



Gobierno de Santa Cruz



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (CFI)

PROYECTO:

**“GENERACIÓN DE INFORMACIÓN TENDIENTE AL MANEJO DE LAS
POBLACIONES DE SALMÓNIDOS DEL RÍO GALLEGOS. SEGUNDA ETAPA:
CENSO ACUÁTICO Y RIPARIO”**



INFORME FINAL. TOMO II

Octubre de 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRAL (U.N.P.A)

Casalinuovo M.A.; Díaz Boris.G.; Acuña A.; Chalde T. y F. Castro

AUTORIDADES CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General

Ing. Juan José Ciácerá

Coordinadora Región Patagónica

Lic. Paula Astiz

AUTORIDADES PROVINCIALES PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Sra. Gobernadora

Dra. Alicia Margarita Kirchner

Representante titular ante el CFI

Ministro de la Producción Comercio e Industria

Leonardo Darío Álvarez

Representante alterno ante el CFI

Director General de Administración de Casa de Santa Cruz

C.P. Andrés La Blunda

RESPONSABLES PROYECTO

Responsable de Contraparte Provincia de Santa Cruz

Secretaría de Estado de Medio Ambiente

Ing. Mariano Bertinat

Responsable Operativo Provincia de Santa Cruz

Ministerio de la Producción – Delegación “Casa Santa Cruz”

Est. Darío Maturana

Responsable de la Unidad de Vinculación Tecnológica - Rectorado

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

Lic. Valeria Serantes Blanco

Coordinador del Proyecto

Lic. Miguel Ángel Casalnuovo

Coordinador de Contraparte CFI

Ing. Agr. Mónica Yanina Barragüé

PROYECTO:

“GENERACIÓN DE INFORMACIÓN TENDIENTE AL MANEJO DE LAS POBLACIONES DE SALMÓNIDOS DEL RÍO GALLEGOS. SEGUNDA ETAPA: CENSO ACUÁTICO Y RIPARIO”

INFORME FINAL. TOMO II. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Coordinador General

Lic. Miguel Ángel Casalnuovo

Responsables Sectoriales

Dr. Tomás Chalde

Ing. Boris Díaz

Téc. Fernando Castro

Asistentes territoriales

Est. Lautaro Ian Devetac

Ing. Estefanía Gesto

Ing. Leandro Almonacid

Dr. Adrián Acuña

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	04
1.1. Sistemas y Servicios de Información Geográfica	04
2. MÉTODOLOGÍA Y PRODUCTOS DESARROLLADOS	08
2.1. Términos legales sobre información externa	09
2.2. Capas Geográficas Generadas	17
2.2.1. Áreas protegidas	17
2.2.2. Catálogos de coberturas ráster	18
2.2.3. Clima regional	19
2.2.4. Cobertura vegetal nativa	20
2.2.5. División política y administrativa	23
2.2.6. Estadística rural	24
2.2.7. Explotación de minerales e hidrocarburos	25
2.2.8. Geografía	27
2.2.9. Geología	28
2.2.10. Geomorfología	29
2.2.11. Hidrogeología	30
2.2.12. Hidrografía	30
2.2.13. Hidrometría y calidad del agua	32
2.2.14. Modelos de elevación y topografía (Vectorial)	33
2.2.15. Parcelario rural	34
2.2.16. Pesquerías	36
2.2.17. Planificación territorial	36
2.2.18. Receptividad forrajera de campos y asignación	38
2.2.19. Sismicidad	38
2.2.20. Suelos	39
2.2.21. Uso y cobertura del suelo (land use & land cover)	40
2.2.22. Vialidad regional	41
2.2.23. Zonificación hidrográfica	42
2.2.24. Mosaicos y escenas Landsat	45
2.2.25. Modelos de elevación y topografía (raster)	46
3. BIBLIOGRAFÍA	48

1. INTRODUCCIÓN

El SIG desarrollado en informado en este Tomo cubre la Región Hidrográfica del río Gallegos, zonificada e identificada como RH 13 por Díaz y Giménez (2015), (Mapa 1.1). Consiste en un territorio binacional ubicado en el extremo sur de la provincia de Santa Cruz, con una extensión total de 19.306 km², 64% de los cuales pertenecen la República Argentina (Mapa 1.2). Se ubica en el rango de las regiones hidrográficas medianas a pequeñas del territorio santacruceño en términos de extensión, si bien en términos de su relevancia y potencialidades socioeconómicas, representa uno de los territorios más importantes de la provincia por la densidad de población, así como por el tipo e intensidad de sus actividades socioeconómicas (Díaz *et al.*, 2016). Para una descripción detallada de la RH 13 referirse al Tomo I de este informe.

1.1. Sistemas y Servicios de Información Geográfica

El ordenamiento territorial, herramienta fundamental de los Estados y las sociedades, entre otras cuestiones para la organización de la ocupación y uso de sus tierras, así como para la gestión sostenible de sus recursos naturales son la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda comunidad, con multiplicidad de objetivos, entre ellos el desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, y por último, la utilización racional y sustentable del territorio en su conjunto. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo central es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio, según un concepto rector (Díaz *et al.*, 2010).

No se puede administrar aquello que no se conoce, aquello que no se puede cuantificar y lo que no se puede ubicar espacialmente. Este concepto resulta trascendental en todo proceso de planificación y ordenamiento de un territorio y sus recursos, para los cuales la buena disponibilidad de información ordenada, sistematizada, apropiadamente documentada, actualizada y detallada, en particular la información geográfica, juega un rol fundamental como herramienta para la sustentación de los diversos procesos de toma de decisión, de tipo político, técnico y administrativo (Díaz, 2009). Es en este contexto en el que los sistemas de información geográfica (SIG) entre otras herramientas de las infraestructuras de datos espaciales (IDE) y sociedades de la información presentan gran valor como instrumentos irremplazables para la administración (IGDE, 2004).

En el mundo entero han adquirido gran popularidad desde la década de 1990 los sistemas de información geográfica (SIG), entre una multiplicidad de potencialidades por representar una poderosa herramienta para la planificación y la toma de decisiones en diversos campos, particularmente entre quienes deben lidiar con la planificación del ordenamiento territorial, el planeamiento urbano, el catastro e inventario de recursos e infraestructura, la logística y planificación del transporte, el desarrollo socioeconómico, los riesgos y vulnerabilidades ambientales, la prestación de servicios públicos, la prevención en temas de salud y seguridad, además de la intervención en situaciones de catástrofe y emergencias, entre otros numerosos aspectos (Barroso y Puebla, 1997; Maantay y Ziegler, 2006; Buzai y Baxendale, 2006), en especial debido a la relativa facilidad para administrar grandes volúmenes de geoinformación, con rigor y precisión, permitiendo encontrar respuestas a situaciones complejas para tomadores de decisión (Labrandero y Martínez Vega, 1995).

Es posible encontrar en la actualidad una gran cantidad de definiciones acerca de lo que es un SIG y resulta complejo entre éstas acotar un sencillo concepto que englobe tantas utilidades de la herramienta (Pickles, 1995). Con esto presente, parece resultar más apropiado asumir a un SIG como una integración de herramientas, procedimientos y datos, cuyos fines principales son la compilación, el almacenamiento, la manipulación, el análisis y la publicación, apropiadamente organizados y documentados, de información sobre una porción de la realidad con una referencia geográfica, es decir, con una vinculación concreta entre ésta y el espacio en el cual se encuentra. En este concepto deben considerarse los componentes tecnológicos (hardware y software), la información y el recurso humano, todos ellos pilares indispensables para su funcionamiento y aplicabilidad.

Los SIG modernos permiten una sencilla integración a través de programas informáticos, de grandes volúmenes de información procedente de múltiples fuentes, como imágenes satelitales, aerofotografía, cartografía analógica (en papel), cartografía digital y bases de datos. Todo esto permite, respetando metodologías específicas de tratamiento geográfico de la información, no solo posicionarla apropiadamente en el territorio (ubicación y distribución espacial de elementos y fenómenos de interés) sino también realizar análisis complejos sobre esta información y sobre los infinitos atributos almacenados en múltiples bases de datos. A medida que los SIG han disminuido sus costos de adquisición (en especial a partir del desarrollo y crecimiento exponencial de los SIG libres en la última década) y también así se han vuelto más sencillos de operar, estas tecnologías así como la misma información geográfica se ha vuelto una parte más habitual y cotidiana tanto en niveles de análisis para la toma de decisión en esferas políticas y empresariales, públicas y privadas, como en la sociedad en general (Maantay y Ziegler, 2006). La






herramienta SIG demanda no obstante, una importante capacidad y entrenamiento del personal en particular para la realización de análisis complejos muchos de los cuales habitualmente no alcanzan a producir los resultados esperados, contribuyendo a la crítica de la herramienta como instrumento analítico (Bosque Sendra, 2006).

El rastreo detallado de los orígenes de las tecnologías modernas aplicadas a los SIG no es del todo identificable debido principalmente a que éstas evolucionaron a partir de numerosas iniciativas paralelas y dispersas, a través de múltiples disciplinas. En la década de 1960, entre los primeros antecedentes reconocidos como el origen de la implementación de tecnologías informáticas para realizar análisis espaciales complejos así como la manipulación de grandes volúmenes de información para la realización de análisis a través de cartografía en grandes escalas, resultaron el inventario de recursos naturales de Canadá (Barroso y Puebla, 1997) y la creación de bases de datos geográficos el *US Census Bureau* (Mark *et al.*, 1997). Las primeras iniciativas se concentraron mayormente en el sector público (gobiernos y universidades), aunque hacia 1969 aparecieron las primeras iniciativas privadas de carácter comercial. Durante las décadas de 1970, pero fundamentalmente durante la de 1980 los SIG se convirtieron en herramientas de alcance público y se comenzaron a registrar las primeras iniciativas de carácter institucional (SIG institucionales), principalmente de la mano de organizaciones públicas gubernamentales de todo el mundo. Mientras que durante la primer década mencionada la utilización de los SIG presentaba una característica más experimental y de investigación, en la segunda, la herramienta comenzó a implementarse más masivamente en la resolución de problemas espaciales complejos y específicos como el planeamiento y los impactos ambientales (Barroso y Puebla, 1997). Es en la década de 1980 también cuando comienzan a aparecer las primeras versiones comerciales de algunas de estas herramientas. Este primer paso hacia la masificación del uso de la herramienta aún conservaba por entonces una importante complejidad por lo que su utilización hasta bien entrada la década de 1990 aún quedaba restringida a laboratorios especializados para su utilización en instituciones y/o gobiernos. Durante esta década, el desarrollo tecnológico permitió que la herramienta se simplificara de tal forma que su utilización se masificó, convirtiéndose de una herramienta corporativa–institucional para la solución de proyectos específicos a una herramienta social que permite asegurar el libre movimiento de grandes volúmenes de información dentro de una sociedad.

Muchas disciplinas se han beneficiado en la breve historia de la tecnología asociada al SIG. Sin embargo en prácticamente ningún caso como el de las administraciones públicas, gobiernos locales y regionales de todo el mundo esta herramienta ha brindado tantos beneficios, en particular debido a la relativa sencillez, rapidez y (relativo) bajo costo con los cuales es posible la integración de grandes volúmenes de información necesaria para asegurar un análisis integral, interdisciplinario e interinstitucional y brindar así soluciones complejas a fenómenos complejos los que suceden en un territorio. Definido de tal forma, los SIG resultan importantes y poderosas herramientas para apoyar a los procesos de toma de decisiones, en el marco de la planificación y el ordenamiento territorial.

2. MÉTODOLÓGÍA Y PRODUCTOS DESARROLLADOS

El SIG de la Región Hidrográfica del río Gallegos (RH13) presentado consiste en la compilación, catalogación, edición y/o actualización de geodatos relacionados con los recursos naturales (fundamente de interés por su sociedad con el agua) de la RH13 procedentes de múltiples fuentes, que responden a diferentes categorías:

-  Geodatos digitales preexistentes.
-  Digitalización de información pública analógica (papel).
-  Interpretación geográfica y mapeo digital de documentación pública.
-  Levantamiento de datos propios en el terreno y gabinete.
-  Elaboración de mapas digitales a partir de bases de datos originales, públicos o inéditos, o bien datos dispersos aportados autores de estudios no publicados

La información contenida en el SIG consiste en exclusividad en el procesamiento de geodatos de fuentes primarias de información, es decir aportada o validada por autoridades oficiales de diferente jerarquía territorial en las diferentes materias cartografiadas, preferentemente con datos aportados de primera mano de estos organismos o disponibles públicamente a través de internet desde sitios oficiales. Esta suele ser la vía más común para datos y modelizaciones geológicas y climatológicas, entre otras. No se ha procesado, en esta etapa del plan, información de fuentes secundarias (procesadas por terceros sin representar carácter oficial) salvo las excepciones de digitalización de información publicada en papel, escaneada y geoposicionada como parte de los procedimientos del presente trabajo. El marco de referencia utilizado para la representación plana de la cartografía digital elaborada es PosGAR94 Faja 2 (EPSG: 22182). La totalidad de cálculos de superficie y distancias tabuladas entre los atributos de cada recurso se han realizado en este mismo sistema de proyección considerando para la escala de trabajo seleccionada que las distorsiones provocadas por el propio sistema de proyección son despreciables.

Gran parte de la información y datos aportados por diferentes autoridades de aplicación sectorial, cuando presentan posicionamiento geodésico o plano, carecen de documentación que justifique los marcos de referencia y/o sistemas de proyección utilizados, lo cual en ocasiones obligó a la implementación de supuestos para realizar su mapeo. No obstante EPSG: 22182 consiste en el sistema recomendado oficialmente por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) se presentan aún una diversidad de sistemas utilizados en la región.

Nota Importante. El total de geoinformación de interés en la RH13, procedente de fuentes externas, especialmente de fuentes no oficiales chilenas, no contiene procesamiento o alteración alguna respecto de los originales a los que se tuvo accesos en los sitios web públicos documentados en cada caso. La presentación e inclusión de dicha geoinformación en el presente SIG se realiza de acuerdo al total de condiciones de uso y restricciones legales establecidas por cada una de las fuentes de publicación de geodatos y por tanto puede considerarse dentro del marco legal en vigencia. En el caso de fuentes de geoinformación argentinas, la única edición planteada ha sido el recorte de límites en los diferentes recursos geográficos disponibles al límite de la RH 13 según la propuesta de Díaz y Giménez (2015), sin ediciones de ningún tipo en los atributos adjuntos provistos por la fuente pública.

El SIG logrado consiste en una herramienta en permanente actualización y ajuste, por lo que se presenta, para cada recurso geográfico considerado, un detalle metodológico del versionado solo hasta el momento de cierre del presente documento. Cada uno de ellos puede experimentar ajustes, actualizaciones y reemplazos regulares posteriormente.

2.1. Términos legales sobre información externa

Se presenta a continuación información sobre los términos y condiciones legales de acceso y utilización de geoinformación provista por diferentes servicios de distribución públicos de geodatos en sitios web y portales de Argentina y Chile, sistematizados y documentados en el presente SIG. Esta documentación se encuentra disponible en sitios web de acceso público y representa la política y limitaciones para la utilización y distribución por parte de los organismos autores, responsables y propietarios de los geodatos disponibilizados.

a) *Ministerio de Obras Públicas de Chile (MOP) – Dirección General de Aguas.* <https://www.mop.cl/Paginas/CondicionesdeUso.aspx>. El presente informe no contiene información extraída de los sitios web de MOP con fines comerciales y por lo tanto las descripciones aportadas se encuadran en lo establecido en las condiciones de uso del servicio provisto por el Gobierno de Chile:

“Derechos reservados. Todos los derechos, incluidos los de propiedad intelectual, respecto de las páginas web de este sitio pertenecen al Ministerio de Obras Públicas. Al acceder a él, el usuario tiene el derecho de revisar toda la información que requiera y sólo podrá copiarla en su computador para fines personales que no sean comerciales. No se permite copiar, duplicar, emitir, adaptar o cambiar en cualquier forma y por cualquier medio el contenido de las páginas web de mop.cl y su red de sitios asociados (Red MOP) para fines

comerciales, a menos que exista un permiso escrito en tal sentido del Ministerio de Obras Públicas, el cual debe solicitarse en Contáctenos o a través de la Oficina de Información, Reclamos y Sugerencias (OIRS).

MOP como fuente de información.

Siempre que no sea para fines comerciales, el MOP autoriza la reproducción de los contenidos de este sitio, citando en forma clara su procedencia. Si se desea hacer dicha referencia en materiales promocionales u otros medios, se podrá hacer sólo con el permiso por escrito de parte del Ministerio de Obras Públicas, lo cual debe solicitarse en Contáctenos o a través de la Oficina de Información, Reclamos y Sugerencias (OIRS).

Nota final.

Mediante la generación de esta Política de Privacidad de Datos Personales, el Ministerio de Obras Públicas no está suscribiendo un compromiso contractual con los usuarios de mop.cl y su red de sitios asociados (Red MOP), sino que ésta se entrega de modo informativo.”

b) Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (IDEChile) – SNIT Ministerio de Bienes Nacionales. <http://www.ide.cl/descarga/capas.html>. En el presente SIG se sistematiza y documenta geoinformación relacionada con el sector chileno de la RH13 extraída de fuentes públicas no oficiales como IDEChile, en el marco de normas en vigencia:

“El presente material ha sido liberado en función del principio de transparencia y bajo ninguna circunstancia debe ser considerado como una publicación oficial del Estado de Chile. La información disponible es resultado de la recopilación de vínculos publicados por diferentes instituciones del Estado. La actualización de esta información depende de la periodicidad que se actualice la información por las instituciones publicadoras, aun cuando no existe una periodicidad establecida para tales efectos, por lo tanto, la información podría contener diferencias o inconsistencias en relación al feature u objeto geográfico que se está representando.

El presente material sólo posee carácter referencial, y bajo ninguna circunstancia debería ser utilizado para realizar trabajos que requieran precisión geodésica. El Ministerio de Bienes Nacionales no se hace responsable de los resultados, decisiones y/o acciones que puedan derivar del uso de esta información, ya sea producto de la visualización de una capa individualmente o de la integración y/o procesamiento de éstas. Los mapas publicados, que se refieren o se relacionan con los límites y fronteras de Chile,

no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2°, letra g del DFL N°83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.”

c) Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html..

“Fuente y estado de los datos. El presente material constituye una representación cartográfica vectorial, surgida de diferentes fuentes, y responden al estado de la data al año 2008, 2009, y en algunos casos al 2010. La actualización de esta información depende únicamente de la disponibilidad de los datos, aun cuando no exista una periodicidad establecida para tales efectos.

Condiciones de uso. Los mapas vectoriales son puestos a disposición en virtud del principio de transparencia de la función pública. Las personas o instituciones pueden usar libremente esta información, señalando como fuente a la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. El material sólo posee carácter referencial, y bajo ninguna circunstancia debería ser utilizado para realizar trabajos que requieran precisión geodésica.

Descargo de responsabilidad. Los datos entregados por SIIT-BCN que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile NO comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo a lo señalado en el DFL-83 del año 1979, y bajo ninguna circunstancia deben ser considerados como una publicación oficial.”

e) Instituto Geográfico Nacional (IGN). <http://www.ign.gob.ar/descargas/tyc3.html>.
Los términos y condiciones del IGN se citan a continuación:

“Los presentes Términos y Condiciones son aplicables a toda persona física o jurídica, que descargue, utilice, reutilice y/o redistribuya información descargada del sitio web del Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina

La utilización de la información descargada del sitio web del Instituto Geográfico Nacional se realizará por parte de los Usuarios bajo su propia cuenta y riesgo, correspondiéndoles en exclusiva a ellos responder frente a terceros por daños que pudieran derivarse de ella. El Instituto Geográfico Nacional no será responsable del uso que de su información hagan los Usuarios, ni tampoco de los daños sufridos o pérdidas económicas que, de forma directa o indirecta, ello pudiere producir. El Usuario deslinda al Instituto

Geográfico Nacional de responsabilidad sobre la información de la que éstos hagan uso, no pudiendo en consecuencia reclamar por errores u omisiones en esta información y materiales. Debido a que ninguna transmisión por Internet puede garantizar su íntegra seguridad, el Instituto Geográfico Nacional no puede garantizar que la información transmitida utilizando su servicio sea completamente segura, con lo cual el Usuario asume este riesgo que declara conocer y aceptar. El Instituto Geográfico Nacional no está obligado a garantizar ininterrumpidamente la continuidad en la puesta a disposición de la información, ni en contenido ni en forma, ni asume responsabilidades por cualquier error u omisión contenido en ellos.

Usos permitidos de la información descargada del sitio web. Los presentes términos y condiciones permiten la utilización de la información descargada de la página web del Instituto Geográfico Nacional de acuerdo a las siguientes condiciones:

- 1. Debe citarse la fuente de los documentos objeto de la reutilización: “FUENTE: Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina”.*
- 2. Los datos descargados no deben alterarse.*
- 3. No se podrá indicar, insinuar o sugerir que el Instituto Geográfico Nacional, participa, patrocina o apoya la utilización o reutilización de la misma.*
- 4. Deben conservarse, y por tanto no alterarse ni suprimirse los metadatos sobre la fecha de actualización y las condiciones de reutilización aplicables incluidos, en su caso, en el documento puesto a disposición para su utilización o reutilización.*
- 5. En el caso de que se generen productos derivados, deberá además mencionarse la fecha de los datos originales del IGN.*
- 6. Los datos descargados deben compartirse de manera libre y gratuita.*
- 7. Se permite su uso comercial únicamente en el caso de obras derivadas en que la información sea utilizada como insumo para generar un nuevo producto. La reutilización autorizada puede incluir la copia, difusión, modificación, adaptación, extracción, reordenamiento y combinación de la información contenida en el sitio, siempre que su utilización no desnaturalice el sentido de la información.*

Controversias judiciales. Jurisdicción aplicable. Toda controversia que se suscite en relación al incumplimiento de los Términos y Condiciones de Utilización de información descargada del sitio web del Instituto Geográfico Nacional, y con la Política de licenciamiento de datos expuesta precedentemente, serán competentes para entender los Tribunales Federales con asiento en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Debe reconocerse la autoría del Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina. En ningún caso debe alterarse la información descargada. Se debe compartir de manera libre y gratuita. Se permite su uso comercial únicamente en el caso de obras derivadas en que la información sea utilizada como insumo para generar un nuevo producto. El IGN no se responsabiliza por las consecuencias de la utilización de la información descargada.”

f) Sistema de Información Territorial de Santa Cruz (SIT SantaCruz). <http://www.sitsantacruz.gob.ar/iniciog.php?opcion=tyc>. _Los términos y condiciones del SIT SantaCruz se citan a continuación:

“Al acceder el GeoPortal del SIT SantaCruz, ver contenidos, navegar, descargar o utilizar cualquiera de los servicios o la información publicada, usted (usuario) acepta en forma completa y sin reservas todas y cada uno de los siguientes Términos y Condiciones del Servicio provisto entre usuario y el SIT SantaCruz.

La entidad titular legal de este sitio es la Dirección de Programas y Proyectos dependiente de la Subsecretaria de Planeamiento, Ministerio Secretaria General de la Gobernación de la provincia de Santa Cruz, con sede en la calle Mariano Moreno Nº 135 de la ciudad de Río Gallegos, Santa Cruz. La responsabilidad técnica de la provisión del servicio de acceso a Internet para su divulgación es de la Subsecretaria de Informática de la provincia, dependiente del mismo Ministerio, con sede en la calle Comodoro Rivadavia Nº185, de la ciudad de Río Gallegos.

El usuario entiende y acepta someterse a la jurisdicción exclusiva de los Tribunales Ordinarios de la provincia de Santa Cruz para resolver cualquier diferencia o asunto legal derivado del presente acuerdo de uso del GeoPortal SantaCruz.

Política de datos e información disponibles. La información disponibilizada a través del GeoPortal SIT SantaCruz es de carácter público, a menos que se exprese lo contrario, y puede ser descargada, distribuida o copiada, sin necesidad de aviso previo, aunque debiendo dejar constancia en su utilización final del origen de la misma mediante cita, referencia o uso de identidad visual. En este caso, la referencia sugerida debe incluir: SIT SantaCruz (Sistema de Información Territorial Oficial de la provincia de Santa Cruz, Ministerio Secretaria General de la Gobernación (MSGG)). Para reforzar la identidad visual puede descargarse desde el sitio y utilizarse logotipo e isotipo de SIT SantaCruz o bien solicitarse en versiones de mayor resolución a través de

correo electrónico, ambos son marca registrada (en proceso de tramitación). Es recomendable utilizar la información ofrecida por el GeoPortal a través de su descarga del sitio mismo y no a través de otras fuentes que pudieran alterar sus contenidos. SIT SantaCruz no asume responsabilidad legal alguna sobre materiales propios provenientes de otras fuentes.

Tanto información y datos difundidos, pero no disponibilizados para su visualización y/o descarga desde el sitio pueden representar no disponibilidad de los mismos o bien tratarse de recursos de información (mapas, artículos, informes, imágenes, bases de datos, vectores, entre otros) sujetos a derechos de propiedad intelectual de terceras partes o sujetos a reserva exclusiva del área técnica dependiente de la Administración Pública Provincial con competencia en su materia. Tal información solo puede ser accedida mediante solicitud expresa y por escrito al organismo autor o responsable.

SIT SantaCruz realiza todo lo posible para proporcionar información precisa, completa, actualizada y documentada no obstante lo cual, algunos datos diversos como nombres, contactos telefónicos, accesos a sitios web, entre otros, podrían cambiar con mayor frecuencia que la capacidad de actualización del GeoPortal. SIT SantaCruz agradecerá toda recomendación de corrección, actualización, mejoramiento del funcionamiento y de los servicios, así como incluso la ampliación de la información contenida.

Enlaces y referencias ofrecidos a sitios fuera del SIT SantaCruz o del portal oficial de la provincia se proporcionan solo a título informativo y no constituye, bajo ninguna circunstancia, responsabilidad o recomendación sobre las organizaciones o instituciones citadas, su idoneidad, contenido, productos o servicios, sean éstos gubernamentales, educativos, comerciales o de cualquier otro tipo. Esta restricción es válida para enlaces o referencias contenidos en documentos publicados en este sitio y disponibles para su descarga.

Algunos materiales publicados, como fotografías, imágenes y/o gráficos que aparecen en el GeoPortal son utilizados con el permiso del propietario del copyright. En estos casos se documentan los derechos de autor existentes en las páginas o materiales en los que se presentan. Para utilizar estos materiales, el usuario deberá obtener el permiso del titular de los derechos de autor de acuerdo a los términos de la Ley Nacional de Propiedad Intelectual N°11.723

El visualizador oficial de mapas presenta información geográfica de fuentes diversas, tanto directa como indirectamente, a través de protocolos estandarizados de interoperabilidad para compartir datos (primer caso) o bien a

través del servicio de publicación de información geográfica de terceras partes (segundo caso mencionado). SIT SantaCruz no asume responsabilidad alguna en la precisión geográfica, calidad y actualidad de la información presentada bajo autoría de terceras partes, más allá de la documentación propia de cada recurso disponibilizada a través de los servicios de metadatos disponibles en el sitio. Se recomienda, previo a cualquier utilización de recursos geográficos ofrecidos por el sitio, consultar los servicios de documentación a fin de establecer los límites de confianza del caso.

Los límites interjurisdiccionales (interprovinciales e internacionales) publicados en la cartografía, para descarga o bien para su consulta en el Servidor Provincial de Mapas, representan las versiones más actualizadas generadas por la autoridad nacional en materia cartográfica (Instituto Geográfico Nacional, IGN), incluyendo las consideraciones vigentes en materia de límites aprobadas por la Comisión Nacional de Límites (CONALI), dependiente de la Cancillería Argentina, del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. Deberán asumirse como ilustrativos, actualizables permanentemente (no fijos) y sujetos a validación documentada por parte de autoridades nacionales con competencia en la materia en caso de requerirse para usos oficiales.

Limitación de las responsabilidades. Ni el Gobierno de la provincia de Santa Cruz, ni el Ministerio de Secretaria General de la Gobernación, ni el SIT SantaCruz, ni ninguno de sus empleados, contratistas o subcontratistas, responsables de la elaboración y publicación de contenidos del GeoPortal, asumen ninguna obligación legal ni responsabilidad por la exactitud, integridad o utilidad general o específica de cualquier información publicada a través del GeoPortal. Tales quedan asegurados por las metodologías y procedimientos empleados en su elaboración y sujetos a consideración y evaluación por parte de los usuarios.

SIT SantaCruz se reserva el derecho de realizar modificaciones de contenidos, altas y bajas de servicios, incluso del GeoPortal en su conjunto, como así también realizar modificaciones en los propios términos de uso, acceso y responsabilidades (condiciones) del sitio cuando lo considere oportuno y sin mediar notificación previa de ninguna naturaleza.

SIT SantaCruz controla, aunque de ninguna manera garantiza la completa ausencia de virus, troyanos u otros elementos dañinos contenidos en el material de descarga, que pudieran producir alteraciones en software, hardware y/o pérdidas de datos almacenados en equipos del usuario. Es muy recomendable que los usuarios analicen y utilicen bajo su responsabilidad todo material descargado, a fin de asegurar la ausencia definitiva de riesgos de este tipo.

SIT SantaCruz, como parte de los roles, misiones y funciones conferidos por la normativa vigente, intentará asegurar la permanencia ininterrumpida de los servicios de información publicados en el GeoPortal, su accesibilidad durante las 24 horas diarias, en los 365 días al año. Sin embargo, no asume responsabilidad alguna sobre inaccesibilidades derivadas de cortes de servicio de Internet o salidas de operación de otros equipamientos y servicios, públicos y privados, a través de los cuales se asegura la publicación de información. SIT SantaCruz agradece toda colaboración que permita el análisis de situación de la prestación del servicio y eventual modificación o corrección de los problemas identificados.

Obligación de uso apropiado de contenidos por parte del usuario. Los usuarios podrán utilizar contenidos y materiales ofrecidos y publicados en el GeoPortal sin más restricciones que las establecidas en el presente documento. El usuario se compromete a utilizar el GeoPortal y sus contenidos y servicios de conformidad con la legislación nacional y provincial en vigencia, con los presentes términos y condiciones de uso, las condiciones particulares de ciertos contenidos y demás avisos legales que se detallen, reglamentos de uso e instrucciones puestos en su conocimiento, así como con la moral y buenas costumbres generalmente aceptadas y el orden público.

A estos efectos el usuario se deberá abstenerse de utilizar cualquiera de los contenidos con fines o efectos ilícitos, prohibidos en los presentes términos y condiciones de uso, lesivos de los derechos e intereses de terceros, o que de cualquier forma puedan dañar, inutilizar, sobrecargar, deteriorar o impedir la normal utilización de los contenidos, los documentos, archivos y toda clase de contenidos almacenados en cualquier equipo informático del SIT SantaCruz. El usuario deberá abstenerse de obtener e incluso de intentar obtener contenidos empleando para ello medios o procedimientos distintos de los que se hayan puesto a su disposición a través del GeoPortal.

Los usuarios interesados en establecer hipervínculos entre sitios propios y el GeoPortal podrán realizarlo sin autorización previa de SIT SantaCruz si bien esto no implicará en modo alguno la existencia de una relación entre SIT SantaCruz y terceras partes propietarias o administradoras de estos sitios, como así tampoco significará la aceptación, aprobación o acuerdo con los contenidos o servicios propios de estos sitios, salvo acuerdo documentado por escrito y firmado previamente entre las partes.”

2.2. Capas Geográficas Generadas

Se lista a continuación la totalidad de capas geográficas que contiene la biblioteca digital adjunta a este informe en la subcarpeta SIG_2018:

2.2.1. Áreas protegidas

GRUPO DE DATOS (BDHM): Administración/Limites

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000 – 1:250.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

1. *Areas-protegidas-2013.shp (Argentina)*
2. *areas-silvestres-SNASPE.shp (CHI)*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Geodesia y demarcación (07)

Subclase: Limites (07.01)

Objetos: Limite de Área Protegida (070114)

METODOLOGÍA.

Se analizaron los antecedentes cartográficos disponibles desarrollados en el marco de diversos proyectos y autores. A partir de la interpretación de la información geográfica contenida en los diferentes documentos de creación de las áreas protegidas, y tomando como referencia la cartografía vectorial y ráster disponible en el proyecto SIT SantaCruz, se digitalizó manualmente en pantalla, en escala 1:100.000, los límites propuestos e interpretados para cada una de ellas (Fasioli y Diaz, 2010; 2011). Las fuentes de datos fueron: (a) Información Parlamentaria de la Honorable Cámara de Diputados de la provincia; (b) Base de datos del Digesto Legal en materia de planificación de Santa Cruz (SIT SantaCruz, 2017); (c) Documentación técnica y legal de la Subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia; (d) Documentación técnica y legal de Dirección de Áreas Protegidas –

Consejo Agrario Provincial–; (e) Sistema de Información de la Biodiversidad –SIFAP y DPN–, dependiente de la Administración Nacional de Parques. De este trabajo resultó la v1.0.2010 de alcance para toda la provincia de Santa Cruz. Entre los años 2011 y 2014 se realizaron ajustes y correcciones en límites de diversas áreas protegidas del sur de la provincia que resultaron en modificaciones a las normas de creación de alguna de ellas, sin bien a la fecha todo este material resulta inédito y no se ha compilado en un mapa definitivo (Leiva, 2011; 2012). La v2.0.2018 contiene algunas de éstas, pero aún no del todo bien documentadas. El recurso Áreas silvestres de Chile procede de la IDEChile (2018) y corresponde al recurso Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).

2.2.2. Catálogos de coberturas ráster

GRUPO DE DATOS (BDHM): Referencias/Cartografía

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

3. *cobertura igm 100k.shp*

4. *cobertura igm 250k.shp*

5. *cobertura igm 500k.shp*

6. *Landsat1-3_WRS1_descending_daytime.shp*

7. *Landsat4-8_WRS2_descending_daytime.shp*

8. *Spot-catalogue4+5.shp*

9. *aster2004.shp*

10. *Carto-IGM-250mil (CHI).shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Cartografía (25)

Subclase: Elementos para la generación de cartografía (25.01)

Objetos: Cuadrículas (250103)

METODOLOGÍA.

Se desarrolló una cuadrícula envolvente de la cartografía topográfica publicada en papel por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), en escalas 1:500.000, 1:250.000 y 1:100.000, para representar un índice de referencia del total de cartas que cubren la provincia (v1.0.2010-03). Para la catalogación de escenas Landsat disponibles se recortó a la provincia. El mapa índice generado por Mata y otros (2013) para representar las disponibilidades de información Landsat entre los años 1971 y 1980 (wrs1) y entre 1981 y 2009 (wrs2) en el marco del proyecto SIT SantaCruz

(v1.0.2010-03) se reemplazó recientemente por el shapefile original de USGS (2018) con alcance a las trayectorias y productos ofrecidos L8 (v2.0.2018-07). El banco de escenas disponibles en el proyecto SIT SantaCruz no cubre todo el existente, aunque si unas pocas coberturas con una frecuencia no mayor a los 10 años, y para toda Patagonia Austral. El catálogo, no obstante, solo deja constancia de coberturas sobre Santa Cruz y territorios vecinos con recursos hídricos compartidos. Para más detalles, consultar Rauque Coyopae y Diaz (2011). Con igual metodología a la anterior se desarrolló un catálogo vectorial de imágenes SPOT 4-5, procedente de fuentes libres en JPL NASA (2018) y ASTER (años 2004–2009) disponibles con cobertura en la RH13 (v1.0.2018-07). La cuadrícula de referencia de la cartografía oficial de Chile procede de IGM (2018).

2.2.3. Clima regional

GRUPO DE DATOS (BDHM): Medio Natural/Clima

ESCALA MÁXIMA: 1:50.000 – 1:250.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

11. *Isohietas-anuales_1995-2004.shp*
12. *Isohietas-anuales_1995-2004ras.tif*
13. *Isohietas-invierno_1995-2004.shp*
14. *Isohietas-invierno_1995-2004ras.tif*
15. *Isohietas-otoño_1995-2004.shp*
16. *Isohietas-otoño_1995-2004ras.tif*
17. *Isohietas-primavera_1995-2004ras.tif*
18. *Isohietas-primavera_1995-2004.shp*
19. *Isohietas-verano_1995-2004.shp*
20. *Isohietas-verano_1995-2004ras.tif*
21. *Red-pluviometrica-activa-1995-2014v2.3.shp*
22. *Red-pluviometrica-full-1895-2015v0.1.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

Se modelizó la distribución espacial de las precipitaciones estacionales y anuales en la región de influencia de la RH13 a partir de 24 series de precipitación media mensual de 20 años (1995-2014) distribuidas entre $-50,0^{\circ}$ y $-52,7^{\circ}$ L.S. y $-68,9^{\circ}$ y $-73,0^{\circ}$ L.O., el extremo sur de la provincia de Santa Cruz (Argentina) y norte de la región de Magallanes y Antártica Chilena (Chile), (Almonacid *et al.*, 2018a). Los registros proceden de organismos públicos oficiales de ambos países y numerosos colaboradores privados (principalmente establecimientos agropecuarios), cuyo conjunto de información se compila, cataloga y analiza periódicamente en el Banco de Datos Hidro Meteorológicos de Santa Cruz (Díaz *et al.*, 2016; Almonacid *et al.*, 2018b). Se realizaron análisis de calidad de datos, homogeneidad y consistencia, así como completado de series utilizando los software ProClimDB v8 y AnClim v5. Finalmente, se generó una base de datos reticulados de la precipitación media anual y estacional mediante el procedimiento “kriging ordinario” con variograma gaussiano en SAGA GIS v2.1.0. Las estaciones utilizadas para estas modelizaciones consisten en las mapeadas en “Red-pluviometrica-activa-1995-2014v2.3.shp”. Éstas son una parte de la base de datos total de registros pluviométricos mensuales históricos en la región, que cuenta con numerosas estaciones en la zona de influencia de la RH13, pero con secuencias parcializadas, cortas, dispersas y/o discontinuas durante el siglo XX, finales del s. XIX y comienzos del s. XXI (“Red-pluviometrica-full-1895-2015v0.1.shp”).

2.2.4. Cobertura vegetal nativa

GRUPO DE DATOS (BDHM): Medio Natural/Vegetación

ESCALA MÁXIMA: 1:250.000 – 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

23. *areas-ecologicas-2013.shp* (ARG)
24. *paisajes-2013.shp* (ARG)
25. *dominios-fisionomicos-2013.shp* (ARG)
26. *uso-del-suelo-CONAF.shp* (CHI)
27. *catastro vegetacion Magallanes.shp* (CHI)
28. *CatastroBosqueNativo XII Magallanes.shp* (CHI)
29. *ifona1984_precfor500k_bqenat-2013.shp* (ARG)
30. *nire-2013.shp* (ARG)
31. *ordenamiento forestal 2009.shp* (ARG)
32. *Formaciones-Vegetacionales-Gajardo.shp* (CHI)
33. *Pisos-Vegetacionales-Pliscoff-2014.shp* (CHI)
34. *invent_bqe_nat2005.shp* (ARG)

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017)

Clase: Vegetación natural y de cultivo (06)

Subclase: Todos los códigos propuestos

Objetos: Todos los códigos propuestos

METODOLOGÍA

El mapa original de áreas ecológicas, incluyendo a la provincia de Tierra del Fuego, se generó en el año 2003 y fue publicado en 2004 por el Laboratorio de Teledetección y GIS de INTA EEA Santa Cruz (v2.0.2004-12). Propone una división del territorio en 8 áreas, agrupando regiones según homogeneidades de suelo, clima y vegetación, reinterpretando estas características con un mosaico rectificado de imágenes satelitales LANDSAT TM (Oliva *et al.*, 2001). Esta clasificación de ecosistemas se nutrió de una serie de trabajos preexistentes. El mapa de Soriano se puede considerar la base de la clasificación actual. Cuadra y Oliva (1994) ajustaron los límites cartográficos entre unidades trabajando sobre imágenes Landsat MSS, que luego fueron reinterpretados sobre un mosaico de imágenes Landsat TM de la provincia de Santa Cruz cuyo límite fue aprobado por el Instituto Geográfico Nacional a través de expediente GC8 2959/5 el 6 de enero de 1999 (Rial y González, 2000) y se modificaron algunos nombres para hacerlos compatibles con otros mapas ecológicos de la Patagonia y con el uso que se ha impuesto con los años (v1.0.2001-06). Al mapa original se le aplicó en 2013 una corrección topológica de límites, tomando como referencia el perfil de la provincia 1:250.000 oficial del IGN situación que involucró, en algunas situaciones como la desembocadura del estuario del río Deseado, el recorte de algunos polígonos (ambientes) como la región arbustiva del Golfo San Jorge (v2.1.2013-03). Sobre estas correcciones se realizó el recalculo de superficies y perímetros representativos de las áreas representadas, tomando como base el sistema de proyección del proyecto. Respecto de la versión original más reciente de INTA (2004), en este recurso también se aplicaron modificaciones de nomenclatura en unos pocos ambientes tabulados, de forma de unificar criterios con cartografía ambiental generada para otras regiones de Patagonia. Los cambios introducidos respecto del original son los siguientes: Cordillera fue reemplazado por Complejo Andino; Distrito Central Patagónico fue reemplazado por Meseta Central; Región del Golfo fue modificado Estepa Arbustiva del Golfo de San Jorge. En 2017 se re-adaptó el gráfico precedente a los límites más recientes de la RH13 y provincia según Díaz y Giménez (2015) e IGN (2017b), manteniendo la geoinformación de tablas inalterada (v2.2.2017-12). Para desarrollar la capa de paisajes se dividió la provincia en unidades paisajísticas utilizando como base un mosaico de imágenes Landsat TM, resampleado a un píxel de 100 x 100 metros y el mapa de suelos de la provincia de Santa Cruz. La delimitación de las mismas requirió de la interpretación visual. En 2004, a través de un convenio de

cooperación entre INTA EEA Santa Cruz, el Consejo Agrario Provincial y la Unidad Académica Río Gallegos (UNPA) se elaboró una primera versión del mapa de Unidades de Paisaje de la provincia (v2.0.2004-12). El método de trabajo consistió esencialmente en la interpretación de mosaicos Landsat TM con una resolución espacial resampleada a 100 m de lado en el pixel tratado, y una digitalización manual sobre esta referencia y el mapa de suelos de la provincia, a nivel de Orden de Suelos. En 2013 se ajustaron los límites del mapa original de 2004 al perfil de referencia 1:250.000 de SIT Santa Cruz, procedente del SIG250 de IGN más reciente de forma de publicar una primera versión topológicamente homologada al plan cartográfico de la provincia (2007-2010) como parte del Servidor Provincial de Mapas (SPM), (v2.1.2013-03). El historial de versionados hasta la más reciente disponible de este recurso es similar al de áreas ecológicas. En 2003 INTA elaboró una primera versión del mapa de dominios fisonómicos de la provincia (v2.0.2004-12). Para lograrlo se compiló gran cantidad de información de terreno, así como antecedentes de relevamientos inéditos a diferentes escalas de trabajo, poniendo énfasis en factores climáticos, edáficos, de relieve, como así también toda actividad antrópica interviniente, y que condicionara la presencia o ausencia de la vegetación en el territorio (entre otros Boelcke y otros, 1985; Baetti 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2003). Se propuso un agrupamiento de la vegetación espontánea (nativa y exótica no cultivada) en nueve unidades fisonómicas. Sin embargo, dentro de estos grupos se diferenciaron subunidades de menor jerarquía denominadas tipo, basados en la composición florística. En 2013 se ajustaron los límites del mapa original de 2004 al perfil de referencia 1:250.000 de SIT Santa Cruz, procedente del SIG250 de IGN más reciente de forma de publicar una primera versión topológicamente homologada al plan cartográfico de la provincia (2007-2010) como parte del Servidor Provincial de Mapas (SPM), (v2.1.2013-03). El historial de versionados hasta la más reciente disponible de este recurso es similar al de áreas ecológicas. Los recursos geográficos chilenos como “catastro vegetacion Magallanes.shp” (actualizado al año 2005), “CatastroBosqueNativo XII Magallanes.shp” y “uso-del-suelo-CONAF.shp” proceden respectivamente de IDEChile (2018) y CONAF (2017). Hacia el año 2004, las coberturas forestales nativas de la provincia habían sido mapeadas mediante técnicas de teledetección por el Laboratorio de Teledetección y SIG de INTA EEA Santa Cruz, con apoyo en trabajos previos del ex – Instituto Forestal Nacional (1985), del cual solo se dispone de cartografía preliminar analógica y sin validación en campo. En 2005 se publicaron las cartas forestales 1:250.000 para la provincia procedentes del primer inventario forestal nacional, desarrolladas por UMSEF (Dirección Nacional de Bosques). En 2009, con la sanción de la Ley de Presupuestos Mínimos para el Ordenamiento Forestal a escala nacional, se desarrolló cartografía temática relacionada con la protección del ambiente forestal nativo (Heinz y otros, 2009). La base de las clasificaciones implementadas en estos trabajos es el antecedente de INTA (2004). El recurso geográfico “nire-2013.shp”

procede del producto final de los inventarios provinciales de esta especie, publicados en 2013 por Peri y Ormaechea. A estos cuatro recursos, Mata y otros (2013) les aplicaron ajustes al perfil más actualizado de RH13 y provincia (v2.1.2013-03). Estas fueron nuevamente ajustadas en 2017 a partir de los vectores disponibles más recientes según Díaz y Giménez (2015) e IGN (2017b), (v2.2.2017-12). La cobertura vegetal de Magallanes según la clasificación de Gajardo (1995) procede de IDEChile (2017) al igual que los pisos vegetacionales de Pliscoff (2014). Sobre este último pueden encontrarse información complementaria en DataBasin (2018)

2.2.5 .División política y administrativa

GRUPO DE DATOS (BDHM): Limites/Políticos

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

- 35. *provincia-arg.shp (Argentina)*
- 36. *departamento-gueraike.shp (Argentina)*
- 37. *limite-regional12.shp (Chile)*
- 38. *provincias12.shp (Chile)*
- 39. *comunas12.shp (Chile)*

CATALOGACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Geodesia y demarcación (07)

Subclase: Límites (07.01)

Objetos: Provincia (FA003) y Departamento (FA001)

METODOLOGÍA

Las capas de departamento, provincia y nación, disponibilizadas por IGN en 2017, en E 1:100.000 (v3.0.2017-12) reemplazan a las versiones anteriores utilizadas y distribuidas por SIT Santa Cruz en E 1:250.000 (v2.0.2013-12 E 1:250.000) a través del Servidor Provincial de Mapas (SPM). Los límites internacionales se encuentran aprobados por CONALI de igual forma que las líneas costeras desarrolladas por el Servicio de Hidrografía Naval. Los límites interprovinciales proceden de los antecedentes cartográficos oficiales de IGN, así como de la interpretación más actualizada de la legislación vigente. En este recurso geográfico no se ha hecho una reinterpretación de delimitaciones costeras como si en las zonificaciones hidrográficas basadas en mosaicos Landsat recientes, por lo que pueden presentarse inconsistencias en ambos trazados. Las capas con delimitaciones políticas de Chile proceden de IDEChile (2018) y BCN (2017). Éstas cuentan con

información comunal, provincial y regional, conteniendo vectores y su descripción. Esta información es de carácter referencial dado que se encuentra en constante actualización sin una periodicidad establecida para tal efecto. Los mapas publicados, que se refieren o se relacionan con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al Artículo 2°, letra g del DFL N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

2.2.6. Estadística rural

GRUPO DE DATOS (BDHM): Estadística

ESCALA MÁXIMA: 1:250.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

40. *Zonificacion-censal-oficial-INDEC-2018.shp*

41. *Existencia-bovinos-totales-2008.shp*

42. *Existencia-ovinos-totales-2008.shp*

43. *Zonificacion censal 2016 (CHI).shp*

44. *Distritos censales Chile 2016.shp*

45. *Establecimientos-activos-2008.shp*

46. *Establecimientos-inactivos-2008.shp*

47. *Cubiertas-vegetales-2008.shp*

48. *Cultivo-forrajas-2008.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

En 2009 se desarrolló una versión preliminar del mapa de unidades censales de la provincia sobre la base de interpretación de cartografía en papel, que fue utilizada en los diferentes trabajos de planificación regional y mapeo de estadísticas oficiales en SIT SantaCruz (v1.0.2009), no obstante presentar algunas inconsistencias en la nomenclatura de unidades (Díaz y otros, 2010). En años recientes se dispone de una versión pública oficial distribuida por INDEC (v2.0.2014). Sobre esta base geográfica se mapearon las estadísticas más recientes disponibles del sector rural de la provincia procedentes de un censo específico (INDEC CNA, 2009a; 2009b; 2018). Codificaciones implementadas en los atributos: Num-EAP: número de establecimientos agropecuarios; Pobl-Tot: población total; EAP-activ: número de

establecimientos agropecuarios en actividad al momento del censo; EAPac-ha: superficie total expresada en hectáreas correspondiente a la suma de establecimientos agropecuarios en actividad al cierre del CNA en 2009 sin discriminar si alguna superficie dentro de éstos se encuentra fuera de la producción; EAPac-%: proporción porcentual de establecimientos agropecuarios en actividad sobre el total de EAP existentes; BOV-Tot: existencias totales de cabezas bovinas; OVI-Tot: existencias totales de cabezas ovinas; EAP-inact: número de establecimientos agropecuarios fuera de actividad al momento del censo; EAPinac-%: proporción porcentual de establecimientos agropecuarios fuera de actividad sobre el total de EAP existentes; EAPinac-ha: superficie total expresada en hectáreas correspondiente a la suma de establecimientos agropecuarios fuera de actividad al cierre del CNA en 2009 sin discriminar si alguna superficie dentro de éstos se encuentra fuera de la producción; AGROInd: número de establecimientos agropecuarios en eslabonamientos agroindustriales; BQUE ha: superficie estimada de bosques nativos de todo tipo, expresado en hectáreas; PAST ha: superficie total estimada de pastizales naturales, expresada en hectáreas; APTAnouso: superficie con aptitud agropecuaria sin utilización en el período censado, expresado en ha; NOUSO ha: superficie total (apta y no apta) no utilizada en procesos productivos, en ha; FORR ha: superficie cultivada con forrajeras, en ha.

2.2.7. Explotación de minerales e hidrocarburos

GRUPO DE DATOS (BDHM): Economía/Administración

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

49. OBJETOS GEOGRÁFICOS *tratado-minero-1997.shp*

50. *catastro-minero-2008.shp*

51. *bloques-hidrocarb2017-magallanes.shp (CHI)*

52. *bloques-hidrocarb2017-santacruz.shp (ARG)*

53. *pozos-activos2017-santacruz.shp (ARG)*

54. *pozos-activos2017-magallanes.shp (CHI)*

55. *pozos-no-activos2017-magallanes.shp (CHI)*

56. *pozos-no-activos2017-santacruz.shp (ARG)*

57. *bloques-hidrocarb201a-binacional.shp*

58. *pozos-totales2014-binacional.shp*

59. *gasoducto_completo.shp (ARG)*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Industria y servicios (01)

Subclase: Extracción (01.01)

Objetos: Cantera (AA012); Pozo de hidrocarburos (AA050); otros sin referencia en v2.0

METODOLOGÍA

En 2008, el proyecto SIT SantaCruz migró a formato shapefile el registro gráfico minero accesible públicamente y vigente a la fecha (v1.0.2008-08), provisto por la Dirección Provincial de Minería (DPM), autoridad de aplicación en la materia. Se reprojectó la información original en el marco de referencia WGS84 Campo Inchauspe 69, base del sistema de geoposicionamiento utilizado por la DPM a EPSG:22182. La base de datos constituida contiene tan solo la información de acceso público. Las fuentes de información para el desarrollo del recurso geográfico consistieron en: (a) registro gráfico oficial minero de la provincia (2008-08-13), procedente del departamento Catastro Minero y del Departamento Agrimensura (Dirección Provincial de Minería), con autoría de GARCÉS Alejandro, MILLÁN Claudio y TOLABA Cecilia; (b) SIG Proyecto PASMA Minero II (Lakefield Research Argentina, 2001); y (c) Información online provista por el Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2018). Se mapeó el área correspondiente al Tratado entre la República de Chile y la República de Chile sobre Integración y Complementación Minera, suscrito en 1997 y su Protocolo Complementario de 1999, que entraron recién en vigor en 2000, a partir de la documentación pública existente. Ésta establece, para tierras ubicadas al sur del paralelo 46° (límite interprovincial ENTRE Santa Cruz y Chubut), un área de interés conjunto para la actividad, equivalente a unos 85.374,47 km² con una distribución espacial de 60,9% en territorio chileno y el remanente 31,9% en territorio argentino (santacruceño). De los 33.410,15 km² afectados en el sector argentino, un 95,5% se encuentra en el sector norte comprendiendo un polígono irregular desde la zona de los lagos Cardiel y San Martín (extremo sur) y hasta el norte del Lago Buenos Aires (extremo norte). El sector sur involucra un pequeño polígono circunscripto entorno a los yacimientos carboníferos de Río Turbio. Los recursos geográficos generados, asociados a la industria de la extracción e industrialización de hidrocarburos (petróleo y gas) resultan de la compilación, actualización y homogeneización de múltiples fuentes de datos, principalmente el servicio online público de la Secretaria de Energía de Nación (SEN) hasta el año 2015. La información sobre bloques concesionados consiste en una capa procedente de la SEN con apoyo relativo en el catastro provincial vigente a 2008. Este último aspecto no fue testeado en la presente versión y no se han practicado análisis o correcciones topológicas de ninguna naturaleza, presentando tan solo la información como es ofrecida desde la autoridad de aplicación a nivel nacional. No se han considerado las áreas off-shore fuera de los

límites de la RH13. Toda la información posterior a 2015 procede de los servicios de geoinformación y estadísticas públicas del Ministerio de Energía y Minería (2018) disponibles online. La información sobre perforaciones hidrocarburíferas y concesiones en el sector chileno proceden de las consultoras SAPIENTIA OIL (2018) y DrillingINFO (2018).

2.2.8. Geografía

GRUPO DE DATOS (BDHM): Administración/Geografía

ESCALA MÁXIMA: 1:5.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

60. *municipios.shp (Chile)*
61. *centros-urbanos.shp (Argentina)*
62. *poblaciones-rurales-ign2013.shp (Argentina)*
63. *poblaciones-menores.shp (Chile)*
64. *Toponimia_BCN-2011.shp (CHI)*
65. *Toponimia_extraoficial-2013.shp (CHI)*
66. *Toponimia-IGM250mil.shp (CHI)*
67. *SIG250-IGN2013_puntosparticulares.shp (ARG)*
68. *SIG250-IGN2013_parajes.shp (ARG)*
69. *SIG250-IGN2013_puntos acotados.shp (ARG)*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Hábitat e Infraestructura Social (02)

Subclase: Asentamientos y edificios (02.02)

Objetos: Asentamientos humanos (AL022)

METODOLOGÍA

La geoinformación del sector chileno procede de dos fuentes: (a) el Catálogo Nacional de Información Geoespacial, Infraestructura de Datos Espaciales, Ministerio de Bienes Nacionales de la República de Chile (IDEChile, 2018); y (b) el Sistema de Información Territorial de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN, 2017). La capa de municipios de Chile consiste en un archivo de puntos desarrollada por el Sistema Nacional de Información Municipal SINIM de la Subsecretaría de Desarrollo Regional SUBDERE que representan la localización de éstos en todas las comunas del país (IDEChile, 2018). Estos municipios representan la cabecera de las Comunas. Las capas de centros urbanos y poblaciones rurales en el sector argentino consisten en una capa de puntos representativos de municipios y

otras poblaciones menores con características urbanas o rurales. Proceden de la versión generada en 2010 por SIT SantaCruz a partir del SIG250 del Instituto Geográfico Nacional, revisado y actualizado en 2015 (IGN, 2017b). No se trata de información validada mediante relevamientos en terreno ni contrastada con censos oficiales de población y vivienda y por lo tanto la información contenida puede representar errores importantes al asumírsela como sitios con poblaciones actuales. Debe asumirse al objeto geográfico como representativo de potenciales asentamientos poblacionales a partir del relevamiento histórico de caseríos, puestos, cascos de estancias entre otros tipos de asentamientos. Se optó por mantener la estructura y contenido de datos sin edición alguna respecto del oficial, aunque es necesario unificar criterios de representación y tabulación de atributos. Iguales procedimientos se han seguido para el caso de puntos acotados. En este caso se han mantenido incluso aquellos puntos referidos a hitos limítrofes dado que aun cuando se elaboró un recurso puntual para el caso de límites internacionales, en ningún caso esta información ha sido aún validada ante la Comisión de Límites Internacionales de la Cancillería Argentina. Para este recurso son similares las observaciones respecto de la información contenida y las necesidades de revisión y eventual replanteo realizadas para las restantes capas de IGN.

2.2.9. Geología

GRUPO DE DATOS: Medio Natural/Geología

ESCALA MÁXIMA: 1:750.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

70. *estratigrafico-2013.shp*

71. *estructuras geologicas.shp*

72. *conos-volcanicos-2013.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Relieve y suelo (05)

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

En 2009, Cabral *et al.* digitalizaron la carta geológica de Santa Cruz, elaborada y publicada en escala 1:750.000, publicada por SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino) en 2007, como parte de un proyecto a demanda del Gobierno de la provincia (v1.0.2009-12) para la publicación de un servidor oficial de mapas digitales

(SPM). En 2013, Mata *et al.* realizaron ajustes topológicos en este recurso, a los límites del perfil de Santa Cruz 1:250.000 procedente del SIG250 de IGN (2012). A partir de éste se desarrollaron los recursos estratigrafía (unidades geológicas), conos volcánicos y estructuras geológicas (fallas), (v1.1.2010-03). En la v2.0.2017-12 se ha reajustado el límite de los vectores al límite más reciente de la provincia publicado por IGN (2017a) así como al límite más actualizado de la zonificación de la RH13. En ningún momento se han planteado modificaciones a la tabla de atributos.

2.2.10. Geomorfología

GRUPO DE DATOS: Medio Natural/Geomorfología

ESCALA MÁXIMA: 1:750.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

73. *geomorfologico-2013.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Relieve y suelo (05)

Subclase: Límites (05.02)

Objetos: Lugar geomorfológico (DB001)

METODOLOGÍA

En 2009, Cabral *et al.* digitalizaron la carta geológica de Santa Cruz, elaborada y publicada en escala 1:750.000, publicada por SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino) en 2007, como parte de un proyecto a demanda del Gobierno de la provincia (v1.0.2009-12) para la publicación de un servidor oficial de mapas digitales (SPM). En 2013, Mata *et al.* realizaron ajustes topológicos en este recurso, a los límites del perfil de Santa Cruz 1:250.000 procedente del SIG250 de IGN (2012), (v1.1.2010-03). En la v2.0.2018-03 se ha reajustado el límite de los vectores al límite más reciente de la provincia publicado por IGN (2017a) así como al límite más actualizado de la zonificación de la RH13. En ningún momento se han planteado modificaciones a la tabla de atributos.

2.2.11. Hidrogeología

GRUPO DE DATOS (BDHM): Medio Natural/Geología

ESCALA MÁXIMA: 1:2.500.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

74. *Hidrogeologico.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Relieve y suelo (05)

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

En 2013, Mata *et al.* digitalizaron la carta hidrogeológica de Santa Cruz, elaborada en escala 1:2.500.000, publicada por el INCYTH (Instituto Nacional de Ciencia y Técnicas Hídricas, actualmente el Instituto Nacional del Agua –INA–) en 1984, como parte de un proyecto a demanda del Gobierno de la provincia (v1.0.2010-03) para la publicación de un servidor oficial de mapas digitales (SPM). En esta versión se realizaron también ajustes topológicos a los límites del perfil de Santa Cruz 1:250.000 procedente del SIG250 de IGN (2012). En la v2.0.2018-03 se ha reajustado el límite de los vectores al límite más reciente de la provincia publicado por IGN (2017a) así como al límite más actualizado de la zonificación de la RH13. En ningún momento se han planteado modificaciones a la tabla de atributos.

2.2.12. Hidrografía

GRUPO DE DATOS (BDHM): Medio Natural/Hidrografía

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

75. *2lagos.shp*

76. *estuario.shp*

77. *rios_100k_2015.shp*

CATALOGACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Hidrografía y Oceanografía (04)

Subclase: Aguas continentales (04.11)

Objetos: Corrientes de agua (BH140); Espejos de agua (BH080)

METODOLOGÍA

En 2010 se desarrolló en SIT SantaCruz una versión en E 1:250.000 de vectores representativos de cursos y cuerpos superficiales de agua de la región (v1.0.2010-12) como parte del Primer Plan Cartográfico de la provincia de Santa Cruz 250k 2007-2010 (Díaz *et al.*, 2010) a partir de la compilación e integración de múltiples fuentes de dibujos y geodatos como Rial y González (2000), González y Rial (2001), el SIG500 de la Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRH-INA, 2002). Se re-vectorizó a la escala el total de elementos identificables sobre mosaicos conformados por las mejores imágenes disponibles de Landsat ETM7 y TM5 para la década de 2000 (Rauque Coyopae y Díaz, 2011). De las fuentes disponibles se extrajeron atributos de caracterización de los recursos para el diseño de la base de geodatos asociada. Entre 2015 y 2017 se actualizaron los atributos a partir de nuevas fuentes de geodatos como el SIG250 de IGN (2017b), IDEChile (2018) y DGA (2017; 2018), como por ejemplo toponimias oficiales y regímenes fluviales de los cursos representados, si bien en ningún caso éstos han sido validados en el terreno mediante levantamientos regionales. También se redibujaron vectores representativos de ríos y cuerpos de agua en E 1:100.000 sobre mosaicos Landsat TM5, ETM7 y SPOT 4-5 de la década de 2010 (v2.0.2015-05). El único control topológico aplicado a esta versión consistió en la vinculación entre nodos y vectores de todos los recursos geográficos representativos de la red hidrográfica de la región. La v3.0.2017-12 actual se trabajó a partir del vector v2.0 aplicándosele las siguientes correcciones topológicas: (a) corrección de las direcciones de vectorización para representar apropiadamente el flujo de agua en cada segmento; (b) vinculación de nodos y vectores dentro de cada capa y entre capas representativas de cursos y cuerpos de agua; (c) re-cálculo de algunos atributos geomorfológicos como cotas elipsoidal de inicio y finalización de cada segmento representativo de un curso de agua y longitud, así como el área aproximada del cuerpo sobre la fecha de toma satelital utilizada para su mapeo; y (d) clasificación de segmentos según Horton–Strahler.

2.2.13. Hidrometría y calidad del agua

GRUPO DE DATOS (BDHM): Monitoreo/Redes Monitoreo

ESCALA MÁXIMA: 1:25.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

78. *Caballero 2008a (ARG).shp*
79. *Calidad aguas DGA2017 (CHILE).shp*
80. *CNEA 1998 (ARG).shp*
81. *Esteves 1996 (ARG).shp*
82. *Estudios CFI 2018.shp*
83. *Fluviometria DGA2017 (CHILE).shp*
84. *Fluviometria EVARSA2017 (ARG).shp*
85. *INDUSER 2008 (ARG).shp*
86. *Meteorologia DGA2017 (CHILE).shp*
87. *Muestreo agua 2017.shp*
88. *Muestreo agua Casalnuovo 2014a (ARG).shp*
89. *Muestreo agua Casalnuovo 2014b (ARG).shp*
90. *Nicolli y Merino 1992-1993 (ARG).shp*
91. *PASMA II 2001 (ARG).shp*
92. *Sami 1997 (ARG).shp*
93. *Sitios-muestreo-y-aforo.shp*
94. *Sedimentometria DGA2017 (CHILE).shp*
95. *SEGEMAR 2006 (ARG).shp*
96. *SPSE 2000 (ARG).shp*
97. *UTN 2011 (ARG).shp*
98. *UTN 2015 (ARG).shp*
99. *CFI 1995 (ARG).shp*

CATALOGACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Hidrografía y Oceanografía (04)

Subclase: Aguas continentales (04.11)

Objetos: Estación de aforo (BI070)

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda y compilación de antecedentes hidroambientales de acceso público en la RH13 como la Subsecretaría de Planeamiento de la provincia de Santa Cruz, la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, el Ministerio de la Producción, Industria y Comercio de Santa Cruz, la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), El INTA AER Río Turbio, el Laboratorio de

Hidromecánica de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), la empresa Servicios Públicos Sociedad del Estado (SPSE) y el Consejo Federal de Inversiones (CFI). Se realizó también un sondeo a través de técnicos y profesionales que han trabajado en la región en décadas recientes a fin de acceder a datos dispersos, inéditos, comentarios y opiniones sobre la realidad del recurso en la región. A la fecha este sondeo no puede considerarse definitivo si bien ha permitido generar una importante base de datos de análisis de agua de superficie de la región. La compilación consistió en datos procedentes de publicaciones finales como Nicolli y Merino (1993), Arzac y Barbagallo (1993), CFI (1995), Esteves *et al.* (1996), Sami (1997), Lakefield Research Argentina PASMA II (2001), SEGEMAR (2006), Caballero (2008), INDUSER (2008), Taboada *et al.* (2011), Casalnuovo *et al.* (2014) y UTN (2015), como así también otros registros aún inéditos como CNEA (1998), SPSE (2000) e INTA & UNPA 2012-2015. Las publicaciones consisten en material de acceso público disponibles a través de la biblioteca online del Consejo Federal de Inversiones o bien depositado en archivos de la actual Secretaria de Estado de Ambiente de la provincia de Santa Cruz y utilizado en el presente trabajo bajo autorización. También se analizó el total de registros públicos disponibles online para las 3 estaciones de monitoreo de calidad de aguas de superficie en el sector chileno de la RH13, bajo administración de la Dirección General de Aguas de Chile en Magallanes (DGA, 2018): (a) Río Penitente sección 'Morro Chico', longitud de la serie disponible 1992-2017 (25 años); (b) Río Rubens sección 'Ruta Nacional 9', longitud de la serie disponible 1992-2017 (25 años); (c) Ci Aike (en Chile) – Chico Sur (Argentina), sección 'Antes de Frontera', longitud de la serie 2005-2017 (12 años). Los sitios con existencia de registros hidrométricos continuos proceden de las bases de datos publicadas por DGA (2018) y BDHI – SSRH (2018).

2.2.14. Modelos de elevación y topografía (Vectorial)

GRUPO DE DATOS (BDHM): Imágenes/MDE

ESCALA MÁXIMA: 1:50.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

100. *CurvasNivel_eq10m_ASTEReast.shp*
101. *CurvasNivel_eq10m_ASTERcentro.shp*
102. *CurvasNivel_eq10m_ASTERwest.shp*
103. *SRTM3v41_10mEQUID_2011.shp*
104. *piso-altitudinal-eq250m.shp*
105. *piso-altitudinal-eq25m.shp*
106. *piso-altitudinal-eq50m.shp*

- 107. *piso-altitudinal-eq100m.shp*
- 108. *Curvas-nivel-eq.25m-SRTM3v4.0-PA.shp*
- 109. *Curvas-nivel-eq.50m-SRTM3v4.0-PA.shp*
- 110. *Curvas-nivel-eq.100m-SRTM3v4.0-PA.shp*
- 111. *Curvas-nivel-eq.250m-SRTM3v4.0-PA.shp*

METODOLOGÍA

A partir de información SRTM3 v4.1 de 90m (2011) se generó un modelo de superficie o elevación (DEM) con GlobalMapper v16.0 y de este se extrajeron curvas de nivel con equidistancia de 10m. Mediante ERDAS 9.0 se generaron, a partir del SRTM3 v4.0 de 90m (2008), polígonos entre curvas de referencia de diferente equidistancia denominados pisos altitudinales en rangos de 25m, 50m, 100m, 250m y 300m. La versión original del recurso geográfico proviene del Laboratorio de Teledetección y SIG de INTA EEA Santa Cruz a partir del cual se corrigió la topología y se ajustó el producto final al perfil de la provincia provisto por IGN250 en 2011. Estos modelos de elevación no cuentan con validaciones en terreno por el momento. A partir del "GDEM2_mosaico.tif", generado con el producto ASTER GDEM2 (LP DAAC, 2014), se elaboraron curvas de nivel con equidistancia de 10 m mediante GlobalMapper v16.0. No se dispone de información sobre los algoritmos aplicados por el programa para tal función.

2.2.15. Parcelario rural

GRUPO DE DATOS (BDHM): Administración/Catastro

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

- 112. *Parcelario-rural-2009.shp*
- 113. *Parcelario-rural-2018.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Geodesia y demarcación (7)

Subclase: Otras demarcaciones (07.05)

Objetos: Alambrado (07.05.01)

METODOLOGÍA

No se dispone de un catastro de acceso y consulta pública en Santa Cruz desde agosto de 2008 por parte de la autoridad de aplicación, la Dirección Provincial de Catastro (DPC). Para la edición de la versión más actualizada disponible del catastro de establecimientos rurales en la región se tomó como base la cartografía vectorial elaborada en 2001 por INTA EEA Santa Cruz (v1.0.2001-06), corregida y actualizada posteriormente a través de consultorías realizada con financiamiento del Consejo Federal de Inversiones, para la Dirección Provincial de Catastro (Borroni, 2004; Tudanca, 2006). La composición vectorial de mensuras procede de la digitalización (escaneo) de mensuras individuales analógicas (papel) y mosaiqueadas en plano sobre CAD, sin control ni apoyatura en puntos fijos en terreno. Las deformaciones esperadas por la implementación del método no han sido a la fecha replanteada, analizada o corregida en el registro gráfico oficial por lo que el mosaico vectorial desarrollado solo puede considerarse una referencia (v2.0.2008-08). A partir de la v2.0 se reacomodaron líneas y nodos del gráfico oficial original mediante análisis visual en imágenes de alta resolución, manteniendo las tablas de atributos de 2008 procedentes de la DPC, sin contarse con mayores actualizaciones en geodatos oficiales desde entonces. En esta versión no se realizaron correcciones topológicas de ningún tipo sobre el recurso, no obstante, lo cual se unificaron lotes (polígonos) pertenecientes a un mismo establecimiento de forma de lograr un parcelario de establecimientos ganaderos de la provincia (no un catastro de lotes completo). El mapa logrado tiene como fecha última de actualización el año 2009 a partir de algunos datos aportados por superficiarios y agentes técnicos de la AER INTA Río Gallegos y no resulta posible asegurar una precisión de la información en escalas menores a 1:250.000 (v2.1.2013-12). Esta versión fue elaborada en SIT SantaCruz para utilizarse en el Servidor Provincial de Mapas oficial de la provincia (SPM) con carácter orientativo. En 2018 se simplificó el dibujo y base de datos para representar exclusivamente los límites de establecimientos agropecuarios, eliminando errores topológicos y polígonos menores representando fracciones de establecimientos, áreas urbanas o caminos deslindados de la propiedad privada (v2.2.2018-03). Se redibujaron algunos límites a partir de datos relevados en terreno sin validación en el registro oficial del catastro (DPC). Persisten aún diversas inconsistencias y errores en la información tabulada, así como errores topológicos en el dibujo, aunque no se dispone, al momento, de información oficial confiable disponible para su contraste y corrección, como así tampoco relevamientos específicos de mensura en terreno. Las versiones más recientes del recurso geográfico no suponen modificación alguna en la base de datos respecto a la última versión disponibilizada públicamente por la autoridad de aplicación provincial en 2008.

2.2.16. Pesquerías

GRUPO DE DATOS (BDHM): Economía/Pesquería

ESCALA MÁXIMA: 1:50.000

COBERTURA: Santa Cruz

OBJETOS GEOGRÁFICOS

- 114. *Pozones-pools.shp*
- 115. *Accesos-publicos_2014.shp*
- 116. *Accesos-varios_2014.shp*
- 117. *Alojamientos-rurales_2014.shp*
- 118. *Campings_2014.shp*
- 119. *Puntos-muestreo_2014.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Hidrografía y Oceanografía (04)

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

Los recursos geográficos proceden del levantamiento de geodatos realizados en diversas campañas del estudio de Casalnuovo *et al.* (2014). Consisten en capas de puntos conteniendo la posición geográfica de atributos relevantes para el estudio de salmónidos y pesquerías en la región del río Gallegos y tributarios más importantes.

2.2.17. Planificación territorial

GRUPO DE DATOS (BDHM): Ordenamiento/Aptitud

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

- 120. *pet2009_aptitudagricultura+riego.shp*
- 121. *pet2009_aptitudforestal.shp*
- 122. *pet2009_aptitudganadera.shp*
- 123. *pet2009_aptitudindustrializacion.shp*
- 124. *pet2009_aptitudmineria.shp*
- 125. *pet2009_aptitudpetroleo.shp*
- 126. *pet2009_aptitudpiscicultura.shp*

- 127. *pet2009_aptitudpoblamiento.shp*
- 128. *pet2009_aptitudturismo.shp*
- 129. *pet2009_aptitudfinal.shp*
- 130. *pet2009_aptitudglobaluso.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

Desde el año 2005, a través de la Subsecretaría de Planificación Territorial y de la Inversión Pública del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN) se impulsó el Plan Argentina 2016, Política y Estrategia Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PET). Su implementación en la provincia de Santa Cruz a partir de 2006 permitió alcanzar entre otras cosas, un prediagnóstico regional con una primera visión de un modelo territorial actual y uno deseado, la formulación de objetivos provinciales de ordenamiento y su articulación con los originados en diversos talleres regionales para la Patagonia y la Nación. Para alcanzar un apropiado diagnóstico territorial, entre 2008 y 2009 se desarrolló un SIG en E 1:250.000 conteniendo información geográfica básica y fundamental procedente del Primer Plan Cartográfico Provincial (2007-2010) para la evaluación de la aptitud de uso y ocupación del suelo en la provincia sobre la base de metodologías propuestas en el estudio *La conformación del Espacio Nacional* de 1984 y cuyo objetivo central fue la realización de un balance crítico de las ofertas del medio natural para el establecimiento de actividades humanas y poblamiento, como una forma de detectar sitios con la mayor adecuación y potencialidad en el territorio nacional para la canalización de inversiones y establecimiento de grupos habitacionales. De la modelización espacial y análisis desarrollados, se lograron mapas de aptitud para el desarrollo de diferentes actividades y asentamiento en la región cuya metodología puede consultarse en Díaz *et al.* (2011).

2.2.18. Receptividad forrajera de campos y asignación

GRUPO DE DATOS (BDHM): Ganadería/Aptitud

ESCALA MÁXIMA: 1:250.000

COBERTURA: Santa Cruz (Argentina)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

131. *receptividad forrajera.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

El mapa fue realizado en 2007 en el Laboratorio de Teledetección y GIS de INTA EEA Santa Cruz. En éste se dividió al territorio provincial en áreas homogéneas según la oferta de pastizales naturales en términos de unidades equivalentes ovinas patagónicas (EOP), como una medida de establecer la receptividad ovina en los distintos distritos ecológicos (Oliva *et al.* 2009). En 2009 se ajustaron los límites del mapa original al perfil de referencia 1:250.000 de SIT Santa Cruz, procedente del SIG250 de IGN (2000) de forma de publicar una primera versión topológicamente homologada al Plan Cartográfico de la Provincia (2007-2010). En 2018 se readecuó el perfil del recurso al límite de cuenca y provincia a partir de las delimitaciones más actualizadas en ambos casos (Díaz y Giménez, 2015; IGN, 2017b).

2.2.19. Sismicidad

CATEGORÍA DE CAPA: Riesgo/Sismicidad

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

- *sismicidad x magnitud_2013.shp*
- *sismicidad x profundidad_2013.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

Se mapeó mediante capa de puntos, los registros documentados de sismos en la región, en diversas fuentes de acceso público a través de Internet como IRIS (2018), USGS (2018) e INPRES (2018). Las fuentes han sido consultadas para la creación de la primera versión del recurso geográfico (v1.0.2003-04) con información actualizada al año 2000. No se ha actualizado desde entonces.

2.2.20. Suelos

GRUPO DE DATOS (BDHM): Medio Natural/Edafología

ESCALA MÁXIMA: 1:500.000

COBERTURA: Santa Cruz

OBJETOS GEOGRÁFICOS

132. *suelos-2013.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017)

Clase: Relieve y suelo (05)

Subclase: Edafología (05.04)

Objetos: Todos los tipos definidos en v2.0

METODOLOGÍA

El producto digital original fue elaborado en escalas variables entre el 1:500.000 y 1:1.000.000 procede del Atlas de Suelos de la República Argentina, publicado inicialmente en 1990 (aunque procedente de un proyecto amplio y de publicación parcial entre 1984 y 1989) por INTA y actualizado en 1994 a través de un proyecto financiado por PNUD. Los mapeos originales se basan en relevamientos en terreno y digitalización sobre la base de planchetas topográficas IGM, en escala de 1:1.000.000 para la provincia de Santa Cruz (variable en otras provincias). En años posteriores a su publicación inicial, las cartografías temáticas de varias provincias sufrieron actualizaciones y modificaciones, además del incremento en el detalle, aunque en el caso de Santa Cruz no se realizaron más aportes que la actualización de nomenclaturas taxonómicas a partir de los cambios en el Soil Taxonomy (1994). En el año 2006, a través del Proyecto PNUD ARG/85/019, entre SAGyP–INTA con la participación del Instituto de Suelos y EEAs del INTA de todo el país, se corrigió y ajustó digitalmente el mapa de suelos del país a escalas 1:500.000 y 1:1.000.000, principalmente mediante la implementación de procesos de teledetección con escenas Landsat. La versión digital corregida, revisada y aumentada pertenece a la coordinación de Cruzate *et al.* (2013), (v1.0.2006-10). Al igual que con otros

productos vectoriales procedentes de INTA EEA Santa Cruz, al mapa original se le aplicó una corrección topológica de límites, tomando como referencia el perfil de la provincia 1:250.000 más actualizado disponible (IGN, 2012) situación que involucró, en algunas situaciones como las desembocaduras estuarias de la costa atlántica, el recorte de algunos polígonos (suelos), (v1.1.2013-03). Sobre estas correcciones se realizó el recálculo de superficies y perímetros representativos de las áreas representadas, tomando como base el sistema de proyección del proyecto (EPSG:22182). Se unificaron polígonos pequeños y dispersos, redundantes, fuera de escala o carentes de información a fin de eliminar errores. Se extractaron del SHP los polígonos representativos de áreas lacustres, identificados originalmente por los autores como cuerpos de agua en la escala 1:1.000.000. El mapa se considera utilizable en el rango de escalas comprendido entre E 1:1.000.000 – 1:500.000 con reservas, dado que se desconoce en detalle las metodologías involucradas en el mapeo en la provincia. En la v2.0.2018-07 tan solo se ha aplicado una corrección y ajuste al límite más actualizado distribuido por IGN (2017).

2.2.21. Uso y cobertura del suelo (land use & land cover)

GRUPO DE DATOS (BDHM): Geografía/Ordenamiento

ESCALA MÁXIMA: 1:500.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

133. *LULC_SERENA_recorte_corregido_utm18s.tif*

134. *LULC_SERENA_vectorial_corregido_utm18s.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

La información de cobertura y uso de suelo disponible para la región procede de SERENA CYTED (2013). La metodología de generación de coberturas se presenta en Blanco *et al.* (2013).

2.2.22. Vialidad regional

GRUPO DE DATOS (BDHM): Infraestructura/Transporte

ESCALA MÁXIMA: 1:25.000 – 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

135. *RedVial2017-R12.shp*

136. *Rutas&caminos_sitsc2013.shp*

137. *Cruces-de-cursos_sitsc2013.shp*

CLASIFICACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Transporte (03)

Subclase: Vial (03.02)

Objetos: Red vial (AP030)

METODOLOGÍA

La cobertura vial en el sector chileno procede de dos fuentes distintas BCN (2017) e IDEChile (2017), ésta última publicando información oficial del Ministerio de Obras Públicas del país (MOP, 2017). Se presentan ligeras diferencias en atributos y elementos geográficos entre las fuentes, por lo que se han conservado ambas capas. La información se encuentra jerarquizada según el tipo de camino, con una escala variable de graficación entre 1:5.000 y 1:25.000 según la región. Los objetos geográficos viales generados en el sector argentino sobre cruces de cursos y rutasy caminos tiene como origen común la digitalización de cartografía 1:250.000 publicada por IGN en el año 2000, enriquecidos con trabajos posteriores de digitalización en pantalla sobre imágenes satelitales, aunque sin validación a través de fuentes oficiales de información pública. En el primer caso mencionado, la ubicación de puntos y atributos asignados se ha mantenido inalterada respecto a la fuente de información, aspecto que ocasiona errores topológicos numerosos al cruzar con otras capas viales de interés. En el segundo caso, la cartografía fue enriquecida con aportes de fuente desconocida, por análisis e interpretación de imágenes satelitales, aunque sin documentación que permita dimensionar las inconsistencias observables. Con lo mencionado, el recurso disponible al momento no puede ser considerado una capa oficial ni definitiva, requiriéndose de evaluaciones por parte de la autoridad de aplicación, eventuales correcciones y actualizaciones, así como una apropiada documentación. La tipología original de caminos, en los archivos—fuente originales de la capa, contempla algunas categorías no documentadas (caminos, sendas, huellas y rutas) y sin argumentación por la autoridad de aplicación regional, por lo que en la v1.0 del proyecto se han simplificado en las tabuladas. Con las clases (coberturas) ocurre algo similar y sin

validación, en esta versión, con datos actualizados procedentes de la autoridad de aplicación. Se presentan incluso no solo desactualizaciones sino también errores en la clasificación de ciertos trazados puntuales que requieren de actualización y verificación detallada previo a su publicación. La capa de cruces viales de cursos contiene geoinformación sobre puentes y otras obras civiles de cruce para la totalidad de la superficie de la RH13 con puntos extraídos de diversas fuentes: (a) cartografía IGM (Chile) E 1:100.000; (b) cartografía digital 1:250.000 de IGN (Argentina); (c) digitalización en pantalla sobre escenas de alta resolución actualizadas a diciembre de 2013; y (d) geoinformación sobre puentes procedentes de IDEChile (2017).

2.2.23. Zonificación hidrográfica

GRUPO DE DATOS (BDHM): Medio Natural/Hidrografía

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

138. *cuenca_usgs_n1.shp*

139. *cuenca_usgs_n2.shp*

140. *cuenca_usgs_n3.shp*

141. *cuenca_usgs_n4.shp*

142. *cuencas-hidrograficas-IDEChile.shp*

143. *subcuencas-hidrograficas-IDEChile.shp*

144. *subsubcuencas-hidrograficas-IDEChile.shp*

CATALOGACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Geodesia y demarcaciones (07)

Subclase: Límites (07.01)

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

Se trabajó con mosaicos ASTER GDEM2 procedente de tomas realizadas entre 1999–2011 y el SRTM3 v4.1 (2009), mediante la utilización de una combinación de herramientas SIG libres y bajo licencia. Se produjeron mosaicos de escenas Landsat 7 ETM+ de 30 metros a partir de recortes de las mejores tomas procedentes de 2000 a 2010 libres de los defectos de barrido del sensor detectados en 2003, como así también SPOT 4 y 5, del período 2012 a 2015, a fin de asegurar una cobertura completa en la zona de interés, y provistas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de la República Argentina (CONAE) así como por el Banco de Datos del

Proyecto SIT SantaCruz (Rauque Coyopae y Diaz, 2011). El principio para la delineación de cuencas se apoyó en la división topográfica de los escurrimientos de superficie en donde el total de escurrimientos superficiales es colectado en un punto común en su porción topográfica más baja. La excepción a esto queda definida en los grandes cuerpos de agua o aguas abiertas de mares, en cuyos casos la salida quedó definida por áreas frontales o tramos, situación similar a lo que ocurre en regiones de drenaje escasamente definido para una escala de análisis determinada (TRAGSA *et al.*, 1998). El procedimiento de graficación y jerarquización anidada se basó en los estándares de USGS (2011), comenzando en un nivel de grandes regiones hidrográficas definidas por Diaz y Minatti (2006) y la subdivisión progresiva de unidades, buscando un equilibrio entre su número para cada nivel y la superficie media resultante, atendiendo a (a) una homogeneidad en el tipo e intensidad de fenómenos naturales esperados en cada unidad y nivel de agregación y (b) un equilibrio en la dimensión de las unidades, de preferencia compatible con escalas habituales de cartografiado establecidas por la autoridad nacional en la materia (IGN). El procedimiento utilizado se basa en la metodología de Pfafstetter, de amplia utilización mundial (UICN, 2008). El procesamiento semiautomatizado de delineación consistió en (a) la generación del modelo de elevación a partir de la información planialtimétrica disponible, (b) el rellenado de sumideros y la creación de un raster con orientación de flujos superficiales, (c) la generación automatizada de un modelo de delineación de cuencas a partir de factores de corte (por tamaño de área de interés), y (d) su posterior vectorización. Se requirió de una detallada revisión manual para la eliminación de vacíos residuales y artefactos dentro de los polígonos representativos de cuencas. También se realizó una edición manual parcial de límites, especialmente en zonas relativamente planas en las cuales los DEM disponible produce importantes inconsistencias, apoyado en mosaicos satelitales Landsat y SPOT disponibles. Se utilizó como referencia el DEM SRTM3 v4.1, aprovechando la potencialidad de su origen radar para analizar situaciones de conflicto en áreas de nubosidad y sombra, habituales en productos ópticos (Frey and Paul, 2012), incluso para compensar eventuales inconsistencias generadas por el GDEM2 (Guth, 2010; Forkuor and Maathuis, 2012; Czubski *et al.*, 2013). Durante el mapeo semiautomático de cuencas se definieron umbrales de tamaño para cada nivel de zonificación deseado (valores de corte o superficies mínimas de muestreo), compatibles con procedimientos estandarizados en la metodología de referencia (USGS, 2011) en rangos de escalas habituales de la cartografía oficial de Argentina (Tabla 2.1).

TABLA 2.1. Sistema de zonificación y codificación propuesto, basado en procedimientos estandarizados del USGS (2011).

NOMENCLADOR	IDENTIFICADOR	NIVEL HIDROLOGICO	ESCALA CARTOGRAFICA
2 dígitos	Región hidrográfica (RH)	N1	1:250.000
4 dígitos	Subregión hidrográfica (SH)	N2	1:125.000
6 dígitos	Cuenca (CC)	N3	1:125.000 – 1:100.000
8 dígitos	Subcuenca (SC)	N4	1:100.000 – 1:50.000
10 dígitos	Microcuenca (MC)	N5	1:25.000 – 1:20.000

Las áreas no-contributivas (regiones endorreicas o arreicas, para cualquier jerarquía analizada, dentro de la desagregación de una región hidrográfica) se han incorporado en la delineación y clasificación de igual forma que las áreas contributivas, en términos de flujo de superficie y basado en el modelo topográfico. En casos en que estas áreas resultaran pequeñas y dispersas, se han considerado como parte integrante de una unidad hidrográfica mayor aun cuando no hubiera evidencia de flujo superficial claro en el drenaje de superficie. Cada escala de análisis involucra un número creciente (cuanto mayor el detalle de análisis) de áreas no-contributivas que demandan un análisis puntual para su mapeo por separado o bien incluido en otras áreas de drenaje como se las ha definido precedentemente. No se han tomado en consideración en esta etapa de trabajo, y debido a la inexistencia por el momento de apropiados y actualizados inventarios, a las obras hidráulicas de trasvasamiento de cuencas, como argumento de base para la re-delineación de zonas hidrográficas, cuando éstas existieran. La nomenclatura propuesta para cada unidad hidrográfica, en los diversos niveles mapeados, procede de los hitos geográficos más relevantes en la zona de influencia de cada unidad, publicada en la cartografía 1:100.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN). La delimitación costera se apoya en mosaicos Landsat ETM7 de 2013, sin unificar una fecha específica para todo el trazado, sirviendo tan solo como una referencia. Las capas con delimitaciones hidrográficas de Chile proceden de IDEChile (2017) y BCN (2017), desarrolladas en el sistema de proyección UTM 18S y 19S en una E 1:250.000 de base (TERRA y CNE, 2017).

2.2.24. Mosaicos y escenas Landsat®

GRUPO DE DATOS (BDHM): Imágenes/Mosaico satelital

ESCALA MÁXIMA: 1:100.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

145. *Mosaico1980_L5TM.img*

146. *Mosaico1990_L5TM.img*

147. *Mosaico2000_L5TM.img*

148. *Recorte_MrSid2000.tif*

149. *Recorte_MrSid1990.tif*

CATALOGACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA

Entre los años 2006 y 2013 se estructuró y administró un banco de imágenes satelitales de alta, media y baja resolución en el proyecto SIT SantaCruz, con una cobertura espacial sobre el territorio provincial, a partir de productos libres, comerciales y otros provistos por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de la República Argentina (CONAE), (Rauque Coyopae y Diaz, 2011). Desde el año 2014, este banco se continúa actualizando y documentando como una de las líneas de trabajo del BDHM. En la Tabla 2.2 se detallan las disponibilidades de productos Landsat con alcance y cobertura en la RH13:

TABLA 2.2. Mosaicos de escenas Landsat elaboradas para la RH13 y mejores escenas seleccionadas para cada década desde 1980 a la fecha.

PATH/ROW	DECADA 1980 WRS2	DECADA 1990 WRS2	DECADA 2000 WRS2
228/96	1986/02/10 (L5)	1997/01/23 (L7)	2001/02/27 (L7)
229/96	1986/01/16 (L5)	1998/02/02 (L5)	2002/02/21 (L7)
230/96	1986/10/06 (L5)	1999/02/10 (L5)	2000/10/28 (L5)

Los mosaicos MrSid proceden de las mejores escenas y recortes ensamblados, procedente de una década específica de tomas de Landsat TM y ETM+, y provistas por Global Land Cover Facility (GLCF NASA, 2018). Los productos disponibles son para las décadas de 2000 y 1990 se suman en la Tabla 2.3:

TABLA 2.3. Escenas disponibles en el catálogo BDHM v1.0.2018-07.

ROW	WRS1 (L1 – L3)			WRS2 (L4 – L8)			
	243	244	245	246	228	229	230
96	No	No	1976/01/17	No	-	-	-
97	1973/05/11	No	No	No	-	-	-
96	-	-	-	-	1986/02/10	1986/01/16	1986/10/06
	-	-	-	-	1997/01/23	2002/02/05	1999/10/02
	-	-	-	-	2001/02/27	2002/02/21	2000/10/01
	-	-	-	-	2008/01/30	2007/09/15	2005/02/12
	-	-	-	-	2009/04/06	2013/09/23	2005/05/01
	-	-	-	-	2013/08/31	2014/02/15	2005/10/02
	-	-	-	-	2016/05/07	2016/05/17	2013/04/01
	-	-	-	-	-	2016/05/10	2013/12/19
	-	-	-	-	-	-	2013/03/01
	-	-	-	-	-	-	2016/02/06
	-	-	-	-	-	-	2016/01/01
97	-	-	-	-	1986/02/10	1986/01/16	1986/10/06
	-	-	-	-	2002/07/24	2001/10/16	2001/08/04
	-	-	-	-	2007/05/03	2009/01/23	2007/09/06
	-	-	-	-	2016/05/07	-	-

2.2.25. Modelos de elevación y topografía (raster)

GRUPO DE DATOS (BDHM): Imágenes/MDE

ESCALA MÁXIMA: 1:50.000

COBERTURA: Santa Cruz y Magallanes (Binacional)

OBJETOS GEOGRÁFICOS

150. *GDEM2_mosaico.tif*

151. *SRTMv4.1_RH13.tif*

CATALOGACIÓN IGN v2.0 (2017a)

Clase: Sin referencia

Subclase: Sin referencia

Objetos: Sin referencia

METODOLOGÍA.

Se desarrolló un mosaico DEM a partir del producto ASTER GDEM2 publicado en 2011 por JPL NASA (2018b) de 30m de resolución espacial. Información técnica del producto se encuentra disponible en detalle en LP DAAC (2014). Un segundo mosaico se desarrolló a partir del producto SRTM3 v4.1 de 2011 (CGIAR CSI, 2017; 2018), con 90 m de resolución espacial. Los datos SRTM3 se presentan en 4 versiones, entre las que ha habido mejoras significativas a partir de pos

procesamiento. La versión 1 (v1), difundida en 2004, consistió en la información cruda, con gran cantidad de vacíos de datos, en particular en áreas montañosas, quebradas y en algunos cuerpos de agua (para la región patagónica austral). Incluso contenía valores erróneos en más y menos, así como líneas costeras y ribereñas difusas, además de no ajustarse a los estándares de NIMA para DTED. La v2 consistió en el emprolijamiento de las líneas costeras y ribereñas, así como en la solución, mediante modelización (interpolación), de los vacíos de información. Esta versión, aunque utilizada para modelizaciones y estudios diversos en la provincia, debe trabajarse con precaución ya que se han encontrado importantes fallas en las predicciones de cotas en zonas interpoladas. La v3 (2006) y la v4 (2008) representan nuevas variantes de las versiones anteriores en las que se han ensayado nuevos y más sofisticados modelos para modelizar faltantes de datos. Aunque los resultados resultan visiblemente más armónicos y permiten la generación de curvas de elevación y MDT interesantes, no se conocen análisis comparativos en la región de interés, entre estas versiones e información de primera mano en terreno.

3. BIBLIOGRAFIA

- Almonacid L., Diaz B.G., Bonfili O. y Pessacq N. 2018 (a). Generación de base de datos reticulada de precipitación observada para el sur de Santa Cruz. Actas XIII Congreso Nacional de Meteorología CONGREMET 2018.
- Almonacid L.R., Diaz B.G. y Bonfili O. 2018 (b). Base de datos pluviométrica de Santa Cruz. XVII Reunión Argentina de Agro meteorología. 19 al 21 de Septiembre, Merlo, San Luis. 2p. ACTAS.
- Álvarez M., González M.E., Zarate N.C., Schweitzer A., Diaz B.G. y Martínez G.E. 2006. Articulación de unidades espaciales para el desarrollo y ordenamiento territorial en la Patagonia Austral. MAPPING, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra, 113 (octubre): 58-63.
- Arzac G. y Barbagallo J.A. 1993. Evaluación del sistema de captación de agua – Río Gallegos. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones y Gerencia de Saneamiento Empresa Servicios Públicos S.E. 79p.+anexos.
- Baetti C. 1998. Estudio Ambiental Previo a la Construcción del Oleoducto Yacimiento Ea. María Ines - Pta. Loyola-Pcia. de Santa Cruz. YPF S.A.- PEREZ COMPANC S.A. - ASTRA CAPSA - SANTA CRUZ II - UNION TRANSITORIA DE EMPRESAS.
- Baetti C. 1999. Estudio de Impacto Ambiental Previo a la Construcción del Gasoducto Yacimiento María Inés - An Aike - Barda las Vegas Empalme Gasoducto General San Martín. (90 Km). Empresa UTE. YPF SA-Perez Companc S.A.-Astra.
- Baetti C. 2000. Estudio de Impacto Ambiental Previo a la Construcción de la Planta de Gas Barda las Vegas. Pcia de Santa Cruz realizado en 1999. Empresa UTE. YPF SA-Perez Companc S.A.-Astra.
- Baetti C. 2001. Estudio de Impacto Ambiental Previo para la construcción de la Planta de Tratamiento de Crudo Yac. La Porfiada- Empresa UTE. YPF SA-PECOM Energía S.A.-Astra SA.
- Baetti C. 2002. Estudio de Impacto Ambiental Previo para la construcción del Gasolinoducto Planta de Tratamiento Yacimiento Boleadora - Yac. Puesto Peter (22 Km). Empresa UTE. YPF SA-PECOM Energía S.A.-Astra SA.
- Baetti C. 2003. Estudios de base de vegetación para informes de impacto ambiental, 2001–2003. Trabajos varios inéditos. Dominios fisionómicos, Mapa vectorial 1:250.000.
- Baetti C., Utrilla V. y Monelos L. Inédito. Monitoreo de Vegetación, Yacimiento Cerro Vanguardia. Pcia. de Santa Cruz. 1998 a 2003.
- Barroso A.R. y Puebla J.G. 1997. Los sistemas de información geográficos: origen y perspectivas. Revista General de Información y Documentación, Vol.7, N°1. Univ. Complutense, Madrid, España. 14p.
- BCN. 2017. Mapas vectoriales. Mapoteca de la Biblioteca Nacional del Congreso de Chile, Información Territorial. En: https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html. Accesada por última vez en 04/01/2018.
- BDHI – SSRH. 2018. Base de Datos Hidrológica Integrada. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. En: <http://bdhi.hidricosargentina.gob.ar>
- Blanco P.D., Colditz R.R., López Saldaña G., Hardtke L.A., Llamas R.M., Mari N.A., Fischer A., Caride C., Aceñolaza P., Del Valle H., Lillo-Saavedra M., Coronato F., Opazo S.A., Morelli F., Anaya J.A., Sione W.F., Zamboni P. y Barrena Arroyo V. 2013. A land cover map of Latin America and the Caribbean in the framework of the SERENA project. Remote Sensing of Environment 132: 13-31.
- Boelcke O., Correa M., Moore D. y Roig F. 1985. Catálogo de las plantas vasculares. En: Boelcke O, Moore D y Roig F (Eds.). Transecta Botánica de la Patagonia Austral. CONICET, Instituto de la Patagonia y Royal Society. Buenos Aires: p.129 - 255.

- Borroni G.W. 2004. Actualización y perfeccionamiento del catastro de la provincia de Santa Cruz. Consejo Federal de Inversiones. 2 vol + 2cd: 142p.
- Bosque Sendra 2006. Prólogo. En: Buzai G.D. y Baxendale C.A. 2006. Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica. GEPAMA – Ed. Lugar, 1ra Ed., Buenos Aires. 400p.
- Buzai G.D. y Baxendale C.A. 2006. Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica. GEPAMA – Ed. Lugar, 1ra Ed., Buenos Aires. 400p.
- Caballero A.L. 2008. Valoración cuantitativa del impacto minero industrial del carbón en un curso de agua – caso del arroyo San José de río Turbio, Santa Cruz. Informe Técnico No.3. UNPA, UART. 67p.
- Cabral G., Pérez M. y Goldberg P. 2010. Asistencia técnica para la generación de un modelo de decisión en GIS. Informe Final Proyecto de Fortalecimiento Institucional de la Dirección Provincial Programa Provincial de Desarrollo Productivo de Valles Santacruceños (PROVASA). Préstamo BID 1588/OC-AR. 54p.
- Casalnuovo M.A., Castro F. y Guglielminetti G. 2014. Generación de información tendiente al manejo de las poblaciones de salmónidos del río Gallegos. Informe Final Consejo Federal de Inversiones (CFI). 165p.
- CFI. 1961. Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina. Tomo IV, Vol.1, Recursos hidráulicos superficiales. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires. 459p.
- CFI. 1995. Mapa hidrogeológico, Zona Sur de la Provincia de Santa Cruz. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones. 80p.+ anexo cartográfico.
- CFI. 2009. Asistencia técnica para la actualización y perfeccionamiento del catastro, provincia de Santa Cruz. Consejo Federal de Inversiones. 1 vol + 1cd: 51p.
- CGIAR CSI. 2017. SRTM 90m Digital Elevation Data. Consortium for Spatial Information. En: <http://srtm.csi.cgiar.org>
- CGIAR CSI. 2018. SRTM 90m Digital Elevation Database v4.1. Consortium for Spatial Information. En: <https://cgiarcsi.community/data/srtm-90m-digital-elevation-database-v4-1/>
- CNEA. 1998. Análisis de aguas superficiales a demanda de la empresa Servicios Públicos Sociedad del Estado. Laboratorio de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Inédito.
- CONAF. 2017. Sistema de Información Territorial. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, República de Chile. En: <https://sit.conaf.cl/>. Último acceso el 28/07/2018.
- Cruzate G., Gómez L., Pizarro M.J., Mercuri P. y Banchero S. 2013. Suelos de la República Argentina v9.0. En: <http://www.geointa.inta.gob.ar/2013/05/26/suelos-de-la-republica-argentina/>
- Cuadra D. y Oliva G. 1994. Ambientes naturales de la Provincia de Santa Cruz, Revista Espacios. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. UARG.
- Czubski K., Kozak J. and Kolečka N. 2013. Accuracy of SRTM-X and ASTER elevation data and its influence on topographical and hydrological modeling: case study of the Pieniny Mts. in Poland. *int. J. of Geoinformatics*, Vol.9, No.2 (June). ISSN 1686-6576: p7-14.
- Data Basin. 2018. En: <https://databasin.org/maps/7e6dd52feb63415f8d2c0b8d8f9a9019/active>
- DGA 2017. Mapoteca digital. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas. En: <http://www.dga.cl/estudiospublicaciones/mapoteca/Paginas/default.aspx>. Gobierno de la República de Chile. Accesada por última vez el 05/01/2018.
- DGA. 2018. Información oficial hidrometeorológica y de calidad de aguas en línea. En: <http://snia.dga.cl/BNAConsultas/reportes>. Accesada por última vez 11/01/2018.
- Díaz B.G. 2009. El proyecto SIT SantaCruz. En: *Jornadas Regionales de Información Geográfica y Ordenamiento Territorial 1*: 9–19. Díaz B.G. y Calviño P. (Comp.), ISBN 978-987-25302-0-4. 181p.
- Díaz B.G. y Giménez M. 2015. Zonificación y codificación hidrográfica en Santa Cruz (Patagonia Austral, Argentina). *Actas Congreso Nacional del Agua*, 15 al 19 de Junio. Paraná, Entre Ríos. 12p.

Diaz B.G. y Minatti S. 2006. Aplicación de información topográfica SRTM3 en la delimitación de grandes cuencas hidrográficas de la provincia de Santa Cruz. VI° Jornadas Nacionales de Geografía Física. Río Gallegos, Santa Cruz, 19–21 Abril. Actas CD.

Diaz B.G., Bonfili O., Monserrat M.C., Almonacid L. y Sturzenbaum S. 2016. Red de cooperación hidrometeorológica en Santa Cruz. RALDA2016, XVI Reunión Argentina y VIII Latinoamericana de Agrometeorología, 20 al 23 de setiembre. Puerto Madryn, Chubut. Actas AT4-021: p78-79.

Diaz B.G., Calviño P. y Gonzalez D. 2010. Sistema de Información Territorial de Santa Cruz (Patagonia Austral, Argentina). Revista Digital InfoGEO N°10, Editorial MUNDO Geo, Curitiba (Paraná, Brasil). En: <http://mundogeo.com/blog/2000/01/01/sistema-de-informacion-territorial-en-santa-cruz-patagonia-austral-argentina/>

Diaz B.G., Monserrat M.M., Tiberi P.E., Marderwald G., Hofmann C., Caparros L., Mattenet F., Zepa D., Billoni S.L. y Martínez L. 2016. Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del río Gallegos (Sur de la provincia de Santa Cruz, Argentina). Revista Digital UNPA ICT-151-2016, Vol.8(3): p136-161.

Diaz B.G., Quevedo C.G., Rial P., Goldberg P., Gonzalez L., Paredes P., Torres V., Pérez M., Buzzato J. y Fasioli E. 2010. Cartografía de la provincia de Santa Cruz (Primer Plan Cartográfico 250k, 2007-2010). Publicación Técnica SIT-1210-SIG/v1.0, SIT SantaCruz, 73p.

Diaz B.G., Quevedo C.G., Rial P., Rauque Coyopae M. y Trevotich T. 2013. Planes cartográficos 2007 – 2012 de la provincia de Santa Cruz. Memoria Técnica SIT-1304-SIG/v3.0, SIT SantaCruz. 43p.

Diaz B.G., Schweitzer A.F., Rivera S. y Quevedo C.G. 2011. Cartografía del Plan Estratégico Territorial Argentina del Bicentenario en la provincia de Santa Cruz. Revista Párrafos Geográficos 10(1): 147-173.

DrillingINFO. 2018. En: <https://info.drillinginfo.com/>

Esteve J.L., Gil M. y Harvey M. 1996. Evaluación de la contaminación por metales en sedimentos y material en suspensión de la cuenca Turbio – Gallegos. Informe Técnico No.12, Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. GEF/PNUD/WCS/FPN. 12p.

Fasioli E y Diaz B.G. 2010. Áreas protegidas de Santa Cruz, mapa preliminar 1:250.000. informe técnico de la Subsecretaría de Medio Ambiente y de la Subsecretaría de Planeamiento de la provincia: 30p.

Fasioli E y Diaz B.G. 2011. Cartografía del sistema provincial de áreas protegidas de Santa Cruz (Patagonia Austral, Argentina). Revista Párrafos Geográficos 10(1): 174-194.

Forkuor G. and Maathuis B. 2012. Comparison of SRTM and ASTER derived digital elevation models over two regions in Ghana - implications for hydrological and environmental modeling. Chap.9: p.219-239. In: Studies on Environmental And Applied Geomorphology. Piacentini T. and Miccadei E (Eds.) ISBN 978-953-51-0361-5.

Frey H. and Paul F. 2012. On the suitability of the SRTM DEM and ASTER GDEM for the compilation of topographic parameters in glacier inventories. Int. J. of Applied Earth Obs. and Geoinformation 18: 480-490.

Gajardo R. 1995. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 165 p.

GLCF LANDSAT. 2018. Global Land Cover Facility. En: <http://www.landcover.org/data/landsat/> y <http://glcf.umd.edu/data/>

Gonzalez L. y Rial P (Ed.). 2001. Guía geográfica interactiva de Santa Cruz. Ed. INTA. 68p.

Guth P.L. 2010. Geomorphometric comparison of ASTER GDEM and SRTM. ASPRS/CaGIS 2010 Fall Specialty Conference, November 15-19, 2010 Orlando, Florida. ISPRS Technical Commission. 10p.

Heinz E., Ferro M., Salazar L., Rial P. y Peri P.L. 2009. Ordenamiento territorial de los bosques nativos de la provincia de Santa Cruz. Informe Técnico a cargo de la Dirección de Bosques del Consejo Agrario Provincial, en el marco de la Ley Nacional N 26.331 de Ordenamiento Territorial. 24p.

Hormaechea J.L. y Connon G. 2009. Sismicidad en la Patagonia Sur: listado de epicentros. Informe de la Estación Astronómica Río Grande (EARG). CADIC – CONICET – Universidad Nacional de La Plata. 59p.

IDEChile. 2017. Infraestructura de Datos Geoespaciales. Ministerio de Bienes Nacionales, República de Chile. En: <http://www.ide.cl/descarga/capas>. Accesada por última vez el 04/01/2018.

IDEChile. 2018. Servicios OGC del Ministerio de Minería en IDEChile. En: <http://www.ide.cl/vinculos/servicios-de-mapas-y-catalogo/wms/43-ministerio-de-mineria.html>

IDERA. 2018. Geoservicios. Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina. En: http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=335:geoservicios&catid=33:servicios&Itemid=302

IGDE. 2004. El Recetario de IDE. Traducción de la versión 2.0 (2004), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México. 147p.

IGM. 2018. Grilla IGM escala 1:250.000". Instituto Geográfico Militar de la República de Chile. En: https://www.igm.cl/div/tabs_descarga.php. Accesada por última vez 25/07/2018.

IGN. 2017 (a). Catálogo de objetos geográficos v2.0. Diccionario de conceptos y catálogo de objetos geográficos del Instituto Geográfico Nacional (ISO/TC211 19110 y 19126 – DFDD). En: <http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/catalogo-de-objetos-geograficos>. Accesada por última vez el 24/07/2018.

IGN. 2017 (b). Base de Datos Geográfica. Web Oficial del Instituto Geográfico Nacional, República Argentina. En: <http://www.ign.gob.ar/sig>. Accesada por última vez el 04/01/2018.

INDEC. 2014. Unidades geoestadísticas, cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. En: <https://www.indec.gov.ar/codgeo.asp>. Accesada por última vez el 27/07/2018.

INDEC CNA. 2009 (a). Censo Nacional Agropecuario 2008 – CNA2008, Resultados provisorios. En: https://www.indec.gov.ar/nuevaweb/cuadros/novedades/cna08_10_09.pdf

INDEC CNA. 2009 (b). Censo Nacional Agropecuario 2008 – CNA2008, Resultados generales. En: https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/resultados_generales_cna08.pdf

INDEC CNA. 2018. Censo agropecuario. En: https://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=8&id_tema_3=87

INDUSER. 2008. Análisis de aguas superficiales. Informe de laboratorio para SERMAN y Asociados SRL para muestreo de aguas superficiales realizadas entre los días 3-15 de abril de 2008. 29p.

INPRES. 2018. Instituto Nacional de Prevención Sísmica San Juan. Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. En: <http://www.inpres.gob.ar/desktop/>

INTA y UNPA. Inédito. Informes Finales de Proyectos de Investigación Aplicada Línea de base hidrometeorológica preliminar y planificación territorial a escala de cuenca en el sistema hidrográfico del río Gallegos, UNPA PI2 29/A288-2012 (2012-2013); "Dinámica hidrológica y balance hídrico superficial en la cuenca del río Gallegos (Santa Cruz, Argentina)", UNPA PI2 29/A326-2017 (2014-2016); y "Dinámica hidrometeorológica en la Cuenca del Río Gallegos" INTA PRET Zona Sur 1.c2013.2.91.3.8.

IRIS. 2018. Incorporated Research Institutions for Seismology, En: <http://www.iris.edu/hq/>

JPL NASA. 2018 (a). Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer ASTER. En: <https://asterweb.jpl.nasa.gov/index.asp>

JPL NASA. 2018 (b). Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer. ASTER Global Digital Elevation Map. En: <https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>

Labrandero J.L. y Martínez Vega J. 1995. Evaluación de tierras y sistemas de información geográfica en la planificación de los montes de Toledo. Boletín A.G.E. Nº20: p135-146.

LAKEFIELD RESEARCH ARGENTINA. 2001. Agua Superficial y Subterránea, Provincia de Santa Cruz. Tarea 3, Segundo Proyecto de Asistencia Técnica para el Desarrollo del Sector Minero Argentino (PASMA II), Inventario de Recursos Naturales y Humanos Zona Sur. Convenio BIRF 4282-AR.

Leiva J.P. 2011. Utilización de herramientas geomáticas para la delimitación de las áreas protegidas del sureste de la provincia de Santa Cruz, Argentina. Informe Final trabajo de Campo, UNPA – UARG. 101p.

Leiva J.P. 2012. Geomática aplicada al desarrollo de cartografía digital como apoyo a la toma de decisión pública en materia ambiental. 3º Informe de avance de Beca Fundación Banco Santa Cruz. 42p.

LP DAAC. 2014. Routine ASTER Global Digital Elevation Model. Land Processes Distributed Active Archive Center, NASA – USGS. En: https://lpdaac.usgs.gov/dataset_discovery/aster/aster_products_table/astgtm

Maantay J. y Ziegler J. 2006. GIS for the urban environment. ESRI Press, USA. 596p.

Mark D.M., Chrisman N., Frank A.U., McHaffie P.H., Pickles J., Curry M., Goss J., Harvey F., Hillis K., Miller R., Sheppard E. y Varanka D. 1997. The GIS history Project. University Consortium for Geographic Information Science (UCGIS) paper. Summer Assembly, Maine, USA. En: http://www.ncgia.buffalo.edu/ncgia/gishist/bar_harbor.html

Mata R.I., Barbero D.H., Gonzalez D.A., Rial P.E., Roncoroni L. y Trevotich T.D. 2013. Desarrollo de Sistema de Información Territorial, provincia de Santa Cruz. Informe Final (Marzo), Consejo Federal de Inversiones (CFI), Expte. No.12756-00-01: 86p.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. 2018. IDE Ambiental, Servicios. Servicios OGC en: <http://geo2.ambiente.gob.ar/geoserver/ows?version=1.1.1&>. Visualizador web en: <http://mapas.ambiente.gob.ar/?idarticulo=13135>

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA. 2018. Datos MINEM. Portal del Sistema Unificado de Información Energética del Ministerio de Energía y Minería de la Nación. En: <http://datos.minem.gob.ar/>. Servicio WMS en: <http://sig.se.gob.ar/wmsenergia>. Visualizador web en: <https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php>

MOP. 2017. Red vial nacional 2017. Observatorio de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. En: <http://sit.mop.gov.cl/observatorio/Mapa>

Nicolli H.B. y Merino M.H. 1993. Caracterización geoquímica de las aguas de la cuenca de los ríos Turbio y Gallegos, provincia de Santa Cruz. Informe Final Consejo Federal de Inversiones (CFI). 81p.

Oliva G., Gonzalez L. y Rial P. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap.2, p17-80. En: Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli P. y Oliva G. (Comp.) Ed. INTA, Regional Patagonia Sur. 269p.

Oliva G., Rial P., Gonzalez L., Quargnolo E., Clifton G. y Castro Dassen H. 2009. Mapa inicial de receptividad ganadera de campos de la provincia de Santa Cruz. III Jornadas Regionales de Información Geográfica y Ordenamiento Territorial (JIGOT), organizadas por SIT SantaCruz. 22 de Octubre. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-2010_mapa_de_receptividad_oliva.pdf

Peri P.L. y Ormaechea S. 2013. Relevamiento de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Santa Cruz: base para su conservación y manejo. Consejo Agrario Provincial – INTA EEA Santa Cruz. Ediciones INTA. 89p.

Pickles J. (Ed.). 1995. Ground Truth, the social implications of geographic information systems. Guilford Press, New York. 248p.

Rauque Coyopae M. y Diaz B.G. 2011. Banco de imágenes de resolución media (Landsat & Aster). Publicación Técnica SIT SantaCruz SIT-0211-SIG/v1.3: 36p.

Rauque Coyopae M., Diaz B.G., Gonzalez D. y Quevedo C. 2011. Catálogo de información raster del Sistema de Información Territorial de Santa Cruz (Patagonia Austral, Argentina). Revista Párrafos Geográficos 10(1): 465-487.

Rial P. y Gonzalez L. 2000. Elaboración de un sistema de información geográfica para la provincia de Santa Cruz y sus aplicaciones a través de un formato WEB. X Congreso Nacional de Cartografía. p.72-80.

Sabbione N., Connon G., Buffoni C. y Hormaechea J. 2007. Tierra del Fuego reference standard earthquake catalogue. Geosur 2007 International Geological Congress on the Southern Hemisphere, Santiago de Chile. Actas.

Sabbione N., Connon G., Hormaechea J.L. y Rosa M. 2007. Estudio de sismicidad en la provincia de Tierra del Fuego, Argentina. Geoacta, 32, 4150. ISSN 03267237.

Sami K. 1997. Impacto de la actividad minera de Yacimientos Carboníferos Fiscales en los recursos de agua del sistema del río Turbio, provincia de Santa Cruz, Argentina. Report No.1997-0303, Consejo de Geociencia, República de África del Sur., Pretoria. 37p.

SAPIENTIA OIL SRL. 2018. En: <https://es-la.facebook.com/Sapientia-Oil-SRL-156121475172404/>

Schweitzer A.F., Alvarez M., Diaz B.G. y Martínez G.E. 2006. Estudio preliminar de unidades espaciales para el ordenamiento y desarrollo territorial en Patagonia Austral. VI° Jornadas Patagónicas de Geografía "Sociedad y Territorio en el Siglo XXI". Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Trelew, pcia. Chubut. 23 al 25 de Agosto. Actas, p.41.

SEGEMAR. 2006. Estudio de impacto ambiental de la Central Termoeléctrica Río Turbio, provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales – SEGEMAR e YCRT. 263p.

SEGEMAR. 2018. Servicios OGC accesibles en: <http://sig.segemar.gov.ar/wms>

SERENA CYTED. 2013. Latin American Network for Monitoring and Studying of Natural Resources. National Commission for Knowledge and Use of Biodiversity. En: http://www.biodiversidad.gob.mx/v_ingles/country/land_cover/br/serena/index.html#

SERNAGEOMIN. 2018. Mapa geológico de Chile. Ministerio de Minería. Servicio OGC en: <http://portalgeomin.sernageomin.cl:6080/arcgis/services/geoportal/GeologiaBase/MapServer/WmsServer?version=1.3.0%26service=WMS%26request=GetSchemaExtension>

SIT SantaCruz. 2013. Base de datos del Digesto Legal en materia de planificación del proyecto SIT SantaCruz. En: <http://www.sitsantacruz.gob.ar/iniciog.php?opcion=0305b>. Accesada por última vez en agosto 2017.

Soriano A. 1986. Erosión y desertización en la Patagonia. Revista Inter ciencia 11:77-83.

SPSE. 2000. Análisis de aguas superficiales. Laboratorio de Aguas de SPSE. Inédito.

SSRH-INA. 2002. Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina. CD-Rom 1:500.000. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación – Instituto Nacional del Agua. Buenos Aires.

Taboada O., Andreone R., Núñez U., Calafiore A., Balcazar E. y Luna R. 2011. Informe de Impacto Ambiental Yacimientos Carboníferos Río Turbio.

TERRA y CNE. 2017. "Diseño de SIG de cuencas hidrográficas. Informe Final. Centro de Estudios de Recursos Naturales, Universidad Mayor – Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile. 47p.

TRAGSA, TRAGSATEC & MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 1998. Restauración hidrológicoforestal de cuencas y control de la erosión. Ed. Mundi-Prensa, Madrid (España). 945p.

Tudanca P. 2006. Actualización y perfeccionamiento del catastro de la provincia de Santa Cruz. Consejo Federal de Inversiones. 1 vol + 1cd: 23p.

UICN. 2008. Delimitación y codificación de unidades hidrográficas en Sudamérica – nivel 3". Pub. Téc. Oficina Regional de la Comunidad Andina – Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Informe Final. 61p.

USGS. 2011. Federal standards and procedures for the national Watershed Boundary dataset (WBD). Ch.3, Sect. A Federal Standards, Book No.11, Collection and Delineation of Spatial Data. Techniques and Methods 11-A3, USA. 75p.

USGS. 2018. Earthquake hazards program. En: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>

USGS. 2018. Landsat missions, path/row shapefiles. En: <https://landsat.usgs.gov/pathrow-shapefiles>

UTN. 2015. “Línea de Base Ambiental de la Central Termoeléctrica Río Turbio (CTRT)”. Cap.5, Addenda EIA de Operación de la CTRT. 278p.