición solo 3 unidades censales. Un par de éstas se encuentran situadas en el sector norte de la ciudad, en la intersección de las calles 17 Norte con 5 Oriente. En cambio, la tercera manzana con valorización máxima, se emplaza adosada al sector de la línea férrea, en el cruce de los ejes viales conformado por las calles 8 Sur y 12 Oriente.

En relación a la información expuesta en el mapa coroplético, es posible establecer que el tejido consolidado urbano de Talca, se compone por 3.051 manzanas censales, de las cuales, el 67,9% presentan un acceso aceptable a bienes públicos urbanos e intervenciones en beneficio de la ciudad. Los rangos vinculados se distribuyen desde una categoría media hasta la clase alta de atributos; equivalentes a 2.072 unidades censales. Lo descrito anteriormente, se encuentra reflejado en la imagen 5, en donde, los resultados se presentan en tonalidades intensificadas que se inician con el color amarillo y se concluye con la tonalidad roja. En contraste a las cifras expuestas, se aprecia un anillo externo en tonalidades verdes, que vienen a establecer una condición de accesibilidad nula o baja a los bienes urbanos públicos y/o beneficios ciudad. Esta situación se asocia a 979 manzanas censales, que son equivalentes al 32,1% de la superficie consolidada de la ciudad, siendo de interés analizarlas para efectuar cambios positivos, en las áreas desprovistas de equipamientos.

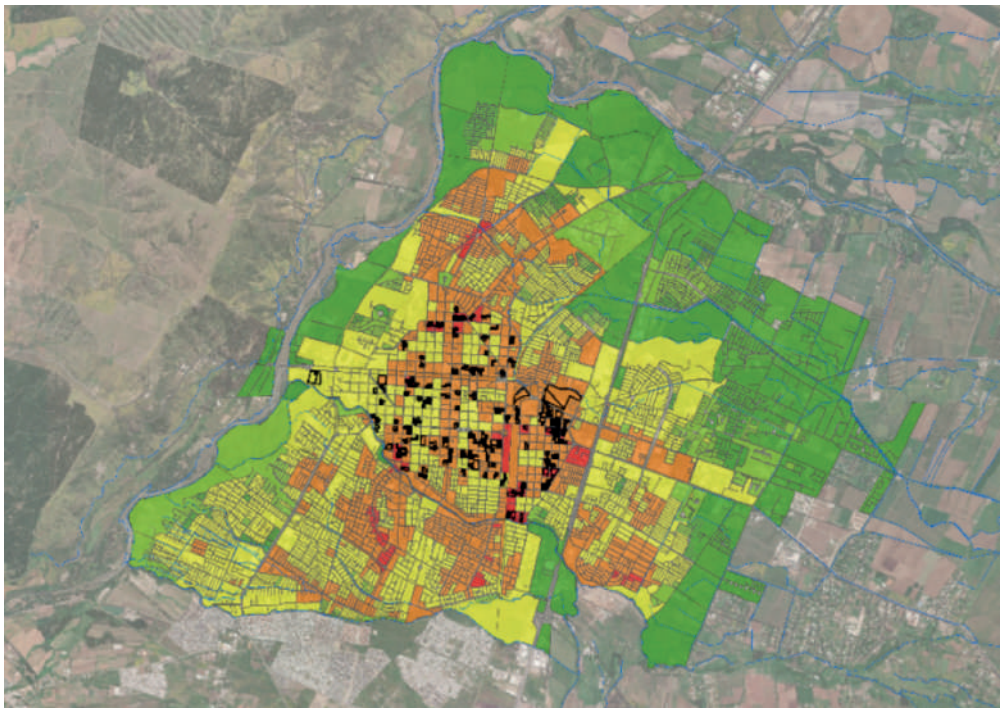


Imagen N°5. Apreciación de modelo geográfico situado en el tejido consolidado urbano de Talca
Fuente. Elaboración en base a metodología propuesta.

Respecto a los suelos de interés situados en el área central del tejido urbano que están bajo una condición de subutilización, se identifican 566 unidades cuya superficie representa una extensión aproximada de 60,3 há.; al desglosarlos se detectaron ocupaciones de 5,5 há. asociadas a estacionamientos; 28,4 há. en sitios eriazos y 26,4 há. en terrenos con usos ajenos a los permitidos. A su vez, el conjunto de propiedades presentan una interacción con 106 unidades censales, que de acuerdo a la cantidad de accesos a servicios y/o equipamientos públicos, se encuentran bajo categorías situadas en valores 3, 4, 5 respectivamente; esto se traduce en que al momento de efectuar intervenciones o iniciativas, tendrán un impacto que potenciará y densificará el desarrollo del espacio urbano.

4. Conclusiones y Recomendaciones.

Los métodos de superposición de capas presentan una ventaja de combinar varios conjuntos de datos espaciales, con la virtud de crear un nuevo dato vectorial. Estas superposiciones son similares a las aplicadas en matemáticas mediante el diagrama de Venn. Cabe señalar, que la desventaja del presente método es respecto a la entrega de información, ya que los resultados se expresan a escala generales y normalmente son aplicables a grandes escalas.

Respecto a las mejoras que se pueden implementar en la construcción de la cartografía y/o modelo, se encuentran ligadas en construir un análisis a través de un panel de expertos, en donde se requiere aplicar

ponderaciones a las capas de información, dado que, de esta manera, se efectúa una mejor toma de decisiones al momento de intervenir.

Para finalizar, es importante señalar que para la construcción del modelo, se sugiere incorporar la información asociada a los valores de avalúo fiscal de las propiedades, debido a que este factor es determinante al momento de efectuar una gestión del suelo de manera real. Sumado a ello, es necesario sumar la variable socioeconómica, porque ésta permitiría focalizar las prioridades al momento de primar decisiones en el acto de cubrir demandas de espacios públicos o necesidades habitacionales, con resultado positivo para ciudad.

5. Bibliografía

- Demographia, (2019). Demographia World Urban Areas, (Built Up Urban Areas or World Agglomerations), 15th Annual Edition.
- Minvu, (2014). Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida
- Garcés, J., (2018). Expansión Urbana en Talca y Modificación del Clima Urbano. Nadir: Rev. elect. geogr. Austral; ISSN: 0718-7130.
- Fallas, J., (2010). Métodos de levantamiento y análisis de datos. Posgrado en Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional. (<http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-3/Geoprocesamiento.pdf>)
- <http://siedu.ine.cl/index.html>
- <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=500470>
- <https://sistemas.com/binario.php>
- <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/understanding-overlay-analysis.htm>
- https://datavizcatalogue.com/ES/metodos/mapa_coropletico.html
- <https://prezi.com/hwrkngx9mzjp/superposicion-de-mapas/>

Plataforma de Gestión Territorial para la distribución y entrega de beneficios sociales en contexto de COVID19

Erick Solo de Zaldívar Garay

Geógrafo

División de Planificación y Desarrollo Regional

Departamento de Planificación Estratégica y Ordenamiento Territorial

Gobierno Regional de Ñuble

erick.solodezaldivar@goredenuble.cl

En el marco de la ejecución del Plan "Alimentos para Chile", impulsado como una de las medidas para apoyar a las familias vulnerables durante el tiempo de la emergencia sanitaria, la Intendencia Regional de Ñuble lideró la coordinación de la adquisición y distribución de cajas de alimentos que fueron entregadas a los habitantes de la región que se encontraban en situación de vulnerabilidad social. En este contexto, el Departamento de Planificación Estratégica y Ordenamiento Territorial del Gobierno Regional de Ñuble, diseñó un plan para la selección de los territorios más vulnerables para la entrega del beneficio y la elaboración de una solución integral para el monitoreo del plan, mediante herramientas de gestión de información socio espacial, de esta forma se confeccionó una ficha de registros de los beneficiarios que permitió vincular de forma automática en terreno, la toma de datos y el punto de localización mediante la aplicación en línea Survey 123. La toma de datos en terreno está enlazada a un visor geográfico, que permitió a los coordinadores y autoridades ir revisando la data que se levanta en terreno en tiempo real, asegurando así, la correcta entrega del beneficio, además de visualizar la cobertura territorial y la focalización del recurso humano en terreno para la optimización en los tiempos de entrega, así como también, permitió ver estadísticas en línea de cuántas personas fueron beneficiadas por comuna y el rendimiento de entrega por día de trabajo.

Introducción

La Región de Ñuble alcanza los 480.609 habitantes según el Censo 2017, y cuenta con 171.754 familias en el Registro Social de Hogares, de los cuales, 110.523 pertenecen al tramo del 40% de mayor vulnerabilidad social, de acuerdo a la Plataforma Digital de Información Social (ADIS) del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. A partir de esta información, se caracterizó geográficamente a las Unidades Vecinales con la cantidad de hogares pertenecientes al tramo del 40% de mayor vulnerabilidad social, y la cantidad de viviendas por unidad vecinal, según el Registro Social de Hogares del Ministerio de Desarrollo Social y Familia de marzo de 2020 y el CENSO del 2017. Para el caso de las comunas de Chillán, Chillán Viejo y San Carlos, se identificaron unidades vecinales con mayor cantidad de hogares en situación de vulnerabilidad (tramo del 40%) para la entrega de cajas de alimentos. Para el resto de las comunas, en la primera etapa se estableció un convenio en donde la Municipalidad se encargaba de distribuir las cajas; en ambas situaciones se ocuparon las herramientas de Survey123 para el registro de las personas beneficiarias. Para todo el proceso se capacitaron para la toma de registro mediante la aplicación Survey123, a todos los funcionarios municipales de las 21 comunas de la Región, que fueron partícipes de la entrega de beneficio.

Metodología de Trabajo

La metodología aplicada en el diseño del plan se dividió en tres etapas: a) Búsqueda, recopilación y generación de información; b) Diseño y capacitación Survey123; c) Construcción de Dashboard de monitoreo de información. Para el caso del trabajo en torno a la información, se basó en la recopilación de datos en formatos shapes de las unidades vecinales, número de viviendas por manzana censal y por unidad vecinal. Para el caso de la información del número de hogares del tramo del 40% de vulnerabilidad, solo se pudo tener acceso mediante planillas Excel, las que posteriormente se cruzaron con la información del CENSO 2017. Posteriormente, en la etapa de diseño de la planilla formulario mediante la aplicación Survey123, se confeccionó con información general del beneficiario más la foto del carnet, de esta forma se evitó el contacto estrecho con la persona que recibía el beneficio. En el caso de no poder ser entregada la caja, se debía realizar el registro de la visita a la vivienda y seleccionar la alternativa del porqué no se pudo otorgar; las opciones eran a) no se encontraba la persona, b) rechazaba el beneficio. La primera de estas alternativas permitió a los equipos identificar aquellas viviendas donde había que regresar con posterioridad.

Finalmente, para la construcción del dashboard se realizó el montaje de los datos tomados en terreno mediante la aplicación Survey123, procedimiento llevado a cabo en el servidor C. Para el inicio de la elaboración del visor geográfico, se estableció el tipo de mapa base y se ingresaron las capas con los datos tomados en terreno. Posteriormente, se estableció una simbología para diferenciar las cajas de alimentos que pudieron ser entregadas, aquellas que rechazaron el beneficio y las que no se encontraban en el domicilio; luego de lo cual, se elaboró el diseño de la interfaz de la plataforma y su publicación mediante la plataforma dashboard de ArcGIS, que permite la creación de visores geográficos con la opción de utilizar proyectos guardados en el servidor online (en este caso el de la información de la aplicación Survey123). En el diseño de la interfaz se integraron diferentes gráficos que permitían tener información en línea del registro que se estaba desarrollando en terreno. A continuación, se presenta el flujo de información desde el diseño de ingreso hasta el resultado, representado en el número final de beneficiarios.

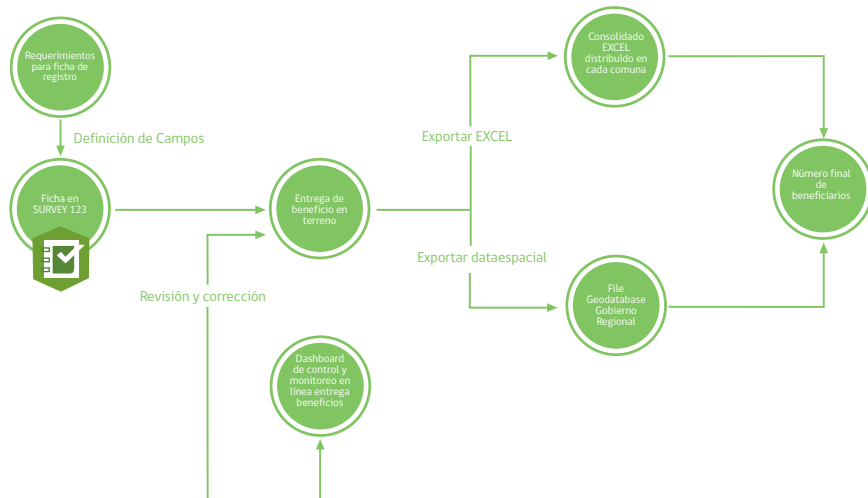


Figura 1: Flujo de información para registros consolidado de beneficiarios.

Autor: Elaboración propia

Para el caso del diseño del dashboard, se desarrollaron diferentes paneles que permitían visualizar información de la entrega. Un primer panel señalaba la cantidad total de cajas de alimentos entregadas a la fecha, en el siguiente panel se indicó el motivo de no entrega del beneficio en un gráfico que representa una de las preguntas formuladas en la aplicación Survey123. También se insertó un gráfico de comportamiento de cuántas cajas de alimentos se entregaban por día, si el usuario realizaba el click de entrega, el mapa mostraba dónde se distribuyó dicha entrega en tiempo real. Además, se integró un gráfico en el cual se podía visualizar cuántas cajas se otorgaban por comunas. Finalmente, en el panel central, se visualizaba el mapa de registros de la aplicación Survey123, con la simbología que identifica aquellas casas donde se recibió el beneficio, donde se rechazó y donde no se encontraban en el domicilio. Todo esto se expresa en la siguiente figura:

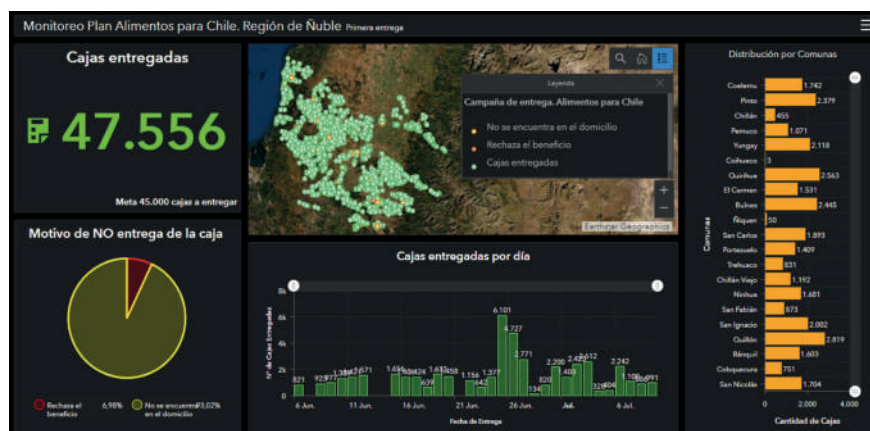


Figura 2: Dashboard para el monitoreo en línea de la entrega de cajas de alimento, región de Ñuble.

Autor: elaboración propia.

Conclusiones

El diseño de plataformas SIG contribuye a mejorar la gestión de la información territorial, en este caso, para la entrega de cajas de alimentos en la Región de Ñuble. Las herramientas de toma de datos vinculadas a tecnologías de información de registros con puntos de georreferencia, como la aplicación Survey123, permite vincular en línea el registro que se hace en terreno, lo que ayuda enormemente a monitorear el funcionamiento y la distribución de la entrega, además de optimizar estrategias para el equipo en terreno. La utilización de la aplicación móvil, permitió a los equipos en terreno evitar el contacto estrecho con la persona beneficiaria, elemento muy importante en el contexto de expansión del coronavirus, ya que realizaba el registro mediante el celular, y como medio de verificación, se fotografió la cédula de identidad de la persona beneficiaria, reemplazando así el registro de la firma.

Los registros de la aplicación permitieron a las municipalidades, optimizar y acceder a la

digitalización de la información de los beneficiarios de manera más rápida, lo cual ayudó a consolidar este dato diario, de manera más eficiente.

La plataforma da solución al manejo de grandes fuentes de información dispersas. Esta herramienta permite una mejor comprensión a las autoridades y tomadores de decisión, respecto al rendimiento de la entrega del beneficio en el territorio, ver qué comunas requieren mayor atención para tener mejor rendimiento en la entrega de beneficios y la visualización de la cobertura georreferenciada de los beneficiarios.

Finalmente, podemos concluir que este tipo de herramientas contribuyó a mejorar la gestión de información territorial del Plan "Alimentos para Chile" en la Región de Ñuble. Que la plataforma que se construyó es dinámica y de fácil uso, que permitió a los usuarios un entendimiento de la información territorial de manera didáctica y en línea, respecto a la distribución del beneficio.

Bibliografía

- INE. (2017). Censo de Población y Viviendas 2017. Santiago: Instituto Nacional de Estadística.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2020) Registro Social de Hogares, Región de Ñuble.

Estudio de caso georreferenciación y sumatoria de datos por ubicación geográfica, mediante Sistema de Información Geográfico, de brotes por contagio de COVID-19, en la Región de Tarapacá

Diego Allende Yáñez

Geógrafo

Gobierno Regional de Tarapacá, División de Planificación y Desarrollo
Regional

dallende@goretarapaca.gov.cl

Resumen

Campaña de georreferenciación y sumatoria de datos por ubicación geográfica, mediante sistema de información geográfica, en los casos localizados de los infectados por COVID-19, desde 1 de junio al 1 de julio, del año 2020. Análisis de su comportamiento topológico y acumulación de casos de contagio en zonas determinadas, en el área urbana de la Provincia de Iquique, Región de Tarapacá.

1. Objetivo de Análisis

Visibilizar a partir de la georreferenciación, patrones comunes o formas que permitieran visualizar los datos de los brotes afectados por COVID-19, en la Región de Tarapacá.

2. Hipótesis

“Los sectores urbanos de la Provincia de Iquique que presentan una mayor densidad poblacional, son susceptibles a desarrollar por más tiempo consecutivo, un mayor número de contagio por COVID-19”.

3. Metodología

3.1 Sumatoria de casos:

la Región de Tarapacá es una de las regiones más afectadas por el COVID-19, debido a muchas variables que se irán abordando en este artículo y su forma de visualización cartográfica. Una de las metodologías a implementar es la sumatoria de brotes por manzana censal, permitiendo discriminar mediante la cuantificación el número de casos; tematizando en rangos de número de brotes y tipos de colores debido al número específico de casos. Esto permite un análisis de ubicación cartográfica y cuantificación de manzanas específicas, especialmente, pensando en una política de extracción a las residencias sanitarias. También, dentro de la técnica a ocupar, se considera la densidad de puntos por aglomeración, herramienta útil cuando se necesita a grandes rasgos la percepción topológica del territorio, siendo ésta, necesaria en terreno.

3.2 Trabajo Interdisciplinario:

se trabajó en conjunto con técnicos interdisciplinarios pertenecientes al Ejército de Chile, Secretaría Regional Ministerial de Salud e Instituto Nacional de Estadísticas; logrando unificar criterios y análisis en conjunto.

3.3 Terreno:

se constató mediante la verificación en terreno de los lugares o zonas donde se hallaba una mayor concentración de casos COVID-19, tanto activos como los ubicados anteriormente, percibiendo que en dichas zonas la movilidad urbana es mayor, debido a factores que se podrían interpretar como hacinamiento, negocios mayoristas, ferias itinerantes y factores socio económicos, así como, barrios de extranjeros identificados que presentan un alto nivel de brotes debido a la propagación.

Antecedentes:

- Se estableció visualmente la correlación de los resultados cartográficos con la realidad del terreno, verificando in situ que los lugares con mayor concentración de casos, presentan una dinámica de mayor movilidad que los lugares que presentan menos cantidad de personas afectadas por COVID-19.
- Se realizaron varios tipos de mapas, en los cuales se ingresaron variables como; rango etario, vulnerabilidad social y localización de comercio, cuyo resultado son las zonas que reúnen mayores condiciones de contagio, permitiendo analizar de mejor manera para la toma de decisiones.
- Se precisó en una cuantificación de datos desde el 1 de junio al 1 de julio, cuyo plus de análisis es poder encontrar correlaciones topográficas que indiquen un patrón que pueda ser predecible en el tiempo; para esto se construyó la siguiente cartografía mediante fechas de contagio en el periodo indicado.

4. Conclusión:

En ciertos lugares de la ciudad de Iquique y Alto Hospicio, se presentan condiciones idóneas de contagio por contacto por factores socio económicos, ya que, a partir de los terrenos realizados a las zonas con mayor concentración de brotes, se pudo constatar visualmente que las dinámicas de desplazamiento por movilidad, son coincidentes con las zonas que presentan un mayor número de infestación.

Es discutible que la dinámica poblacional, producto de un mayor número de desplazamientos de individuos en las zonas de mayor contagio, sea el producto de una correlación directa entre el rango etario de las personas con mayor movilidad, (20 a los 35 años), las condiciones socioeconómicas (hacinamiento,) y/o población extranjera, quedando como un factor de análisis a corto y mediano plazo.

5. Análisis Cartográfico:

Mapa de Temporalidad

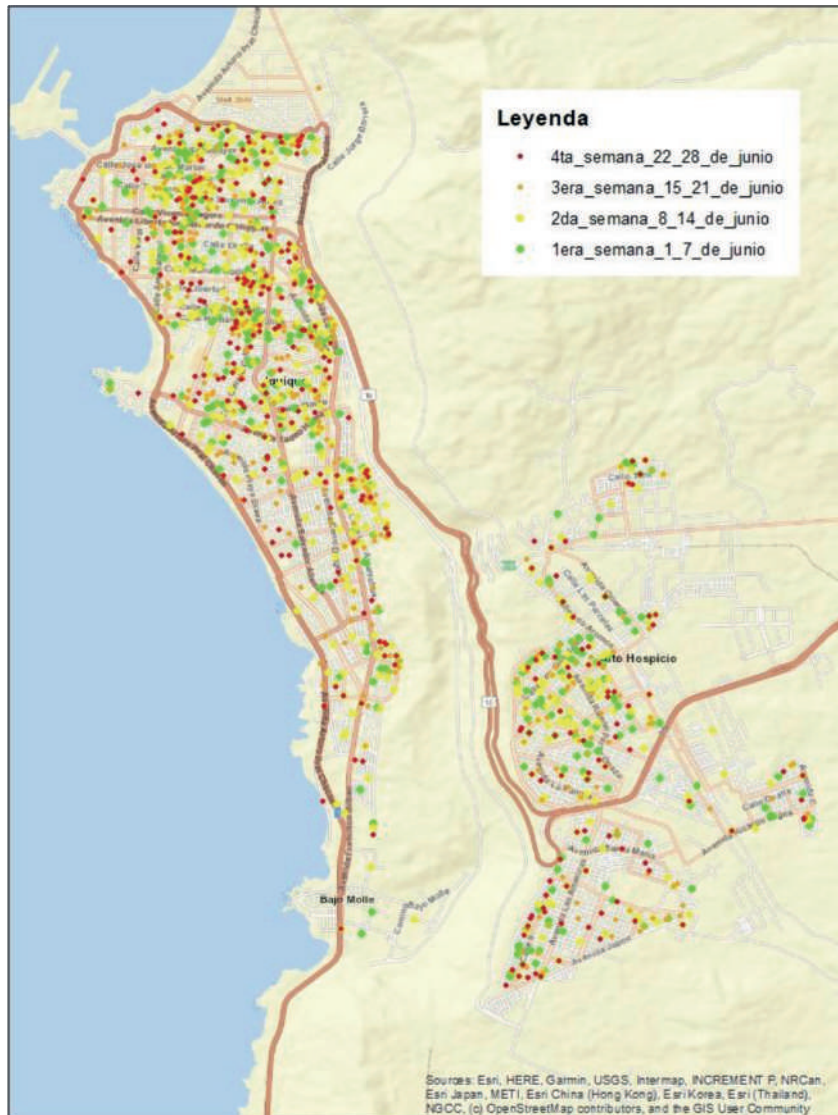


Imagen 1: Georreferenciación por semana de datos de brotes por COVID -19, en el área urbana de Iquique y Alto Hospicio, Fuente (Gobierno Regional de Tarapacá)

Mapa de rango etario y concentración de brotes por COVID - 19

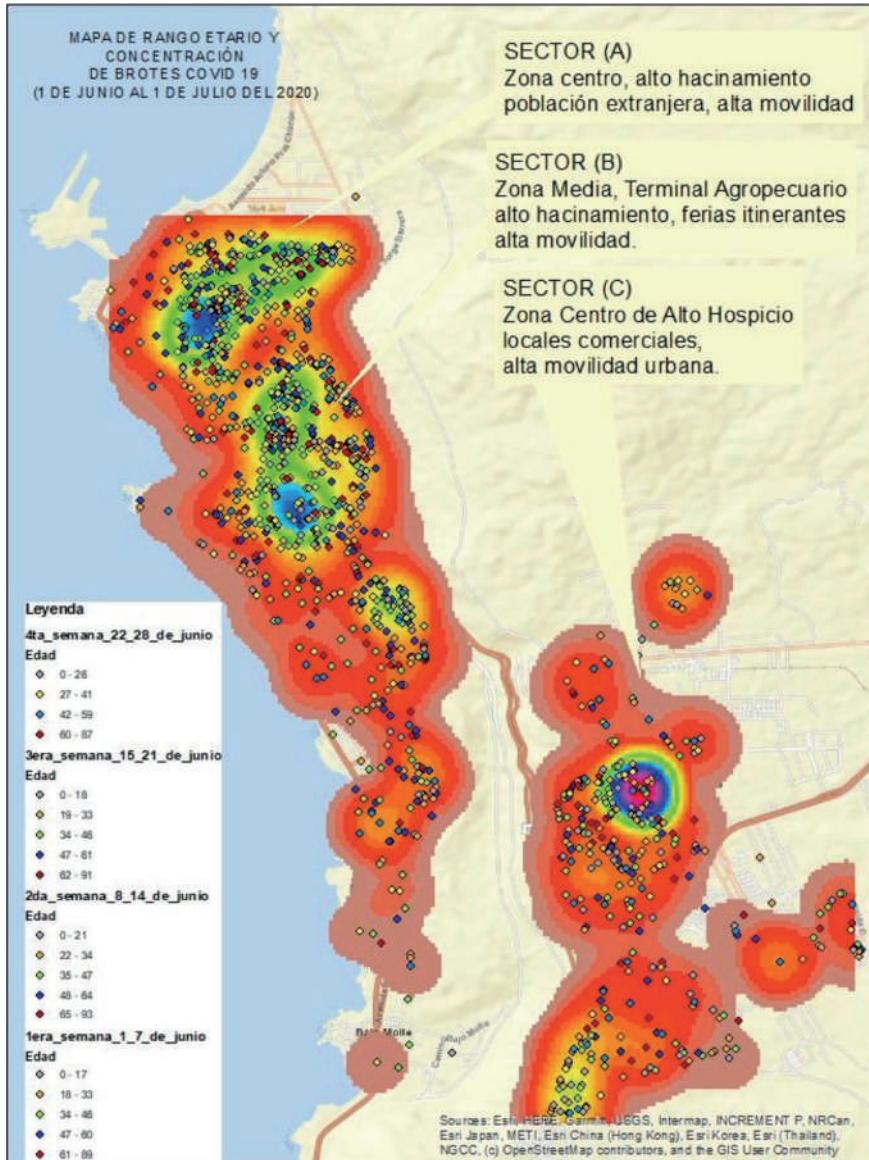


Imagen 2: Georreferenciación por semana de datos de brotes por COVID -19, en el área urbana de Iquique y Alto Hospicio, Fuente (Gobierno Regional de Tarapacá).



"Buenas prácticas y casos de éxito en gestión de información geoespacial" por Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial SNIT, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Secretario Ejecutivo SNIT: Cristián Araneda Hernández. Año 2020.

Coordinador de publicación y Editor: Pablo Morales Hermosilla.

Editores: Catalina Tapia Johnson y Cecilia Palma Jara.

Secretaría Ejecutiva SNIT.