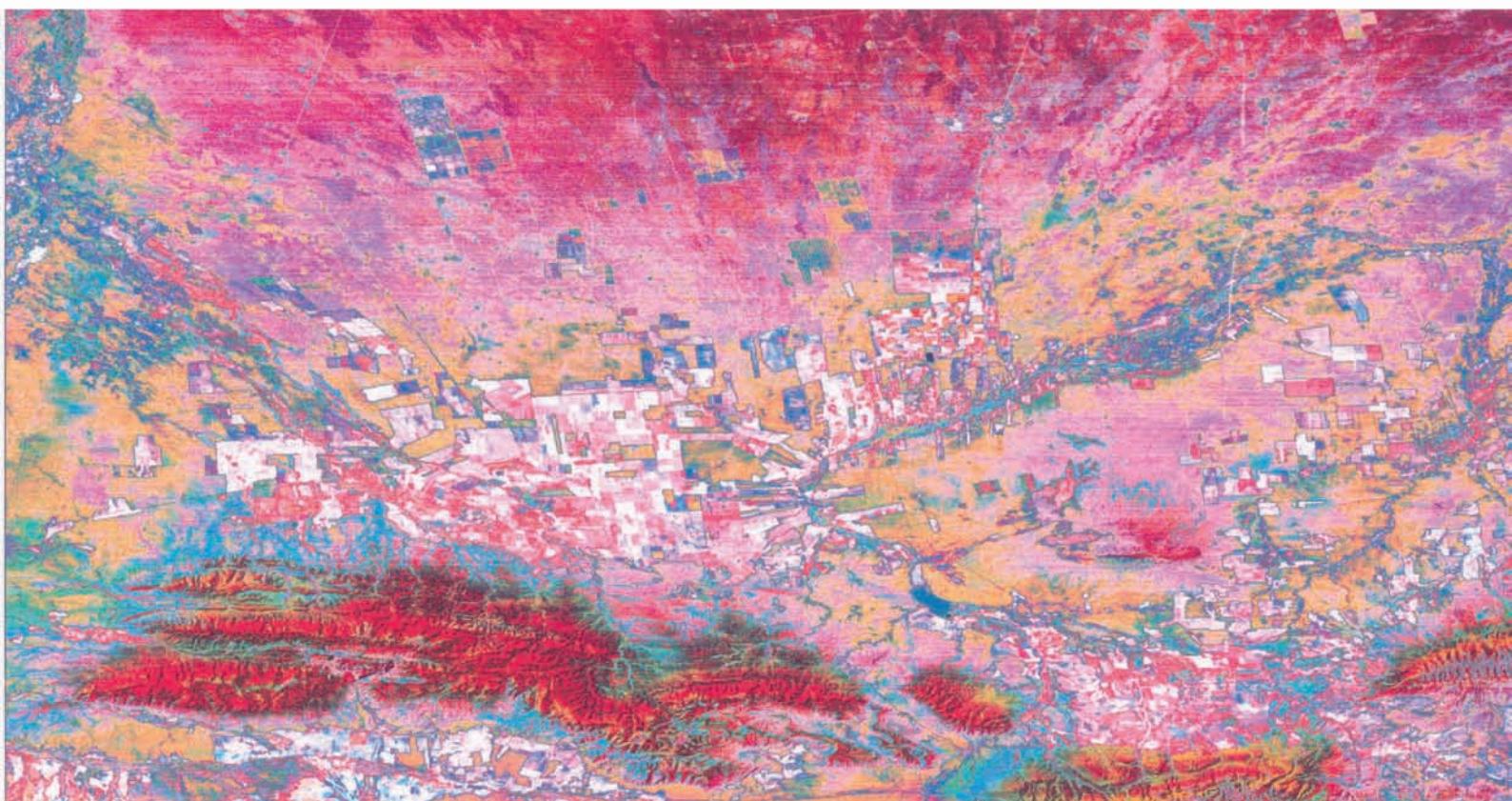




AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

NÚCLEO SOCIO-PRODUCTIVO ESTRATÉGICO
SISTEMAS DE CAPTURA, ALMACENAMIENTO Y
PUESTA EN DISPONIBILIDAD DE DATOS AMBIENTALES



DOCUMENTO DE REFERENCIA



ARGENTINA
INNOVADORA 2020

PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN PRODUCTIVA



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva
Presidencia de la Nación



Secretaría de
Planeamiento y Políticas
Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

SISTEMAS DE CAPTURA, ALMACENAMIENTO Y PUESTA EN DISPONIBILIDAD DE DATOS AMBIENTALES

Julio de 2012

Este documento fue elaborado por la Lic. Marcela Grégori. Se trata de un material técnico para facilitar el trabajo de la Mesa de Implementación. Las opiniones expresadas en este documento pueden no coincidir con la posición que finalmente asuma el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Antecedentes y consideraciones generales.....	5
1.2. Actores relevantes.....	7
1.3. Dimensión territorial.....	7
1.4. Los datos ambientales en la Argentina	7
1.5. Disponibilidad de datos en la Argentina	10
2. AMBITOS DE INTERVENCIÓN DE LOS DATOS AMBIENTALES.....	11
2.1. Sector Variables Físicas.....	11
2.2. Sector Variables Bióticas	12
2.3. Sector Variables Complejas (Suelo – Ecotonos terrestres – Áreas intermareales – Humedales – Turberas)	12
3. PRINCIPALES TEMÁTICAS A ABORDAR	13
3.1. Datos sobre variables microclimáticas.....	13
3.2. Datos sobre calidad del agua en cuencas altamente disturbadas	14
3.3. Datos sobre cobertura vegetal	15
3.4. Datos sobre pérdida de diversidad biológica.....	15

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene el propósito de servir de punto de partida para debatir las acciones a realizar en el ámbito del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) orientadas a identificar las investigaciones y desarrollos tecnológicos necesarios para incrementar y mejorar el conocimiento de las variables ambientales clave y su comportamiento a lo largo del tiempo, así como facilitar su puesta en disponibilidad para sus usuarios y, de esta manera, aumentar la capacidad del país para entender y actuar en un marco de desarrollo sustentable.

En primer lugar se analizan los alcances de la generación, almacenamiento y puesta en disponibilidad de los datos ambientales, así como los actores relevantes en este proceso, la dimensión espacial involucrada en esta actividad, y la situación actual de los datos ambientales en la Argentina. Seguidamente se describen los ámbitos de intervención donde se generan y aplican los datos ambientales. Por último, se presentan las áreas temáticas a abordar en esta etapa mediante acciones orientadas al fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) y la formación de los recursos humanos calificados necesarios para producir un salto cualitativo en esta temática.

1.1. ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES GENERALES

Durante el transcurso de la Mesa de Trabajo de Ambiente y Desarrollo Sustentable realizada en el marco del proceso de elaboración del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2020, los expertos señalaron la necesidad de mejorar la generación de datos ambientales así como el desarrollo de sistemas y equipos necesarios para esa tarea.

La generación de datos implica un abordaje a partir de tres dimensiones: a) sistemas naturales, b) sistemas antropizados, y c) tecnología. Los Sistemas Naturales incluyen las variables físicas y biológicas que se presentan espontáneamente en el planeta: atmósfera, minerales (entendiendo el agua como uno de ellos), flora y fauna, así como suelos y otros sistemas complejos donde la discriminación entre factores bióticos y abióticos es sumamente difícil. Los sistemas antropizados constituyen los sistemas naturales que han sido intervenidos por actividades del hombre, sus necesidades y capacidad de transformación (urbanizaciones, cultivos, cría de ganado, zonas de extracción y modificación de materias primas, industrias, disposición de residuos, entre otras). La tecnología es el conjunto de herramientas de las que se vale el hombre para intervenir y modificar los sistemas naturales. En otras palabras, el abordaje desde un punto de vista integral comprende trabajar en la generación y captura de datos físicos y biológicos, el monitoreo y evaluación de comportamiento de sistemas naturales y antropizados, y la homogeneización de las bases de datos científicos y tecnológicos.

Algunos cambios globales en materia ambiental y climática son actualmente el centro de fuertes debates respecto de su origen. El escaso conocimiento acerca de estos fenómenos combinado con el amplio rango de incertidumbre sobre muchos de los múltiples y complejos lazos de retroalimentación de los sistemas naturales y antrópicos contribuye a acentuar el debate. En este sentido, resulta necesario que el sistema científico-tecnológico

nacional contribuya con el desarrollo de soluciones técnicas que faciliten la recolección, almacenamiento, y puesta en disponibilidad de datos ambientales.

Es posible resumir algunas de las preocupaciones globales ambientales en los siguientes aspectos:

- escasez de agua dulce en condiciones de ser potabilizada
- degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres
- reducción de recursos naturales disponibles
- pérdida de Biodiversidad asociada al ítem anterior
- cambios en la química atmosférica y terrestre
- posibles cambios climáticos

Asociados a ellos es posible identificar los siguientes fenómenos sociales:

- empobrecimiento y consecuentes problemas de salud, desnutrición, morbilidad, mortalidad, falta de educación,
- grandes desplazamientos poblacionales debidos a inundaciones, sequías prolongadas y otros eventos extraordinarios,
- crecimiento desmedido de los centros urbanos,
- inversión de la pirámide poblacional,
- expansión de fronteras agrícolas y ganaderas,
- excesiva generación de residuos de todo tipo,
- consecuente degradación de espacios antes no ocupados o utilizados.

El desarrollo y mejora de tecnologías para la captura de información y su integración en mecanismos a partir de los cuales pueden ser utilizadas libremente para ser aplicados a diversas actividades (científicas, productivas, preventivas de daños) puede resultar útil para incrementar el número de variables medidas con constancia, en series continuas y por períodos prolongados (series estadísticamente válidas) en relación con parámetros ambientales diferentes de los climáticos básicos posibilitando que numerosos datos ambientales sean relevados sistemáticamente. Ejemplo de ello es la disponibilidad de mediciones sistemáticas sobre la calidad ambiente (natural) del agua dulce superficial y subterránea en distintas cuencas del país. De este modo, se dispondría de una línea de base de conocimiento que permita evaluar el comportamiento de los recursos hídricos frente a intervenciones antrópicas o eventos naturales excepcionales.

En otro orden, los estudios que indican incrementos actuales y futuros en la temperatura global debida a la emisión de gases con efecto invernadero condicionan los resultados de las experiencias nacionales debido a su fragmentación y escasez de medición de algunas variables. A la vez, al no disponer de las mismas, el sistema social, cultural y económico se encuentra debilitado frente a requerimientos de reducción de emisiones perjudiciales para el planeta, transformándose en barreras para-arancelarias que condicionan la comercialización de productos locales en el exterior.

Estos ejemplos, como muchos otros que podrían nombrarse, destacan la importancia de contar con la información necesaria para profundizar el conocimiento de las capacidades de los ecosistemas del país. Pero, además, los datos se transforman en herramientas de gestión adecuada, reducen errores en la toma de decisión, proporcionan instrumentos

para aplicar buenas prácticas de manejo de los recursos y ofrecen ventajas de conocimiento de los beneficios ecosistémicos asociados a un desarrollo sustentable.

1.2. ACTORES RELEVANTES

Los siguientes son los dos colectivos de actores involucrados en esta temática.

Productores de Tecnología: científicos, técnicos, industrias especializadas en la generación de tecnología de captura, almacenamiento, resguardo y puesta en disponibilidad de datos ambientales, tanto hardware como software.

Usuarios: tomadores de decisión (Estado), científicos y tecnólogos, técnicos, ONGs, actividades productivas.

1.3. DIMENSIÓN TERRITORIAL

Se procura ampliar la disponibilidad de datos de zonas altamente intervenidas e incorporar las áreas con poca o ninguna intervención con el objeto de monitorear los cambios que se producen y se producirán por extensión de la población humana y sus actividades y a efectos de planificar adecuadamente el uso de los recursos naturales y de la tecnología.

Es manifiesta la necesidad de profundizar en los conocimientos de los complejos mecanismos que existen entre la atmósfera, el océano, las regiones polares y resto de la superficie terrestre y que inciden en el desarrollo de los distintos tipos de suelos, cuerpos hídricos superficiales y subterráneos, cobertura vegetal y fauna asociada.

Seis aspectos son claves para lograr estos objetivos: a) profundizar los conceptos teóricos; b) establecer redes de mediciones automáticas o autónomas; c) capturar, de forma regular y sistemática, datos a través de estudios a campo que permitan validar las mediciones automáticas y las teorías; d) desarrollar bases de datos que alojen la información generada y sean dinámicas y flexibles a la vez, de modo que los nuevos hallazgos informáticos permitan la permanencia y accesibilidad de los datos en el tiempo; e) elaborar modelos apropiados, también flexibles y dinámicos que posean herramientas de inclusión de series de datos históricos y f) mantener estos procedimientos en el tiempo y bajo el concepto de mejora continua de los sistemas de captura y modelización, cualquiera que ellos sean, de modo de sostener su utilidad aun cuando deban incorporarse cambios tecnológicos.

1.4. LOS DATOS AMBIENTALES EN LA ARGENTINA

En la Argentina los datos ambientales carecen, por lo general, de organicidad y sistematización. La mayoría de la información sobre las variables ambientales es fragmentaria y heterogénea. Esto se debe a varios factores entre los cuales se pueden mencionar:

- Falta de planificación en la generación primaria de datos, su resguardo y puesta en disponibilidad a partir de criterios científicos y tecnológicos.
- Escasa percepción de los tomadores de decisión y de los generadores de datos sobre recursos naturales y servicios ambientales asociados de la importancia de su

disponibilidad, lo cual incrementa márgenes de error en las respuestas que deben darse a los problemas productivos, ambientales y sociales, traduciéndose en pérdida de oportunidades.

- Falta de políticas de articulación entre el sistema científico-tecnológico y el sector de toma de decisión.
- Escaso conocimiento sobre existencia de recursos bióticos silvestres vinculados con la soberanía alimentaria y con la posible producción de medicamentos.

No obstante lo expuesto, existe un conjunto de iniciativas en marcha relacionadas con la captura y puesta en disponibilidad de datos en diversas instituciones públicas y que constituyen un punto de partida insoslayable para dotar al país de un sistema integrado de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales.

En primer lugar, deben mencionarse las series meteorológicas y climáticas cuya captura está a cargo de los organismos dedicados específicamente a Meteorología y Recursos Hídricos marinos y continentales. Sin embargo, algunas de dichas series han sido discontinuadas debido a diversos factores (económicos, políticos, culturales, tecnológicos). A modo de ejemplo, puede mencionarse la eliminación y/o abandono de estaciones meteorológicas en el marco de la privatización del gerenciamiento del sistema ferroviario, cuyas estaciones contaban con abrigos meteorológicos que capturaban datos climáticos básicos de uso cotidiano.

El INA, la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación, el Ministerio de Defensa, la Secretaría de Energía y algunos organismos provinciales (Mendoza, Misiones, Río Negro, Neuquén, entre otras) también han sostenido la producción de información sobre recursos hídricos aunque, en algunos casos, parcialmente, puesto que han sufrido recortes presupuestarios, de personal y de equipamiento, cuestiones que hoy están, afortunadamente al menos, en parcial reversión.

Por su parte, es evidente la importancia del conocimiento de la diversidad biológica en relación con los *pulls* génicos de especies silvestres que permiten adaptaciones a distintas condiciones y que pueden ser utilizadas como base biotecnológica para producción sustentable de nuevos bienes. El INTA, debido a cuestiones vinculadas con la producción agropecuaria, es uno de los pocos organismos nacionales que ha mantenido activos sistemas de generación de información sobre climas, suelos y recursos bióticos. En este sentido, la Red de Bancos de Germoplasma del INTA está integrada por nueve Bancos Activos de Recursos Fitogenéticos (BA), 11 colecciones activas, situados en diversas áreas agroecológicas del país, cuatro Bancos de Recursos Zoogenéticos y un Banco Base (BB) que mantiene un duplicado de resguardo de las colecciones de los Bancos Activos y otras Instituciones que lo soliciten, el cual tiene sede en el Instituto de Recursos Biológicos (IRB), CNIA, INTA Castelar. La Red incluye cereales, oleaginosas, plantas aromáticas y ornamentales nativas, entre otras especies vegetales.

Se ha sostenido la escasa cooperación y coordinación en la producción y resguardo de datos generados en el sector científico. En este sentido, el MINCYT ha puesto en marcha dos iniciativas para enfrentar esta fragmentación de la disponibilidad de la información: el Sistema Nacional de Datos Biológicos (SNDB) y el Sistema Nacional de Datos del Mar (SNDM).

El SNDB promueve la conformación de una base de datos unificada de información biológica, a partir de datos taxonómicos, ecológicos, cartográficos, bibliográficos, etnobiológicos, de uso y de catálogos sobre recursos naturales y otros temas afines. Son sus objetivos:

- Promover el intercambio de información biótica a través de una red nacional de datos, así como analizar y acordar políticas conjuntas sobre calidad y distribución de datos.
- Incrementar y mejorar la accesibilidad de la información manteniéndola actualizada.
- Dotar de proyección internacional a los datos biológicos producidos en el país a través de su difusión en redes virtuales.
- Consolidar condiciones adecuadas para el mantenimiento de registros y la gestión de las colecciones.
- Ofrecer el conocimiento básico de la biodiversidad al público en general, bajo normas y procedimientos definidos.
- Contribuir a la formación de recursos humanos capacitados a través de programas comunes.

El SNDM canaliza las acciones tendientes a la coordinación de iniciativas y la adopción de planes, programas y proyectos relacionados con la gestión de los datos y la información marina a fin de garantizar la accesibilidad a los datos y la información marina del Océano Atlántico Sud Occidental y Antártida. Son sus objetivos:

- Facilitar el intercambio de datos e información marina para la mejora del conocimiento científico y de la toma de decisiones.
- Analizar y consensuar políticas sobre acceso, calidad y transferencia de los datos y la información marina.
- Dotar de proyección internacional a los Datos del Mar producidos en el país a través de su difusión en redes virtuales.
- Contribuir a la formación de recursos humanos capacitados a través de programas comunes.
- Garantizar la permanente actualización de los datos y la información marina de uso compartido.
- Consolidar condiciones adecuadas para el registro o captura de los datos y de la información marina.
- Ofrecer información básica sobre el ambiente marino, bajo normas y procedimientos definidos.

Otra iniciativa a considerar son los Ciclos de Información Espacial Completos, a cargo de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Estos Ciclos involucran información de origen espacial orientada a: a) las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales; b) el clima, la hidrología y la oceanografía; c) la gestión de emergencias tanto naturales como antropogénicas; d) la vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales; e) la teledetección y el procesamiento de información relevante para cartografía y estudios geológicos; y f) la gestión de salud en los temas vinculados con la epidemiología panorámica. Todo el conjunto de información de origen espacial es referenciada convenientemente con la información de otros orígenes tales como datos tomados *in situ*.

1.5. DISPONIBILIDAD DE DATOS EN LA ARGENTINA

En lo que hace a la disponibilidad de datos científico-tecnológicos, el MINCYT ha creado el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) con la misión de conformar una red interoperable de repositorios digitales en ciencia y tecnología, a partir del establecimiento de políticas, estándares y protocolos comunes a todos los integrantes del Sistema, con el propósito de aumentar la visibilidad e impacto de la producción científica y tecnológica de Argentina. Son sus objetivos:

- Promover tanto el acceso abierto como el intercambio de la producción científico-tecnológica generada en el país, a través de una red nacional de repositorios interoperables entre sí.
- Generar políticas conjuntas que favorezcan la sostenibilidad de los repositorios digitales de ciencia y tecnología.
- Delinear estrategias dirigidas a garantizar el respeto por los derechos de los autores de los objetos digitales incluidos en los repositorios.
- Dotar de proyección internacional a la producción científico-tecnológica producida en el país a través de su difusión en redes virtuales y su interoperabilidad con repositorios internacionales.
- Contribuir con la formación de recursos humanos capacitados a través de programas comunes de desarrollo tanto a nivel local, como regional e internacional.
- Definir estándares generales para el correcto funcionamiento del sistema y líneas de acción coordinadas con otros Sistemas Nacionales de Bases de Datos.

Por otra parte, las actividades de generación, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos requieren, para su correcta implementación, de la existencia de un sistema que facilite la libre distribución de los mismos. En este sentido, la Argentina cuenta con un sistema de redes informáticas a través de fibra óptica que comunica vastas áreas del país donde hoy la conexión no existe o es muy limitada.

Esta iniciativa se conoce como Innova|Red, un proyecto surgido en el año 2006 a partir de un convenio firmado entre la Secretaría de Comunicaciones de la Nación (SECOM), la entonces Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT), y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el cual se encomendó a la Fundación Innova-T (entidad vinculada con el CONICET) que efectúe las gestiones necesarias para obtener la conexión de Internet II y que tome a su cargo la operación nacional de la misma a través de la denominación Innova|Red.

La Visión de Innova|Red es ser percibido por los integrantes del sistema de Ciencia y Tecnología argentino como una parte integrante del medio académico encargada de entregar el mejor nivel de calidad en transferencia de datos, mientras que la Misión consiste en la generación de una red de telecomunicaciones de última generación negociando con proveedores y el estado.

De este modo, Innova|Red mantiene conectada y comunicada a la comunidad académica y científica de Argentina con la comunidad académica internacional y los centros de investigación a nivel mundial.

Los servicios que ha venido prestando la INNOVA|RED a sus clientes y a terceras instituciones, son:

- Acceso IPv6
- Correo
- DNS
- Data Storing
- Housing
- Multicasting
- NTP
- Relay de Mail
- Repositorios Linux
- Sala de Videoconferencias
- Streaming
- Webhosting

Por todo lo expuesto, el funcionamiento de Innova|Red constituye un respaldo básico para el fortalecimiento de las actividades de disponibilidad de datos que se generan en los ámbitos académicos argentinos.

2. AMBITOS DE INTERVENCIÓN DE LOS DATOS AMBIENTALES

La generación, resguardo, administración correcta y puesta en disponibilidad de datos ambientales es considerada una estrategia clave en la futura evolución del conocimiento científico y en la correcta toma de decisiones por parte de los ejecutores de las políticas públicas del país en aspectos relacionados con la sustentabilidad ambiental, la competitividad productiva y las demandas sociales. Se enumeran, a continuación, los temas en los cuales los especialistas consultados oportunamente en las Mesas de Trabajo para la elaboración del Plan Nacional de CTI 2012-2020 llevadas a cabo entre septiembre y diciembre de 2010, estimaron apropiado realizar esfuerzos orientados al establecimiento y/o fortalecimiento de bases de datos.

2.1. SECTOR VARIABLES FÍSICAS

Atmósfera. Clima; generación y distribución de Gases con Efecto Invernadero (GEIs); generación y distribución de otros contaminantes (gases, ácidos, metales pesados, cenizas, humos); generación y dinámica de aerosoles; radiaciones ionizantes y no ionizantes; aumento de temperatura en zonas urbanas; entre otros.

Superficie terrestre. Impermeabilización, erosión, depositación, deslaves/aludes, derrumbes, inundaciones/sequías extendidas en el espacio y en el tiempo, lixiviación, vulcanismo, movimientos telúricos, eliminación de horizontes completos de suelos, pérdida de nutrientes, ciclos biogeoquímicos.

Agua continental. Contaminación de cuerpos superficiales (eutrofización cultural, recepción de efluentes); degradación de cuerpos subterráneos por malas prácticas (recepción de efluentes y lixiviados, perforaciones, sobreexplotación, salinización); dragado, desvío de escorrentía superficial, corrección de cauces, drenado, sobrecarga de caudales, endicamiento, canalización y entubamiento, trasvase de cuencas, intervención

arbitraria de la dinámica de cuencas, ausencia de delimitación de línea de ribera y mapas de riesgo hídrico, impermeabilización y relleno (eliminación de zonas bajas), eliminación de glaciares por derretimiento (aumento de temperatura global) o explotación de recursos subyacentes.

Océano: alteración de línea costera (sobredeposición y erosión), contaminación (derrames de hidrocarburos y otras sustancias tóxicas, recepción de efluentes), posible ascenso de los mares por aumento global de la temperatura.

2.2. SECTOR VARIABLES BIÓTICAS

Cobertura vegetal. Profundización del registro, mapeo y observación constante de la cobertura vegetal natural; también de especies aromáticas, medicinales, forestales, endémicas, adaptadas a distintos tipos de estrés (sequía, inundación, salinidad, acidez-alcalinidad, entre otras).

Fauna. Profundización del registro, mapeo y observación constante de elementos faunísticos clave: fauna íctica, endemismos, plagas, vectores, controles naturales de plagas y vectores, especies migratorias, entre otros. Profundización del mapeo y observación constante de especies invasoras tanto botánicas como zoológicas.

2.3. SECTOR VARIABLES COMPLEJAS (SUELO – ECOTONOS TERRESTRES – ÁREAS INTERMAREALES – HUMEDALES – TURBERAS)

Profundización del registro, mapeo y observación constante de:

Suelos. Elementos sólicos fundamentales: impermeabilización, fragmentación, dinámica de nutrientes, biota del suelo, emisiones de GEIs en suelos naturales y suelos sometidos a cultivos o ganadería, degradación (sobreexplotación, lavado, erosión, salinización, sobrepastoreo, contaminación).

Dinámica de ambientes ecotonales (estuarios, transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos y diferentes sistemas terrestres). Alteración del escurrimiento superficial y subterráneo; eliminación de barreras naturales (forestales, herbáceas); creación de barreras artificiales; modificación de costas (eliminación/fijación de médanos, escollero, ocupación de playas); eliminación y/o degradación de biomasa; sobreexplotación; pérdida de recursos bióticos y energéticos.

Dinámica de Humedales. Drenaje; endicamiento; recepción de contaminantes, explotación de especies faunísticas y florísticas; explotación de minerales; cultivos exóticos – arrozales); tipos de manejo; protección y conservación como ambientes de importancia internacional para aves migratorias, por su biodiversidad y por sus funciones regulatorias de excedentes y déficits hídricos, entre otras.

Turberas. Extracción indiscriminada de turba para consumo como combustible; alteración del ciclo de acumulación de musgo; modificación de la superficie por eliminación del sustrato; tendencia a la explotación no controlada del recurso y consecuente pérdida irreversible.

3. PRINCIPALES TEMÁTICAS A ABORDAR

Como es posible notar el espectro mencionado en el punto anterior, el cual fue simplificado en grado sumo, posee una amplitud y diversidad tal que es preciso acotarlo a sólo algunas de las variables mencionadas para poder realizar un esfuerzo de inversión que genere impactos de importancia. Esto sin perjuicio del abordaje continuo de la temática ambiental que lleva adelante el MINCYT a través de distintas estrategias ni del financiamiento futuro que, en etapas posteriores de inversión, se realizará sobre aspectos mencionados en este documento.

En este sentido se ha propuesto que, en esta etapa, las acciones de apoyo del MINCYT en esta problemática sean orientadas hacia los siguientes temas:

1. Datos sobre variables microclimáticas.
2. Datos sobre calidad del agua en cuencas altamente disturbadas.
3. Datos sobre cobertura vegetal.
4. Datos sobre pérdida de diversidad biológica.

3.1. DATOS SOBRE VARIABLES MICROCLIMÁTICAS

Los datos de variables microclimáticas a campo comprenden la concentración de oxígeno, temperatura y humedad del aire, temperatura y humedad edáfica, radiación fotosintéticamente activa, dirección y velocidad del viento en contacto con superficie y a un metro de altura, aerosoles, cobertura del cielo, EP y ETP, material particulado en suspensión, relación Carbono/Nitrógeno, Gases con Efecto Invernadero en áreas naturales e intervenidas con cultivos y ganadería intensiva (CO_2 , CH_4 , NO_2).

El desarrollo de este tema permitirá articular esfuerzos con el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios el cual, a través de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, coordina y supervisa el desarrollo y puesta en marcha del Sistema Nacional de Radares Meteorológicos (SINARAME) el cual será operado por el Servicio Meteorológico Nacional.

EL SINARAME permitirá describir el estado del tiempo, generar pronósticos a medio y corto plazo, prever y monitorear contingencias ambientales como el granizo, las lluvias torrenciales o tormentas severas. Asimismo, brindará seguridad a la navegación y aeronavegación, además de suministrar datos básicos para la investigación científica y tecnológica, y para la toma de decisiones en diversos ámbitos.

El proyecto tiene por objetivos el desarrollo y construcción de Radares Meteorológicos Nacionales (RMA) Doppler en Banda C de moderna tecnología; el diseño e implementación de un Centro de Operaciones (COP) con capacidad para recibir, procesar y analizar los datos de la red nacional de radares meteorológicos e información relacionada; y la integración en el COP de los radares existentes en el territorio nacional y los nuevos radares nacionales, optimizando así los recursos disponibles y sus prestaciones.

Este proyecto, desarrollado en forma conjunta por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y el Ministerio de Defensa y con la participación del INVAP,

permite ubicar al país en una posición privilegiada de desarrollo tecnológico en la región, ya que la totalidad de los radares serán desarrollados, fabricados y operados por ingenieros, investigadores y científicos argentinos, utilizando tecnología nacional.

3.2. DATOS SOBRE CALIDAD DEL AGUA EN CUENCAS ALTAMENTE DISTURBADAS

Estos datos incluyen el diseño de medición de rutina de parámetros acordes con las condiciones de usos actuales y de metas de usos correspondientes con su restauración y retorno a su estado natural.

La vida depende, básicamente, de la capacidad de los individuos de obtener recursos alimenticios, refugio y de estrategias de supervivencia frente a enemigos naturales. El ser humano sano posee aproximadamente entre un 65 y 80% de agua (dependiendo de la edad) y depende de ella para cumplir con sus funciones fisiológicas. Esta dependencia se ve reflejada en la necesidad de establecerse, como comunidad, en lugares próximos a fuentes de agua para ingesta.

La evolución de la sociedad ha llevado al hombre a utilizar el recurso agua de otras formas; riego, transporte, bebida de ganado, higiene, recreación con y sin contacto directo.

El agua es un recurso estratégico. Es una preocupación de autoridades sanitarias nacionales, regionales e internacionales (i.e. Organización Mundial de la Salud) la creciente degradación de los recursos hídricos debida a actividades antrópicas que usan los cuerpos lénticos y lóticos, así como los acuíferos subterráneos, como receptores de efluentes de todo tipo. Considerando, además, la escasez de agua dulce (sólo el 3% del agua disponible en el planeta) y el incremento poblacional creciente y sostenido.

Las aguas superficiales y subterráneas poseen diversas características en nuestro país, dependiendo de la región en que se ubican y a las actividades antrópicas a que están sometidas.

Casi el 50% de nuestra población se halla relacionada con la cuenca parano-platense. Habitan en dicha área alrededor de 20 millones de personas que dan a los recursos hídricos superficiales y subterráneos todos los usos conocidos.

A la contaminación por descarga de efluentes cloacales e industriales se suman los aportes de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes) de la producción agrícola y ganadera; el material particulado en suspensión por desmontes (y consecuente desertificación), inundaciones, deslaves, desmoronamientos; aportes de sedimentos pesados por actividad cinegética en humedales de importancia internacional; obras de infraestructura de inundación de áreas naturalmente drenadas (embalses, diques, represas) o drenaje de zonas deprimidas (humedales, bofedales, vegas, mallines).

La degradación de los recursos de agua dulce conduce a la disminución del recurso y a condiciones que van desde la imposibilidad a su acceso hasta el encarecimiento de los procesos de potabilización para ingesta. Por otro lado, se incrementa drásticamente la tendencia de pérdida de recursos genéticos asociados a los mismos: peces de agua dulce,

anfibios y reptiles controles naturales de plagas y vectores, proliferación de especies invasoras, entre otras.

El conocimiento de la calidad ambiental del agua de las cuencas más relevantes del país, implica disponer del conocimiento necesario para aplicar el desarrollo de tecnologías que puedan minimizar las acciones degradantes, evaluar la dinámica de los sistemas y tomar decisiones en consecuencia.

3.3. DATOS SOBRE COBERTURA VEGETAL

El abordaje de los datos sobre cobertura vegetal natural pondrá el énfasis en la dinámica de paisajes, especialmente la extensión de la frontera agrícola, la fragmentación del territorio y el uso urbano.

La cobertura vegetal es fundamental para sostener la vida, en su integralidad, las áreas que cambian el uso del suelo sin planificación tienden a sufrir procesos de desedificación-inundación (de acuerdo con la zona del país que se trate). Se elimina la biodiversidad con la consecuente pérdida de recursos genéticos: recursos vegetales tales como plantas medicinales y aromáticas, florísticos, forestales, paisajísticos (con las consecuencias no deseadas de pérdida del recurso turístico).

El conocimiento de la dinámica de la cobertura vegetal permite establecer el movimiento evolutivo de los sistemas y prevenir daños asociados: desertificación y pérdida de suelos productivos; inundaciones; incremento de la temperatura (cambio climático) local y regional. Está directamente asociada con la calidad y volumen del agua dulce continental, los recursos ícticos, la fauna terrestre y aviar vinculada, las cuales se vinculan directamente con los controles naturales de plagas y vectores. Las pérdidas económicas relacionadas se vinculan directamente con la productividad del suelo y de los cuerpos lóticos y lénticos.

Es un desafío el desarrollo de tecnología que permitan visualizar y medir los procesos relacionados con la cobertura vegetal, sobre todo considerando los adelantos de los sistemas de radares en los que está involucrada la Argentina, y sobre lo cual se ha abundado antes en este mismo documento.

3.4. DATOS SOBRE PÉRDIDA DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Los datos sobre pérdida de diversidad biológica por intervención antrópica en áreas naturales tendrán un particular énfasis en la implicancia económica de la reducción de los servicios ambientales asociados.

Según diversos autores los servicios ambientales consisten en flujos de materiales, energía e información desde el stock de capital natural combinado con el capital industrial y el capital humano para producir bienestar. El stock de capital global toma diferentes formas, la mayoría identificables en formas físicas, incluyendo capital natural (árboles, atmósfera, minerales, etc.), capital industrial (máquinas y edificios) y capital humano (cuerpos físicos).

El capital natural es el acervo y calidad de los suelos, vegetación y aguas combinados, y que finalmente determinarán la calidad del ecosistema en términos ecológicos, a través de indicadores de diversidad, estabilidad o resiliencia.

Durante muchos años se han estudiado los recursos naturales que se conocen como críticos tales como el suelo, el agua, o los genes, sin embargo es muy reciente la incorporación a esos estudios de indicadores que facilitan evaluar la calidad del ambiente rural a distintas escalas, con el propósito de desarrollar estrategias ordenadoras y tácticas de rehabilitación que permitan dar recomendaciones a usuarios que intervienen a diferentes niveles operativos. La incorporación de indicadores que permiten interpretar, describir y cuantificar cambios en el ambiente, como por ejemplo el grado de contaminación o erosión de los suelos, es una herramienta importante que posibilitará valorar con mayor precisión, considerando todas las dimensiones que intervienen, los diferentes servicios de los ecosistemas.

Es poco probable lograr el bienestar humano sin poner en consideración al capital natural dado que los otros capitales requieren de él para su construcción. Los servicios ambientales contribuyen al bienestar humano pero no están completamente comprendidos dentro de los mercados ni adecuadamente cuantificados en términos comparables con los servicios económicos y con el capital industrial. Por el momento tienen escaso peso en decisiones políticas. A menudo la importancia de los servicios del ecosistema es apreciada sólo después de que ellos se pierden.

Indiscutiblemente asociados a los recursos naturales se hallan los recursos culturales, parte inseparable de los primeros. Los pueblos originarios han sido los custodios de la Naturaleza y han acumulado un importante caudal de información sobre fauna y flora autóctona por lo que su participación en los desarrollos tecnológicos debería formar parte de las estrategias de conservación.

El desarrollo de tecnologías de información y comunicación y, así como el establecimiento de redes para administrar y poner en disponibilidad los datos ambientales permitirán ajustar la toma de decisiones respecto de la aplicación de políticas de uso racional sobre recursos estratégicos: pesca continental, turismo, producción primaria, radicación de industrias y actividades extractivas, control de especies invasoras, fiscalización de tráfico de recursos genéticos.