

MANEJO DE LA INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA AMAZONÍA PERUANA

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)



2011

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – 2011

Av. José Abelardo Quiñones km 2.5

Teléfono: +51-65-265515 Fax: +51-65-26527

Correo: preside@iiap.org.pe

www.iiap.org.pe

CONTENIDO

MARCO TEÓRICO – TÉCNICO

I. Importancia de la información sobre la GIRH

1. El rol de la GIRH en la sociedad
2. Uso de la información sobre GIRH.
3. Criterio para el manejo de información
4. Identificación de necesidades

II. Consideraciones sobre información en la GIRH

1. Aspectos importantes sobre los datos biológicos
2. Colección de datos
3. Desarrollo de estándares para la información sobre GIRH
4. Aspectos legales sobre la publicidad y acceso a los datos y manejo de información

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

1. Pasos para la elaboración del sistema de información de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SIGIRH)
2. Contenidos de los temas que integran el SIGIRH
3. Lista de documentos referentes a la GIRH

I. IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN SOBRE LA GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS

1. EL ROL DE LA GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA SOCIEDAD

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve, en el ámbito de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta, orientado a lograr el desarrollo sostenible del país sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

Los últimos avances en la informática proveen poderosas herramientas para el análisis y manejo de información, lo cual es útil para estudiar los complejos procesos que involucran a la GIRH. La información sobre la GIRH es complicada y también compleja, y comprende desde libros y documentos diversos hasta colecciones biológicas y sus respectivas bases de datos.

La información sobre la GIRH se encuentra principalmente en forma de información escrita en los libros y artículos científicos publicados, en la mente de los especialistas y conocedores, y en centros de conocimiento como son las instituciones de investigación y universidades. También es importante mencionar a los metadatos que proveen de información descriptiva de los centros mencionados. Así mismo, es importante reconocer que esta información se encuentra muy dispersa, por lo que su colecta y mantenimiento pueden ser interpretados como un verdadero proceso.

La sociedad, bajo el contexto que estamos desarrollando, puede ser definida como el grupo de individuos con valores, intenciones y políticas más o menos compartidos. Todos reconocemos que el hombre necesita utilizar los recursos hídricos, y como consecuencia de ello requerirá dominar el mundo cada vez más intensivamente. Vista de este modo, «la naturaleza es para nosotros fuente para el desarrollo». Por esta estrategia de vida, la intervención humana en los ecosistemas naturales ha generado problemas ambientales locales y globales. Ante esta realidad, en muchos casos crítica, surge la propuesta de la denominada Gestión Integrada, modelo con el cual se pretende desarrollar escenarios alternativos para el futuro, utilizando como base toda la información existente.

Otro aspecto de consideración son los llamados actores de la sociedad, constituidos por diferentes grupos: ciudadanos, tomadores de decisiones y científicos. Estos hablan distintos «lenguajes», se desenvuelven en distintos contextos aunque en una misma realidad; sin embargo, deberían interactuar para facilitar la GIRH. Por esta razón se necesita mecanismos para facilitar la discusión entre estos grupos y para generar nueva información.

2. USO DE LA INFORMACIÓN SOBRE GIRH

MOTIVACIONES DE USO

En cualquier esfuerzo para desarrollar o iniciar estrategias de manejo de información es esencial considerar quiénes son los usuarios de la información proyectados. Así mismo, es importante reconocer que la información sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos generalmente depende de motivaciones específicas. De acuerdo con Hawksworth (1995), se definen tres clases de motivaciones:

a) **Motivaciones de política pública:**

Estas se derivan de todos los niveles de las actividades humanas, a través de reglas establecidas en los países y por medio de los

gobiernos, con ámbito a nivel nacional e internacional, en el caso de políticas internacionales sobre la gestión integrada de los recursos hídricos.

b) **Motivaciones del sector privado:**

Están relacionados con la necesidad de información sobre la Gestión Integrada de los Recursos hídricos para intereses comerciales.

c) **Motivaciones de carácter científico:**

Estas provienen de los científicos dedicados al estudio de los Recursos Hídricos, tanto básico como aplicado. Levantan datos y aumentan el conocimiento sobre ellos. Fundamentan las decisiones motivadas por la política pública o privada.

3. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN

Antes de referirnos a los criterios fundamentales para manejar la información, es necesario conocer cómo es el flujo de esta. Hay que señalar que el flujo de información muchas veces no es completo. Entre los principales problemas se pueden considerar los siguientes:

a) Con respecto al acceso, se incluye:

- Carencia de integración;
- Acceso restringido (por diversas razones: políticas o personales);
- Costo del acceso;
- Material no publicado;
- Información inadecuada; y
- Disponibilidad de tecnología.

b) Con respecto a los requerimientos de los usuarios, se incluye:

- Formato;
- Documentación inadecuada;
- Pobre calidad; y
- Sin credibilidad científica.

acumular información a largo plazo. Es importante contar con todo un bagaje de información en el largo plazo, el cual podría estar sustentado por estudios de corto plazo, con una orientación definida de largo plazo. Entre los principales criterios, los cuales pueden servir también como supuestos, se puede mencionar los siguientes:

Criterios internos: dependen básicamente del funcionamiento efectivo y eficiente de las instituciones responsables del manejo de la información. Por lo tanto, deben contar con una misión y unos objetivos claros, así como tener un personal calificado capaz de implementar dichos objetivos y tener estabilidad en el gobierno y financiamiento para permitir un apropiado desarrollo de largo plazo.

Criterios externos: uno de los criterios más importantes para evaluar el éxito en las actividades del manejo de información sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es el grado en el cual la información resultante es útil para ser usada por las

audiencias objetivo. Como medidas cuantitativas se puede incluir el número de usuarios de información sobre la GIRH, la amplitud de sectores – usuarios y el número de solicitudes de información. Con respecto a esto último, es importante distinguir entre las solicitudes que llegan de la comunidad de manejadores de información y las de otros usuarios, particularmente tomadores de decisiones.

Realidad en el ámbito nacional: Cuando se analiza la situación actual de la información sobre la GIRH en el Perú, es posible definir algunos aspectos que pueden describir la realidad: poco o ningún acceso, desconocimiento de la realidad, y casi o ninguna sistematización, entre otros. A esta situación se puede agregar el hecho que la GIRH en la Amazonía Peruana aún no es conocida en su totalidad o gran parte de ella, debido a la falta de investigación; por ello surgen dos problemas grandes: problemas en el acceso a la información existente, y falta de información.

La información es un insumo estratégico y de apoyo para la adopción de decisiones que contribuyan al progreso y desarrollo integral de una nación, tal como señala CONCYTEC (1989) en uno de los primeros intentos por referenciar la información en general del país: «La elaboración de un Directorio Nacional de Unidades de Información» (bibliotecas, centros de documentación, entre

otros). Consideramos que es posible que la información que actualmente existe sobre la GIRH en el Perú, pueda ser congregada en bases de datos de información nacional. Aunque la falta de coordinación interinstitucional ha constituido hasta el momento el principal obstáculo para la conformación de verdaderas y funcionales bases de datos de la GIRH a nivel nacional y regional. Esta falta de coordinación conduce innecesariamente a la duplicación de esfuerzos y al desperdicio de los escasos recursos disponibles. Por esta razón la implementación de un sistema de información ayudaría a instituciones y dependencias que reúnen, manejan o usan datos sobre la GIRH en la amazonia peruana.

La transferencia de información sobre la GIRH en la amazonia peruana es una meta completamente realizable.

Un mecanismo para llevar a cabo este ideal es la implementación de un sistema de información que satisfaga las necesidades de información sobre la GIRH en la amazonia, con el objetivo de fundamentar la toma de decisiones, estudios científicos y el uso sostenible de los recursos, entre otros. La información sobre la GIRH es muy amplia, abarcando desde bases de datos bibliográficos, literatura gris hasta sistemas de información geográfica (SIG), en forma de coberturas SIG e imágenes de satélite, entre otros.

4. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

Actualmente no existe una comprensión integral, a nivel de región amazónica o nacional, sobre los datos que existen de la GIRH, dónde están, qué tan confiables son y cómo se puede acceder a ellos. Los datos e información sobre la GIRH de la amazonia se encuentran dispersos en varios formatos, y en ocasiones la información no está documentada o sistematizada. También es necesario reconocer que el nivel actual de

información sobre la región amazónica peruana es aún muy insuficiente.

La implementación de un sistema de información sobre la GIRH de la Amazonía se considera muy importante debido a que:

- El manejo sostenible de los recursos hídricos requiere información;

- Es importante tener una referencia de las aguas superficiales y subterráneas, pues sin ella no hay información; y
- Es preciso disponer de información sobre la situación de las cuencas, así como generación de cartografía electrónica requerida para el manejo y aprovechamiento del agua, entre otros.

Es importante reconocer en este aspecto que el desarrollo de la tecnología de la informática ha cambiado los métodos de coleccionar, almacenar, utilizar, analizar y presentar datos e información durante las últimas décadas. Ahora existen sistemas muy eficaces que manejan bases de datos sobre diferentes temas e intercambian información mediante redes, venciendo las barreras de la distancia geográfica.

En reuniones de trabajo con la participación del equipo técnico de los programas AQUAREC y BIOINFO involucrados en Gestión integrada de recursos hídricos, se identificaron algunas expectativas, las cuales podrían ser satisfechas con este sistema. El siguiente es un resumen adaptado del mismo.

A) A nivel regional, se necesita:

- Enfocar en las necesidades de información sobre la GIRH para los usuarios: escuelas, universidades, centros de investigación, investigadores, instituciones públicas y privadas, ONG, comunicadores, Áreas Naturales Protegidas (ANP) y líderes en política;
- Integrar, organizar y brindar fácil acceso a la información que se encuentra actualmente dispersa a nivel local y regional;
- Evitar la duplicación de esfuerzos;
- Contar con una herramienta de diagnóstico para elaborar proyectos y toma de decisiones; y
- Estimular y servir como medio articulador y promotor para las inversiones mediante la transferencia de información de la investigación hacia las empresas.

B) A nivel nacional, se necesita:

- Lograr un alto nivel de compatibilidad con otros sistemas;
- Promover la integración global de la información sobre la GIRH de la Amazonía Peruana;
- Desarrollar e implementar mecanismos de integración y acceso a la información; y
- Desarrollar e implementar mecanismos de difusión efectivos y eficaces que alcance a todos los niveles.

Además, cabe mencionar el nivel internacional, donde se necesita:

- 1) Asegurar la disponibilidad de información confiable y actualizada para cualquier persona u organización interesada;
- 2) Vincular el conocimiento sobre los temas de GIRH en la Amazonía Peruana con otros centros de información sobre el ambiente amazónico y tropical; y
- 3) Asegurar un alto nivel en el conocimiento y profesionalismo en esfuerzos internacionales sobre la GIRH, por ejemplo, la GWP (*Global Water Partnership*).

Todas estas necesidades de información serán cubiertas en la medida en que se integren los esfuerzos de investigación en las distintas instituciones. Obviamente, involucra actividades a realizar, como por ejemplo:

- 1) Inventarios y observaciones biológicas;
- 2) Monitoreo y evaluación;
- 3) Educación y capacitación;
- 4) Medidas de conservación *ex situ*;
- 5) Evaluación del impacto ambiental; y
- 6) Políticas de desarrollo, entre otras.

En las estrategias y planes de acción sobre la GIRH (tanto nacional como regional) la calidad, cantidad y disponibilidad de la información tienen un papel importante; por tal razón existe una presión muy fuerte para establecer mecanismos que faciliten el intercambio, manejo y distribución de la misma.

II. CONSIDERACIONES SOBRE INFORMACIÓN EN LA GIRH

1. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE LOS DATOS BIOLÓGICOS

Los productos del manejo de información varían desde simples índices e indicadores a complejos modelos espaciales y medioambientales. En la mayoría de los casos, la disponibilidad y calidad de datos determinarán el tipo de análisis y modelación que se pueden lograr. Se puede dar algunos ejemplos en la modelación de procesos físicos - ecológicos y extrapolación de datos espaciales. Los riesgos y peligros de este uso requieren un integrado sistema de información que incluya datos del ambiente físico (topografía, clima, suelos) y del ambiente biótico (distribución de especies, distribución de ecosistemas, y hábitat, entre otros) y asuntos socioeconómicos (incluyendo crecimiento poblacional y demanda de recursos). En la Amazonía Peruana, los factores ambientales son muy importantes en su relación con la GIRH y al mismo tiempo están inadecuadamente conocidos; así la necesidad de su inclusión en un sistema de información es indispensable.

DATOS CONSIDERADOS POR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Para la colección y manejo de datos, primero se debe identificar los problemas que deben ser solucionados antes de decidir qué datos son necesarios. Si el objetivo es desarrollar una base de datos de la GIRH nacional, los recursos (financieros, humanos y equipo) podrían no satisfacer el amplio rango de necesidades. Con limitados recursos disponibles, el entorno de prioridades para los tipos de datos para coleccionar es crítico. Estas prioridades varían de acuerdo con las necesidades de planificación y requerimientos y, con la identificación de quiénes podrían usar la información. Aunque las decisiones sobre la profundidad y amplitud de los datos reunidos podrían estar sujetas a una evaluación de costos y beneficios.

El rango de tipos de datos necesarios para la GIRH varía considerablemente; pero definitivamente existe una interrelación entre cada uno de éstos. Una importante consideración a tener en cuenta es el

carácter natural de la mayoría de datos económicos y la GIRH.

Cuando se desarrolla una colección de datos y sistemas de manejo, es crítico diseñar bases de datos que permitan regular sistemáticamente los datos, así como el ingreso de nuevos tipos de datos. Es también esencial no sólo ser consciente de los datos «económicos» y «científicos» de la sociedad moderna, sino también del conocimiento tradicional. El registro de este conocimiento debe requerir una opinión particular de cuidado, debido a la naturaleza de la información y la sensibilidad envuelta en su colección (Hawksworth, 1995). Finalmente, para poder estructurar la información, es primordial conocer los tipos de datos que se maneja actualmente, en lo que respecta a Gestión Integrada de Recursos Hídricos. En este sentido, los datos de línea de base son fundamentales. Estos datos o «muestras», cuando son adecuados, pueden ayudar a evaluar el estado de las cuencas o la disponibilidad de los recursos hídricos y los niveles de creciente y vaciante. Es necesario que estos datos sean georeferenciados y manejados en un contexto de estándares que permitan su posterior uso.

FORMATO DE DATOS

Para los datos computarizados es necesario definir un formato para los registros (en las bases de datos). No sólo los planificadores de los proyectos deben decidir qué datos serán colectados, sino también cómo estos datos pueden ser manejados. Por ello es necesaria la coordinación entre instituciones que persiguen un objetivo común. Por tal razón, un aspecto crítico del manejo de datos es el formato de los mismos (Hawksworth, 1995).

Se pueden definir algunos tipos de datos:

a) Datos numéricos

Dos tipos: datos primarios y datos derivados. Datos primarios son obtenidos directamente de muchos tipos de observaciones, pudiendo

variar desde conteos de los cuerpos de agua en lugares particulares hasta mediciones de precipitación, entre otros. Los datos derivados son obtenidos de la manipulación y análisis de otros grupos de datos numéricos. Los datos numéricos son ampliamente usados en modelación y en la derivación de datos categóricos.

b) Datos categóricos

Son clasificados o codificados con datos numéricos, los cuales podrían incluir registros de variables tales como tipo de suelo, tipo de bosque, cuencas y designación de áreas protegidas. Son estructurados usualmente a través de un tesoro de datos. Por ejemplo, la clasificación de datos sobre percepción remota resulta de la derivación de categorías de datos numéricos.

c) Texto

Consiste principalmente de descripciones (incluyendo la descripción de áreas protegidas, y cuencas).

Por su naturaleza, el texto es mucho menos estructurado que otros tipos de datos.

d) Datos espaciales

Los mapas han sido siempre una valiosa herramienta para el almacenamiento y presentación de la información, debido a que proporcionan una fácil identificación de la naturaleza del paisaje. Básicamente, cualquier característica que puede ser georreferenciada puede ser localizada en un mapa: ubicación de cuencas, centros poblados y otros.

e) Datos de percepción remota

Las formas conocidas de percepción remota: basadas en el tipo de sensor usado (radar, visible e infrarrojo, termal) y el tipo de plataforma de la cual el sensor opera (satélite, avión). Las ventajas incluyen el potencial para cubrir amplias áreas geográficas y su replicabilidad, proporcionando una oportunidad para monitorear cambios.

f) Imágenes

Fotografías y dibujos de las formas de las cuencas, por ejemplo, son una esencial ayuda para la identificación. El video adiciona un factor dinámico: imagen y sonido. Así mismo, puede ser particularmente pertinente para registrar conocimiento tradicional.

2. COLECCIÓN DE DATOS

Es necesario recalcar que toda estrategia de manejo de información (incluyendo la colección de la misma) siempre será hecha como parte de algún plan estratégico. Como parte de esta estrategia, la información a facilitar necesita ser determinada a través de un diálogo continuo con los usuarios sobre los tipos de datos, así como qué procesamiento o modelación es requerido para hacerla útil.

En el pasado había una tendencia a asumir que lo mejor para coleccionar y manejar toda la información era tener un solo centro que asegure su adecuada integración y aplicación. Sin embargo, puede no ser siempre cierto, y tener como resultado que la información no siempre es usada o disponible por aquellos que la necesitan más. Es importante que la colección y manejo de información no esté centralizada y que la información sea disponible, compatible y comparable.

Esto es facilitado por la aplicación de apropiados estándares para el desarrollo del proceso; de custodios para los centros de excelencia apropiadamente calificados, buena comunicación entre colectores de información, manejadores y usuarios; así como una prudente coordinación de algún esfuerzo de colección y manejo de información.

ESTRATEGIAS PARA LA COLECCIÓN DE DATOS

Identificados los tipos de datos requeridos, la colección relevante de datos y el programa de manejo disponible, se debe elaborar estrategias para compilar y transformar datos existentes y coleccionar nuevos datos. Se puede considerar los siguientes asuntos:

- Negociación con los poseedores de datos y manejadores de programas existentes;
- Disponibilidad de costos;

- Capacidad para proporcionar materiales de apoyo;
- Tiempo;
- Logística de manejo de resultados de campo;
- Adherencia a estándares de colección;
- Control de calidad y métodos de validación;
- Integración;
- Nivel de detalle requerido, incluyendo necesidades para estimar o aproximaciones;
- Metodología;
- Necesidad de series sistemáticas de tiempo, análisis de cambio; y
- Apropiaada incorporación del conocimiento tradicional.

HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍA ÚTILES

Aunque la colección de datos es una tarea importante y necesaria, hay que tener en cuenta que estos datos por sí solos no proporcionan el conocimiento de la GIRH. Para esto, es importante tener las herramientas necesarias para hacer útil la información a los tomadores de decisiones, políticos y otros.

Se necesitan diferentes herramientas para cada tipo de actor involucrado en la GIRH. Estos incluyen a los llamados expertos trabajando en un campo específico (expertos en bases de datos, en SIG, en informática y en la GIRH), planificadores (que transforman y proporcionan los datos a los tomadores de decisiones) y los tomadores de decisiones (quienes la usan para hacer políticas e iniciar proyectos).

Actualmente, la disponibilidad de modelos digitales ha permitido a los hidrólogos superponer, por computadora, predicciones en los niveles de los ríos dentro de una representación de la superficie de la tierra. Para el futuro, es necesaria la modelación en cuatro dimensiones (incluyendo tiempo), a través de paisajes y dentro de estratos de vegetación. Algunas herramientas necesarias para el manejo, análisis, modelación y disseminación de datos sobre la GIRH incorporadas por este sistema se presentan a continuación:

Manejadores de bases de datos: básicamente Sistemas de manejo de bases de datos relacionales (RDBMS) y bases de datos

orientadas a objetos, Lenguaje estructurado de consultas (SQL), Sistema de bases de datos distribuidas (DBMS), esta última permite acceso a usuarios con amplias necesidades. Los problemas en manejo de base de datos surgen debido a la diferente tecnología en cada lugar. Sin embargo, una posible solución es implementar un «Sistema de manejo de bases de datos federado», el cual permite comunicación entre manejadores de bases de datos de diferentes modelos, marca y métodos de acceso (al mismo tiempo, cada DBMS local permanece autónomo).

Sistemas de información geográfica (SIG): aunque reconocidos por su importancia, los sistemas de información geográfica son limitados en su aplicabilidad a los tomadores de decisiones ambientales. Primero porque sus bases de datos generalmente son muy grandes (por ejemplo, una región) y requieren de un gran sistema de recursos y personal altamente capacitado. Segundo, inicialmente esta tecnología fue orientada a producir productos cartográficos de alta calidad como prioridad, restando importancia a la modelación y análisis de datos, asuntos importantes en el campo ambiental. Por estas razones, los sistemas tienden a ser diseñados con los especialistas en SIG en mente, y tienden a ser complejos y poco atrayentes. Una tendencia importante que se ha notado en los últimos años es vincular dinámicamente los registros geográficos en SIG con un programa manejador de bases de datos (Access™, Oracle®). Por eso, no es recomendable crear bases de datos muy individuales utilizando las herramientas que ofrecen diversos programas de SIG para manejar datos, porque son bastante limitadas en su capacidad de manejar los datos biológicos. Mucha información cartográfica puede presentarse a través de Internet, de tal manera que el usuario no necesite conocer las teorías de SIG. El sistema usa para la publicación de la cartografía digital en Internet un servidor de mapas que ofrece las funciones de SIG para un usuario que cuente con cualquier navegador (Internet Explorer™, Netscape®) y acceso a Internet.

Manejo e integración de textos: muchos registros de fenómenos biológicos y medioambientales se encuentran en forma descriptiva (narrativa) y sólo puede obtenerse

en forma de texto. Es importante el uso de palabras claves, las cuales son tan flexibles como los sistemas manejadores de bases de datos, aunque la forma contextual de texto libre puede a menudo ser más informativa. Con el advenimiento de las redes de comunicaciones, se está produciendo un renacimiento del uso de texto como forma de almacén, intercambio y recuperación de información. Las herramientas de red y servicios de correo electrónico, z39.50 y WWW (World Wide Web) son ideales para la consulta y recuperación de texto.

Herramientas para computarizar datos: actualmente hay varias herramientas que facilitan la conversión de datos análogos (papel, imágenes) en formato electrónico. Esto es conocido como digitalización de documentos, para lo cual se necesita básicamente una computadora, *scanner* y *software* de digitalización que incluya funciones de OCR (*Optical Character Recognition*, Reconocimiento Óptico de Caracteres).

Herramientas de armonización: la combinación de datos de diferentes fuentes o de diferentes sectores ambientales depende más de los datos en sí mismos y los métodos de acopio y almacenamiento, que el *hardware* o *software* utilizado. La combinación depende de los datos de campo presentes en los datasets, los cuales pueden ser geográficos o taxonómicos, por ejemplo. La armonización fundamentalmente necesita que los datos entre las instituciones y especialistas sean definidos en conjuntos de campos o información mínima para cada tipo de dataset. Una vez acordado el mínimo de datos, la combinación de bases de datos se

llevará a cabo a través de consultas ejecutadas a través de programas instalados en las instituciones participantes en el sistema de información.

Tesauros ambientales: las fuentes de información pueden ser descritas y referidas a un catálogo o a un metadato por la asignación de un descriptor de palabras clave para las fuentes. Tiene las siguientes ventajas:

- Asegura una consistencia ortográfica alrededor del mundo;
- Proporciona un *cross-linking* y referencia hasta una jerarquía de categorías y una red de términos relacionados; y
- Proporciona una lista estándar en múltiples lenguajes.

Otros desarrollos de herramientas: avances en telecomunicaciones y nuevas tecnologías informáticas permiten transferir grandes volúmenes de información de datos digitales en diferentes lugares, uso de catálogos taxonómicos, entre otros. Estos avances incluyen la implementación de Internet II con velocidades de hasta 66 veces más que las actuales, nuevos lenguajes y protocolos como XML, CORBA, entre otros. En el Perú, existen iniciativas como la implementación de tarifas planas y la implementación de acceso a Internet para las escuelas en zonas rurales, entre otras, que contribuyen a que más instituciones puedan contar con la tecnología apropiada para poder acceder y transferir información. También las tecnologías de comunicación móvil (WAP) y aquellas de posicionamiento global automático (GPS) parecen ofrecer opciones interesantes en el futuro.

3. DESARROLLO DE ESTÁNDARES PARA LA INFORMACIÓN SOBRE GIRH

Es necesario considerar algunos problemas potenciales en las bases de datos biológicos. Por ejemplo, cada dataset puede ser acumulado para diferentes propósitos, produciendo varios tipos de datos de campo, aun cuando congruentes, pueden ser colectados mediante diferentes estándares. El problema surge porque es extremadamente difícil integrar

todos los diferentes datasets para construir un dataset nacional coherente. Un medio para asegurar la amplia aplicabilidad y relevancia de la información es el desarrollo y promoción de métodos y estándares para facilitar el intercambio de información.

ESTÁNDARES Y LINEAMIENTOS

A pesar de que es difícil encontrar un consenso internacional en muchos aspectos de la colección y manejo de datos, es aún posible desarrollar principios básicos que aseguren la continuidad de los datos y su análisis entre los investigadores. Así mismo, permitirá que los responsables de las instituciones que integran el sistema de información establezcan el tipo de información que podrá estar disponible para el público. Dentro de la sección de datos se sugiere información mínima a proveer por las instituciones participantes para propósitos de consulta.

La estandarización de la colección de datos es un problema político, pues en la práctica no es más que un problema mecánico o logístico. Actualmente, en algunas instancias de investigación se ha tomado iniciativas para contar con sistemas de información, por ejemplo para estudios forestales y de silvicultura (Rose & Ugalde, 1988).

Con respecto a los estándares, éstos deben ser desarrollados para proyectos específicos a nivel local y nacional. Se ha identificado las siguientes áreas:

- Métodos de colección de datos y protocolos de estudio;
- Documentación;
- Productos claves
- Proyección, precisión cartográfica; y
- Clasificaciones de línea base (tales como especies, áreas protegidas, entre otros.).

Para poder estandarizar la información sobre especies es necesario contar con programas

especializados para el manejo de datos de diversidad biológica –por ejemplo BIOTA® y BIOTICA®– los cuales tienen énfasis en la sistematización de información proveniente de colecciones biológicas u observaciones (Rosenberg & Ramos, 1999).

Las siguientes áreas pueden ser adoptadas y más ampliamente promocionadas como potenciales para el desarrollo de lineamientos en los sistemas de información biológica (Hawksworth, 1995). Así como los estándares, deben desarrollarse a nivel nacional y local:

- Métodos de colección de información;
- Métodos de manejo de información;
- Desarrollo de reportes y productos;
- Aplicación de datos (modelación);
- Validación de datos;
- Uso de interfaces;
- Clasificación de vegetación; y
- Armonización de datos.

También el nombre de las especies constituye un elemento fundamental en la comunicación acerca de los organismos.

Estos son compilados en catálogos, los cuales deben contener generalmente los siguientes atributos:

- Nombres de las especies descritas;
- Nombres correctos de acuerdo con un apropiado código de nomenclatura;
- Debe estar de acuerdo con las últimas investigaciones (sus relaciones y posición en los sistemas taxonómicos y filogenéticos actuales); y
- Sistemas de clasificación.

4. ASPECTOS LEGALES SOBRE LA PUBLICIDAD Y ACCESO A LOS DATOS Y MANEJO DE INFORMACIÓN

CIENCIA Y PUBLICIDAD DE LA INFORMACIÓN

La ciencia se desarrolla mejor en un libre acceso a las bases de datos electrónicas u otros tipos de almacén de información (Gardner & Rosenbaum, 1998). Como un ejemplo de esto se debe citar el acuerdo realizado entre la revista científica *Science* y el Grupo de Investigación Celera Genomics (encargado del Proyecto Genoma Humano), el cual permite el acceso completo a los datos de las secuencias del genoma humano libre de cargos para los usuarios académicos (procurando siempre la protección de la propiedad intelectual).

Este acuerdo señala que para grandes requerimientos de información y para usos comerciales, es necesaria la firma de acuerdos formales por los representantes de las instituciones. Esta iniciativa trae como resultado que cualquier científico pueda examinar y trabajar las secuencias de Celera, para verificar o confirmar las conclusiones de artículos (relacionado al tema), cumpla su propia investigación básica y publique sus resultados.

La política actual de diversas revistas científicas indica que cuando un artículo es publicado, los archivos de datos y sus resultados o métodos deben ser depositados en una base de datos de acceso público. En tal sentido, es lógico asumir que un acceso limitado a la circulación de los datos (incluyendo los de la GIRH) amenazaría directamente la fundamental práctica científica, debido a que la comunidad científica construye una vista común de la naturaleza a través de los descubrimientos y crítica constante de otros métodos. De este modo, el intercambio de metodologías y datos dentro de la comunidad de investigación constituye una necesidad y no una conveniencia.

Por otro lado, hay que señalar que actualmente diversos acuerdos internacionales imponen obligaciones a los gobiernos y organizaciones privadas en el área del manejo y comunicación de información sobre la GIRH.

Hawksworth (1995) señala que este asunto es simultáneamente angosto y amplio; angosto, en el sentido que los aspectos legales del manejo de información sobre la GIRH relacionan primeramente el desarrollo de un régimen de propiedad intelectual para datos numéricos e información publicada, ambos en copia «cruda» y formatos electrónicos digitales. Y amplio, pues la información está inextricablemente ligada a muchos otros tipos de actividades y asuntos (transferencia de tecnología, manejo de recursos naturales, percepción remota, telecomunicaciones y seguridad nacional).

FUENTES DE LEYES INTERNACIONALES

Estas tienen dimensiones públicas y privadas. La dimensión pública regula las actividades y relaciones de los países y organizaciones intergubernamentales. Las privadas controlan las actividades y relaciones de individuos, corporaciones y organizaciones no gubernamentales.

Las fuentes de leyes públicas internacionales son en orden descendente de prioridad: convenciones internacionales, principios generales de leyes, decisiones judiciales, entre otros. Las convenciones internacionales no son fuentes de leyes, sino fuentes de derechos y obligaciones para las partes firmantes. El sistema existente de leyes de propiedad intelectual, compuesto de varios tratados que proveen a las naciones con mecanismos legales para proteger materiales afectados por los derechos de copia.

Referente al acceso de información, existe también un marco legal a nivel nacional que garantiza el acceso a la información pública, y en el contexto internacional se está promoviendo el acceso a la información ambiental a través del Convenio Aarhus "Convención sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones, y el acceso a la justicia en asuntos ambientales" del United Nations Economic Commission for Europe.

Hay que señalar que los derechos de copia internacional y las leyes de patentes no son aplicables a las bases de datos numéricas a las que hacemos referencia en este documento. Las bases de datos numéricas presentan características especiales. El alto incremento en la cantidad de observaciones de datos ambientales ha creado una presión al desarrollo y armonización de un marco legal que haga efectivo su manejo. El interés público en acceder a la información sobre la GIRH ha conducido a tratar las bases de datos numéricas como de dominio público, libres de restricciones legales para su disseminación y uso.

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Las leyes de propiedad intelectual están diseñadas para proteger los derechos legítimos de aquellos que producen trabajos originales. Los requerimientos de los

derechos de copia son pocos en términos de requerimientos legales; particularmente en las bases de datos, los elementos de originalidad y creatividad tienden a ser mínimos. Cuando las patentes o derechos de copia no están disponibles o son imprácticas, los acuerdos pueden ser usados para asegurar los derechos de propiedad sobre los datos (Hawksworth, 1995). La aparición de una amplia red de computadoras ha introducido muchas preguntas legales, aún sin respuestas, con respecto al acceso de información.

La Ley sobre el Derecho del Autor (Decreto Legislativo N° 822, Abril 1996), tiene como objeto la protección de los autores de obras literarias y artísticas y de sus derechos habientes, de los titulares de derechos anexos al derecho de autor reconocidos en ella, y de la salvaguardia del acervo cultural, y se cita el concepto de bases de datos. En el Capítulo III, el Artículo 78 señala que las bases de datos o compilaciones de datos o de otros materiales legibles por máquina o en "otra forma" están protegidas siempre que por la selección o disposición de las materias constituyan creaciones intelectuales: **la protección así reconocida no se hace extensiva a los datos**, informaciones o material compilados, pero no afecta los derechos que pudieran subsistir sobre las obras o materiales que la conforman.

BIBLIOGRAFIA

CONCYTEC, 1989. *Directorio Nacional de Unidades de Información* (Versión Preliminar). Lima Perú. 331 p.

Gardner, W. & J. Rosenbaum, 1998. *Science* 281 (5378): 786. USA.

Hawksworth, D.L., 1995. «The resource base for biodiversity assessments». En Heywood, V. H. y R. T. Watson (eds.). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, UK, pp. 548-605.

Rose, W. & L. Ugalde, 1988. *Database management applications in forestry research. International Workshop on Data Base Management Applications in Forestry Research*. Turrialba (Costa Rica). 20-25 Jun 1988. Serie Técnica. Informe Técnico (CATIE), No. 143, 102p.

Rosenberg, R. & P. Ramos, 1999. «Sistema de Información BIOTICA». *Biodiversitas* N°24. Mayo.

ANEXOS

1. METODOLOGIA EMPLEADA PARA LA ELABORACIÓN DEL SIGIRH

A continuación se detallan los pasos a seguir:

- I. Se Definió el marco conceptual basado en 4 interrogantes: para qué...?, para quién...?, que temática abordada...?, con quienes...?,

CUAL ES EL PROPOSITO DEL SIGIRH, PARA QUE...?

- Facilitar insumos para la formulación de políticas relacionadas a la gestión integral de los recursos hídricos (agua, flora y fauna).
- Apoyar procesos de educación ambiental y sensibilización de población.
- Monitorear, conocer sobre la calidad de agua.
- Evaluar las fuentes de agua.
- Conocer las formas de uso del recurso hídrico (industrial, minero, agropecuario, acuicola, pesquero, medicinal, hidroenergetico, etc)
- Identificar fuentes de contaminación de agua.
- Inventariar los recursos hídricos de la amazonía peruana.
- Conocer e identificar los usuarios del agua.
- Estudios de valoración económica del agua (oportunidad de negocios e inversión).
- Inventariar y evaluar los recursos hídricos.
- Acceder a información cartográfica sobre hidrografía.
- Monitorear de la dinámica lateral de los ríos.

PARA QUIEN SERA EL SIGIRH?

- Agentes de decisión política (Ministerio de Agricultura- ANA, ALA, gobiernos locales, gobiernos regional, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio del ambiente, etc).
- Ministerio de Educación (colegios, institutos, pres), MINAM, IIAP, Ongs Ambientalistas, universidades.
- Ministerio de salud – DIGESA, IIAP, empresas petroleras, actores sociales en general, ONGs, investigadores, SUNASS.
- Ministerio de agricultura, inversionistas, investigadores.
- MINSA – DIGESA, MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, MINAM, M AGRICULTURA, ONGS, COMUNIDADES NATIVAS, ORGANIZACIONES AGRARIAS (junta de usuarios, asociaciones, junta de regantes, sindicatos), AGENCIA AGRARIAS, ETC
- INVESTIGADORES, GOBIERNOS REGIONALES, GOBIERNOS LOCALES, MINISTERIOS.
- Capitanía de puertos.
- Empresarios, ministerios.

QUE TEMATICA ABORDARA EL SIGIRH?

- Base de datos: cuencas hidrográficas, Cartografía hidrográfica, listado de la ictiofauna.
- Marco legal regional, nacional e internacional.
- Políticas regionales, nacionales para la GIRH
- Métodos de investigación para la GIRH
- Conflictos del uso del agua

CON QUIENES SIGIRH SE DESARROLLARA O SE ASOCIARA?

- IIAP
- ONGs
- Universidades UNAP, UCP, etc
- ANA, ALA.
- DIGESA
- Gobiernos regionales. municipalidades

- II. Se elaboró el listado de contenidos iniciales (base de datos):
- Cuencas Hidrográficas Vertiente del Atlántico.
 - Cuencas Transfronterizas del Perú.
 - Demarcación Cuencas Hidrográficas de acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua.
 - Parámetros físico químicos de algunos cuerpos de agua de la Amazonia Peruana.
 - Listado de la ictiofauna de la Amazonia Peruana.
 - Cartografía Hidrográfica de la Amazonia Peruana.
 - Banco de documentos.
- III. Se diseñó la arquitectura de la información del prototipo, que consistió en la esquematización de los temas que comprenderá el sistema.
- A. Menú temático
 - Definición GIRH,
 - Importancia del agua en la amazonia
 - Ciclo del agua en la amazonia
 - Cuencas Hidrográficas (manejo de cuencas, mapas)
 - B. Menú por tipo de contenido.
 - C. Menú por tipo de archivos.
- VI. Con la información recopilada y seleccionada se elaboró el prototipo del Sistema de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Amazonia Peruana, podemos apreciar el diseño en la figura 01.

Figura 01

PROTOTIPO: SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA AMAZONIA PERUANA.



2. ALGUNOS CONTENIDOS QUE FORMAN PARTE DEL SIGIRH

En este anexo se presenta el desarrollo de algunos de los temas que forman parte del sistema de información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Amazonia Peruana. Así como la sistematización de documentos y contenidos relacionados a las temáticas de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

DEFINICION GIRH

Según el reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338; La gestión integrada de los recursos hídricos es un proceso que promueve, en el ámbito de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta, orientado a lograr el desarrollo sostenible del país sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, se basa en la necesidad de administrar un recurso limitado y vulnerable, conectado con los elementos fundamentales de toda sociedad como son la vida, el medio ambiente, y las necesidades sociales. Estas características, de ser un asunto vital para la sociedad y a la vez de asociarse con múltiples aspectos de esta, conllevan a la necesidad de manejarlo de manera integrada y con la más alta prioridad dentro de la Amazonia Peruana.

El rápido crecimiento de la población y el aumento de la actividad económica son factores dependientes que influyen en la alta demanda de agua. Esta situación de mutua dependencia genera conflictos naturales tanto en su aprovechamiento como en su conservación; incrementando los problemas de regulación para el uso de los recursos hídricos.

La gestión integrada de recursos hídricos, implica la participación activa y responsable de todos los actores sectoriales de la cuenca hidrográfica en la gestión de aguas superficiales y subterráneas incluyendo calidad, cantidad y oportunidad; así como el establecimiento de un sistema de gestión de agua con fines de aprovechamiento múltiple. Asegurando su uso sostenible a largo plazo y para futuras generaciones.

IMPORTANCIA DEL AGUA

El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico, para lo cual requiere de una gestión integrada multisectorial. Por ende es vital para la población convirtiéndose en un recurso esencial para el desarrollo.

Aproximadamente el 98% del agua disponible del Perú está localizada en la vertiente Atlántica, cuenca Amazónica. Donde se encuentra asentada el 30% de la población que produce el 17.6% del PBI. La desigual distribución espacial del agua y su variabilidad estacional, determinan diferencias significativas en la disponibilidad del recurso.

La disponibilidad del agua no es un problema para la Amazonía, pero es evidente un derroche de los recursos hídricos, motivada por su relativa abundancia, el mayor problema es la calidad, que se ve amenazada por diferentes cargas contaminantes, mermando el potencial para su utilización.

Son también amenazas indirectas que pueden tener un efecto negativo para la calidad del agua en la Amazonia, la destrucción de la vegetación ribereña, la cual amortigua tanto los procesos de erosión superficial del agua que drena al río, como los que puede ocasionar el flujo del caudal en las márgenes del cauce.

En relación a los recursos hidrobiológicos y el mantenimiento de la biodiversidad, la destrucción del hábitat que conforman los ecosistemas ribereños y la sobrepesca son serias amenazas.

Si bien en los usos básicos del agua: uso doméstico, irrigación, hidroenergía, uso industrial y recreación no hay grandes diferencias entre las regiones del país, si las hay en el uso o la importancia del agua en la selva en la pesquería, en la navegación, el transporte y en la conservación de la biodiversidad del medio. Estudios previos han estimado que los peces constituyen aproximadamente el 62% de la dieta proteica del grupo familiar promedio de la selva. De los bienes producidos en la selva, un alto porcentaje se transporta inicialmente por río, de la misma forma, una gran proporción de la población se moviliza por vías fluviales.

Por último, dada la mundialmente proclamada condición de la Amazonia peruana como un centro de biodiversidad, es adecuado y conveniente asignarle al agua un rol especial como soporte del hábitat y los ciclos naturales que son cruciales en el mantenimiento de esta biodiversidad.

En reconocimiento de estos usos únicos del agua, los temas motores de los programas de manejo de cuencas en la selva deben ser distintos a aquellos usados en la sierra o en la costa.

La diferencia esencial es que en la sierra/costa las demandas son tales que el mayor valor del agua se obtiene cuando esta es extraída de su cauce o depósito natural (por ejemplo para irrigación), mientras que en la selva el agua adquiere mayor valor cuando es mantenida en el río o en la cocha en las condiciones adecuadas para cumplir sus funciones de medio vital para los peces y demás recursos hidrobiológicos, de vía para la navegación y de factor fundamental para la conservación de la biodiversidad Amazónica.

CUENCAS HIDROGRAFICAS

Se entiende por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, las cuales confluyen en un curso mayor, que a su vez, puede desembocar a un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente al mar.

También se define la cuenca como el espacio que nos permite organizar las actividades humanas conociendo las estructuras sistémicas que la conforman y comprendiendo las relaciones espaciotemporales, que la determinan. De acuerdo con el Instituto de Promoción para la Gestión del Agua (IPROGA 1996) los componentes de la cuenca son los elementos naturales y los de generación antrópica. Los naturales se relacionan con los componentes bióticos, como el hombre, la flora y la fauna, y con los componentes abióticos como el agua, el suelo, el aire, los minerales, la energía y el clima.

Los elementos de generación antrópica pueden ser de carácter socio-económico y jurídico-institucional. Entre los primeros están la tecnología, la organización social, la cultura y las tradiciones, la calidad de vida y la infraestructura desarrollada. Los elementos jurídico-institucionales son las políticas, las leyes, la administración de los recursos y las instituciones involucradas en la cuenca. Tanto los componentes abióticos como los bióticos están condicionados por características geográficas (latitud, altitud), geomorfológicas (tamaño, forma, relieve, densidad y tipo de drenaje), geológicas (orográficas, volcánicas y sísmicas) y demográficas.

De acuerdo con la altura, la cuenca se divide en alta, media y baja. La parte alta, es el lugar donde se genera y concentra la mayor parte del agua. Es escasamente poblada y la habitan predominantemente pequeños productores, comunidades campesinas y pueblos indígenas. La cuenca media es el sector relacionado fundamentalmente con el escurrimiento del agua,

siendo frecuente la presencia de pequeñas ciudades y gran actividad económica. La parte baja tiene pendientes mínimas, está constituida por amplios valles, donde se desarrolla una intensa actividad agropecuaria, y por medianas y grandes ciudades. Allí también se ubican los grandes proyectos de irrigación con importantes sistemas de embalse. El potencial de aguas subterráneas de estas zonas es alto.

De acuerdo con el tamaño, se clasifica en cuenca, subcuenca y microcuenca:

Cuenca: zona terrestre a partir de la cual toda la escorrentía superficial fluye a través de una serie de corrientes, ríos y, en ocasiones, lagos, hasta el mar por una única desembocadura (estuario o delta) y por las aguas subterráneas y costeras asociadas.

Subcuenca: unidad del área o parte de una cuenca a partir de la cual toda la escorrentía superficial fluye a través de una serie de corrientes, ríos y, en ocasiones, lagos hacia un punto particular de un curso de agua que, por lo general, es un lago o una confluencia de ríos.

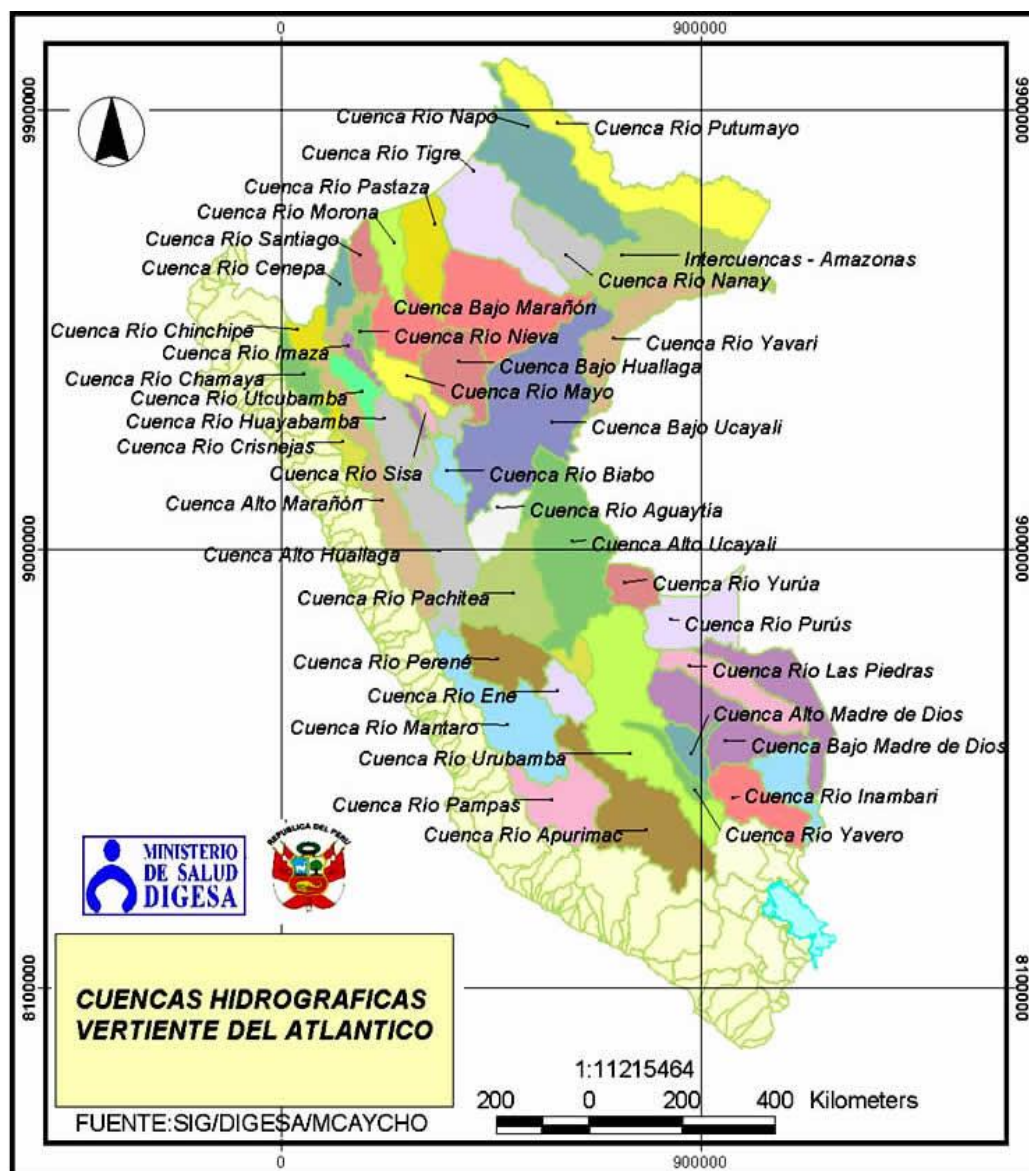
Microcuenca: unidad del área o parte de la subcuenca que drena a ésta. Es una pequeña cuenca de primer o segundo orden, donde vive un cierto número de familias (comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación – incluyendo cultivos y vegetación nativa– y fauna, incluyendo animales domésticos y silvestres. En la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (relacionados a los patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, las actividades a desarrollarse en la microcuenca deben considerar todas estas interacciones.

La cuenca delimita en este caso un territorio sobre el cual se desea actuar. Se entiende al territorio como un producto social, constituido por las relaciones dinámicas que se presentan entre las personas y entre éstas con la naturaleza en un espacio geográfico y un tiempo determinado. El territorio es fruto de procesos históricos vividos en un espacio geográfico concreto y refleja el tejido social y cultural que se ha ido formando bajo determinadas estructuras de poder, determinadas reglas de juego y condiciones biofísicas específicas. En él se expresan las interacciones de los actores para definir su identidad, ejecutar inversiones productivas, manejar y controlar el uso de los recursos naturales y establecer las estrategias de comunicación e intercambio con otros territorios.

La Región Loreto está formada por una amplia red de drenaje correspondiente a la cuenca del río Amazonas, cuyos principales tributarios son los ríos Marañón, Ucayali, Napo, Yavarí y Putumayo. Está situada al extremo Nor-Este del territorio nacional. Limita por el Norte, con Ecuador y Colombia, por el Este con Brasil, por el Sur con la Región Ucayali y por el Oeste, con las Regiones Nor-Orientales de Marañón y San Martín.

Forma parte de la vertiente del Atlántico y en esta destacan nítidamente las siguientes cuencas: Napo, Putumayo, Tigre, Pastaza, Bajo Marañón, Bajo Ucayali, Nanay, Yavarí e intercuencas Amazonas (Figura 01).

Figura 01 Vertiente del Atlántico



3. LISTA DE DOCUMENTOS RELACIONADOS A LA GIRH

MARCO CONCEPTUAL

- 001 Andrei Jouraviev. **ADMINISTRACION DEL AGUA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE EN EL UNBRAL DEL SIGLO XXI.** 2001, CEPAL-ECLAC Serie Manuales. División de Recursos Naturales e Infraestructura, 77 pp
- 002 Andrei Jouraviev. **REGULACION DE LA INDUSTRIA DE AGUA POTABLE. Vol II Regulación de las conductas.** 2001, CEPAL-ECLAC Serie Manuales. División de Recursos Naturales e Infraestructura, 79 pp
- 003 Andrei Jouraviev. **REGULACION DE LA INDUSTRIA DE AGUA POTABLE. Vol I Necesidades de información y regulación estructural.** 2001, CEPAL-ECLAC Serie Manuales. División de Recursos Naturales e Infraestructura, 68 pp
- 004 Axel Dourojeanni, Andrei Jouralev, and Guillermo chavez. **GESTION DEL AGUA A NIVEL DE CUENCAS,** 2002, CEPAL-ECLAC Serie Recursos Naturales e Infraestructura, 83 pp.
- 005 Axel Dourojeanni, and Andrei Jouralev. **CRISIS DE GOBERNABILIDAD EN LA GESTION DEL AGUA.** 2001. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL-ECLAC 83 pp.
- 006 Axel Dourojeanni. **WATER MANAGEMENT AT THE RIVER BASIN: CHALLANGES IN LATIN AMERICA.** 2001, CEPAL-ECLAC Serie Recursos Naturales e Infraestructura, 72 pp.
- 007 Axel Dourojeanni. **PROCEDIMIENTOS DE GESTION PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE.** 2000, CEPAL-ECLAC Serie Manuales. División de Recursos Naturales e Infraestructura, 373 pp.
- 008 Axel Dourojeanni, Andrei Jouralev. **GESTION DE CUENCAS Y RIOS VINCULADOS CON CENTROS URBANOS.** 1999. División de Recursos Naturales y Energía. CEPAL Comisión Económica para America Latina y Caribe. 181pp.
- 009 Axel Dourojeanni, Andrei Jouralev. **EL CODIGO DE AGUA DE CHILE: ENTRE LA IDEOLOGIA Y LA REALIDAD.** 1999, CEPAL-ECLAC Serie Recursos Naturales e Infraestructura, 84 pp.
- 010 Axel Dourojeanni, **DEBATE SOBRE EL CODIGO DE AGUA DE CHILE.** 1999, CEPAL-ECLAC comisión económica para america latina y el caribe. 26 pp.
- 011 Axel Dourojeanni. **LA DINAMICA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE.** 1999. Comisión económica para américa latina y caribe. 28 pp.
- 012 Axel Dourojeanni. **MANAGEMENT PROCEDURES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT** (Applicable to municipalities, micro-regions and river basins). 1997. Serie medio ambiente y desarrollo. Economic commission for latin America and the Caribbean. Chile. 71 pp. Disponible también en español.
- 013 Ana Sabogal. **Manejo del agua en el Perú desde una perspectiva de cuenca.** Pontificia Universidad Católica del Perú. 8 pp.
- 014 **Aportes para la estrategia nacional de recursos naturales del Perú 2004-2021.** 76 pp.
- 015 Bernardo Munoz. **Derechos de propiedad y pueblos indígenas en chile.** 1999. CEPAL División de desarrollo productivo y empresarial. 49 pp.

- 016 Carlos A. Llerena. **Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua, conceptos, valoración, experiencias y sus posibilidades de aplicación en el Perú.** 2003. 16 pp.
- 017 Comisión económica para América latina y el Caribe. **LOS PROCESOS NATURALES Y ARTIFICIALES EN LA TRANSFORMACION DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA.** 1994. 24 pp.
- 018 División de recursos naturales y energía. **Instrumentos económicos para el control de la contaminación del agua: condiciones y casos de aplicación.** 2000. CEPAL comisión económica para américa latina y el caribe. 67 pp.
- 019 División de Recursos Naturales y Energía. **TENDENCIAS ACTUALES DE LA GESTION DEL AGUA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE.** 1999. CEPAL Comisión Económica para América Latina y Caribe. 102pp.
- 020 División de Recursos Naturales y Energía. **ORDENAMIENTO POLITICO-INSTITUCIONAL PARA LA GESTION DEL AGUA.** 1998. CEPAL Comisión Económica para América Latina y Caribe. 20pp.
- 021 División de medio ambiente y desarrollo. **CREACION DE ENTIDADES DE CUENCA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE.** 1997. Comisión económica para América latina y el caribe CEPAL. 35 pp.
- 022 División de Recursos Naturales y Energía. **PLANES Y MARCOS REGULATORIOS PARA LA GESTION INTEGRADA DE CUENCAS.** 1995. CEPAL Comisión Económica para América Latina y Caribe. 20pp.
- 023 División de recursos naturales y energía. **Mercados de derechos de agua entorno legal.** 1995. CEPAL comisión económica para américa latina y el caribe. 23 pp.
- 024 División de Recursos Naturales y Energía. 2do congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. **POLITICAS PUBLICAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE: La gestión integrada de cuencas.** 1994. CEPAL Comisión Económica para América Latina y Caribe. Venezuela. 238pp.
- 025 División de recursos naturales y energía. **Procedimiento de gestión para el desarrollo sustentable (glosario).** 1994. CEPAL comisión económica para américa latina y el caribe. 17 pp.
- 026 División de recursos naturales. **ECONOMIA Y ECOLOGIA: DOS CIENCIAS Y UNA RESPONSABILIDAD FRENTE A LA NATURALEZA.** 1994. Comisión económica para américa latina y el caribe CEPAL. 24 pp.
- 027 División de Recursos Naturales y Energía. **POLITICAS DE GESTION INTEGRAL DEL AGUA Y POLITICAS ECONOMICAS.** 1993. CEPAL Comisión Económica para América Latina y Caribe. 29pp.
- 028 Division of natural resources and energy. **CLIMATE CHANGE AND WATER MANAGEMENT IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN.** 1993. ECLAC-Commission for Latin America and the Caribbean. 109 pp.
- 029 División de Recursos Naturales y Energía. **PROPUESTA PARA EL ORDENAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE GESTION DEL AGUA EN LOS PAISES DE LA REGION.** 1991. CEPAL Comisión Económica para América Latina y Caribe. 45pp.

- 030 División de recursos naturales y energía. **La pequeña cuenca de montaña en la gestión del desarrollo y en la conservación de los recursos naturales.** 1987. CEPAL comisión económica para américa latina y el caribe. 38 pp.
- 031 Economic commission for latin America and the Caribbean ECLAC. **Water utility regulation: issues and options for latin America and the Caribbean.** 2000. 134 pp.
- 032 Elizabeth Bennett and Andy Thorpe. **Review of rivers fisheries valuation in central and south America.** 52 pp.
- 033 Environment and development Division. **REPORT ON THE SECOND WORKSHOP ON PRIVATE PARTICIPATION IN WATER SUPPLY AND SANITATION UTILITIES IN THE AMERICAS.** 1998. ECLAC-Commission for Latin America and the Caribbean. 84 pp.
- 034 Environment and development Division. **REFLECTIONS ON TERRITORIAL STRATEGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT.** 1996. economic commission for latin America and the Caribbean- ECLAC. 18 pp. Disponible en español.
- 035 Economic commission for latin America and the Caribbean ECLAC. **Proceedings of the workshop on issues in the privatization of water utilities in the Americas.** 1997. 89 pp.
- 036 Graciela Moguillansky. **LA GESTION PRIVADA Y LA INVERSION EN EL SECTOR ELECTRICO CHILENO.** Serie reformas económicas 1. Comisión económica para america latina y el caribe CEPAL. 50 pp.
- 037 Graciela Moguillansky. **CHILE: LAS REFORMAS ESTRUCTURALES Y LA INVERSION PRIVADA EN AREA DE INFRAESTRUCTURA.** Serie reformas económicas 2. Comisión económica para america latina y el caribe CEPAL. 36 pp.
- 038 Gonzalo Cubillos P., Division de Recursos Naturales y Energía. **BASES PARA LA FORMULACION DE LEYES REFERIDAS A RECURSOS HIDRICOS.** 1994. CEPAL Comision Economica para America Latina y Caribe. 37pp.
- 039 Ingo Gentes. **DERECHO AL AGUA DE LOS PUEBLOS INDIGENAS EN AMERICA LATINA.** 2001, CEPAL-ECLAC Serie Manuales. Division de Recursos Naturales e Infraestructura, 57 pp.
- 040 Jack Stern. **Agua, ética y biodiversidad.** Revista ambiente y desarrollo de CIPMA. Vol. XX/N°2/2004. 2 pp.
- 041 Jose Antonio Ocampo. **Equidad, development and citizenship.** 2000. CEPAL. 42 pp.
- 042 JOHANNUS JANMAAT. **SHARING THE LOAD? FLOODS, DROUGHTS, AND MANAGING INTERNATIONAL RIVERS.** 2007. Environment and development economics 12:573-592. 20pp.
- 043 Mario Tapia. **Conceptos sobre cuencas hidrográficas.** 5 pp.
- 044 Miguel Sonales and Fernando gonzalez-villarreal. **The Dublin principles for water as reflected in a comparative assessment of institutional and legal arrangements for integrated water resources management.** 1999. Global Water Partnership. 48 pp.
- 045 Oscar Lücke Sánchez. **Base Conceptual y Metodología para los Escenarios de Ordenamiento Territorial.** 21 pp.
- 046 **PLANES DE GESTION INTEGRADA DEL RECURSO HIDRICO.** Manual de capacitación guía operacional. 2005. Global Water Partnership. Cap-Net. 109 pp. Disponible en ingles.

- 047 Programa Asociado de Gestión de Crecientes. **GESTION INTEGRADA DE CRECIENTES** (Documento conceptual). 2004. Organización meteorológica Mundial y Asociación Mundial del Agua. 30 pp.
- 048 S. JHA. & K.S. BAWA. **POPULATION GROWTH, HUMAN DEVELOPMENT, AND DEFORESTATION IN BIODIVERSITY HOTSPOTS**. 2005. Conservation Biology. 7 pp.
- 049 Unidad de recursos naturales. **CONCEPTUALIZACION, MODELAJE Y OPERACIONALIZACION DEL DESARROLLO SUSTENTABLE TAREA FACTIBLE?**. 1996. comisión económica para américa latina y el caribe CEPAL. 26 pp.

NORMATIVIDAD

Decreto legislativo No 1081 que crea el sistema nacional de recursos hídricos. Junio 2008.

Ley RRHH No 29338, 2009.

Ley aprovechamiento RRNN No 26821, 1997.

Ley de aguas.

Ley general del ambiente, 28611.

Política y estrategia nacional de RRHH del Perú, 2009

Reglamento ley 29338, 2010.

Base para un plan nacional de RRHH en argentina. 2006. 24 pp.