



**Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana  
IIAP**

**PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN INFORMACIÓN DE LA DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA DE LA AMAZONÍA PERUANA - BIOINFO**

Documento:

**“Marco conceptual y metodológico del diseño de sistemas  
de información especializados”**

Autor: Isaac Ocampo Yahuarcani

Iquitos-Perú

Diciembre del 2010

## **Contenido**

1. Introducción
2. Resumen Ejecutivo
3. Antecedentes
4. Marco Teórico
5. Materiales y Métodos
6. Resultados y Discusiones
  - 6.1. Aspectos conceptuales y metodológicos para la elaboración de sistemas de información especializados
    - 6.1.1. Lineamientos conceptuales para el diseño e implementación de sistemas de información especializados
      - 6.1.1.1. Análisis de problemática de interés
      - 6.1.1.2. Necesidades y demandas de información y servicios
      - 6.1.1.3. Marco institucional
      - 6.1.1.4. Proceso de conceptualización de sistemas de información
    - 6.1.2. Aspectos metodológicos para la implementación de sistemas de información especializados
      - 6.1.2.1. Definición de metodología de implementación del software del sistema de información.
      - 6.1.2.2. Revisión de recomendaciones de organismos normativos y marco legal peruano
      - 6.1.2.3. Definición de metodología de documentación
      - 6.1.2.4. Uso de estándares para implementación
    - 6.1.3. Aspectos tecnológicos para la implementación de sistemas de información especializados
      - 6.1.3.1. Análisis de condiciones de la infraestructura tecnológica.
      - 6.1.3.2. Plataforma software para sistemas de información
      - 6.1.3.3. Uso de recursos tecnológicos
        - 6.1.3.3.1. Estándares y protocolos
        - 6.1.3.3.2. Uso de herramientas web 2.0
        - 6.1.3.3.3. Herramientas Maps
      - 6.1.3.4. Organización de los procesos de desarrollo y validación del sistema de información
  - 6.2. Estudios de caso: SIGIRH y SISOCIODIVERSIDAD
    - 6.2.1. Demandas de información sobre gestión integrada de recursos hídricos y sociodiversidad en la web
    - 6.2.2. Sistema de Información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos – SIGIRH
      - 6.2.2.1. Concepto
      - 6.2.2.2. Visión del SIGIRH
      - 6.2.2.3. Misión del SIGIRH
      - 6.2.2.4. Público objetivo del SIGIRH
      - 6.2.2.5. Temáticas priorizadas
      - 6.2.2.6. Marco Institucional que da soporte a SIGIRH
      - 6.2.2.7. Estado de la información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos
      - 6.2.2.8. Arquitectura del Sistema de Información para Gestión Integrada de Recursos Hídricos – SIGIRH
      - 6.2.2.9. Prototipo

- 6.2.2.10. Metodología de documentación para el SIGIRH
- 6.2.2.11. Puesta en Marcha del Sistema de Información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos – SIGIRH
- 6.2.3. Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica
  - 6.2.3.1. Concepto
  - 6.2.3.2. Visión del SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.3. Misión del SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.4. Público objetivo del SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.5. Temáticas priorizadas
  - 6.2.3.6. Instituciones que participarán en la Implementación de SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.7. Estado de la Información para el SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.8. Arquitectura del Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica – SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.9. Prototipo
  - 6.2.3.10. Metodología de documentación para el SISOCIODIVERSIDAD
  - 6.2.3.11. Puesta en Marcha del Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica – SISOCIODIVERSIDAD
- 7. Conclusiones
- 8. Recomendaciones
- 9. Bibliografía y Referencias

## **1. Introducción**

En la actualidad la importancia y vigencia que han adquirido las temáticas relacionadas a recursos hídricos y sociodiversidad en diversas agendas institucionales, nacionales e internacionales, han generado desbordantes demandas de información. El contexto actual relacionado a los problemas vinculados al cambio climático y los problemas sociales con las poblaciones indígenas (junio del 2008), las han convertido en elementos estratégicos en estos procesos.

Ante ello surgen los sistemas de información como mecanismos que facilitan información, orientados a satisfacer diversos tipos de demandas de información. El SIGIRH, surge para apoyar diversos procesos orientados a la gestión apropiada de los recursos hídricos entre ellos tenemos al inventario estudios, evaluación, monitoreo y uso apropiado del agua. Así mismo el SISOCIODIVERSIDAD, busca promover y recoger las manifestaciones culturales de las poblaciones indígenas amazónicas.

Ambos sistemas de información se están formulando desde la perspectiva amazónica, con la participación de instituciones socias de diversos contextos locales, nacionales e internacionales, con la única finalidad de satisfacer las demandas reales de información relevante.

## **2. Resumen Ejecutivo**

Este documento plantea los lineamientos iniciales para la implementación del SIGIRH y SISOCIODIVERSIDAD, planteados como sistemas de información “interoperables”, con servicios de información generados a partir de datos y contenidos provenientes de diversas instituciones relacionadas a las temáticas. En ambos casos son elevados los niveles de demandas de información, y a la vez insuficientes la oferta disponible.

Estos lineamientos han sido elaborados a partir del trabajo conjunto entre los especialistas del Programa BIOINFO y AQUAREC para el caso de SIGIRH, y BIOINFO y SOCIODIVERSIDAD, para el caso de SISOCIODIVERSIDAD, buscando combinar de la mejor manera la perspectiva tecnológica y la perspectiva temática.

La puesta en marcha de ambos sistemas de información permitirá definir los servicios iniciales, y a la vez serán el punto de partida para la futura facilitación de información relevante, considerando los insuficientes contenidos disponibles actualmente.

### **3. Antecedentes**

El IIAP, junto a un consorcio de instituciones en el contexto regional, nacional e internacional, desde inicios de la década pasada viene implementando y facilitando diversos sistemas de información con la finalidad de gestionar y promover el uso de información en diversas temáticas relacionadas a la biodiversidad y medio ambiente.

A través del apoyo de la cooperación internacional se ha logrado la implementación del Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana ([www.siamazonia.org.pe](http://www.siamazonia.org.pe)), el Sistema de Información Forestal de la Amazonía Peruana ([www.siforestal.org.pe](http://www.siforestal.org.pe)), la Plataforma de Servicios para la Promoción de los Bionegocios en la Amazonía – PROMAMAZONIA ([www.promamazonia.org](http://www.promamazonia.org)), el Sistema de Información Turístico de la Amazonía ([www.siturismo.org.pe](http://www.siturismo.org.pe)), entre otras.

Cada uno de ellos aborda una temática particular, satisface demandas particulares de información y está dirigida a diversos públicos del sector urbano y rural.

## 4. Marco Teórico

### **Información:**

Se denomina a un conjunto de datos organizados o procesados, que forman un mensaje. Como ejemplo podemos organizar los datos de una persona, datos como nombre, fecha de nacimiento y domicilio, los colocamos en un documento de identidad entonces podemos decir que dicho documento es la información de una persona determinada.

### **Información sobre Gestión Integrada de Recursos hídricos**

Conjunto de documentos, gráficos y otros contenidos relacionados a la temática de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

### **Información sobre sociodiversidad**

Conjunto de documentos, gráficos y otros contenidos relacionados a la temática de sociodiversidad amazónica.

### **Información relevante**

Conjunto de contenidos o documentos relacionados a necesidades de importancia crítica para diversas áreas de estudio.

### **Servicio de información:**

Un servicio de información es una interfaz (en la que interactúan personas y sistemas de información) en la cual se organiza un determinado tipo de información (ejm. especies, mapas, estadísticas, publicaciones, etc.) para un público específico de tal forma que se mejore el acceso al contenido.

### **Sistema de Información:**

Un Sistema de información en general es conjunto de componentes con un objetivo en común y que interactúan entre sí, algunos de estos componentes reciben datos, otros los procesan y finalmente otros se encargan de brindar el resultado conocido como información.

También un Sistema de Información puede definirse con un enfoque más empresarial como "*un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros aspectos*"<sup>1</sup>.

### **Plataforma tecnológica**

Es el conjunto de software (Ejem. aplicaciones de escritorio, aplicaciones Web, aplicaciones de consola) y hardware (Ejem. PC terminales, PC servidores y dispositivos de comunicación) pertenecientes al acervo de una institución.

### **Mecanismos de Intercambio de Información**

---

<sup>1</sup> Laudon K.C., Laudon J.P., "Administración de los sistemas de información," Prentice Hall 2000

Los mecanismos de intercambio de información es el conjunto estándares y protocolos que hacen permisible la integración, interoperación, complementariedad y accesibilidad de los distintos

### **Sistemas de Información.**

En los últimos años el surgimiento de las nuevas tecnologías informáticas que facilitan el manejo e intercambio de información, han sido determinantes para lograr el éxito en la implementación de aplicaciones con estas características. En la actualidad existen muchas iniciativas que integran plataformas distribuidas y descentralizadas ubicadas en el contexto nacional y hasta internacional (integración de esfuerzos). En ello han jugado un papel determinante tecnologías como el XML, Servicios Web y los diversos protocolos como el Distributed Generic Information Retrieval – DiGIR, que permiten la integración con otros sistemas a través de consultas distribuidas. Todo ello fue complementado por el uso de estándares internacionales para el tratamiento de información como el Dublín Core y Darwin Core, que a la vez ha permitido a estos sistemas integrarse a iniciativas nacionales e internacionales como el GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY – GBIF y la Universidad de Turku en Finlandia.

### **Sistemas distribuidos y descentralizados**

Los Sistemas distribuidos son los sistemas en la cual participan más de dos computadoras que trabajan de manera conjunta en una red y que tienen un objetivo en común, Las computadoras pueden realizar un solo proceso dividiéndolas en subprocesos para obtener una mejor respuesta.

Los Sistemas descentralizados vienen a ser sistemas en los cuales se encuentran divisiones o subsistemas que interactúan en una misma red, estos subsistemas trabajan independientemente.

### **Interoperación de plataformas tecnológicas.**

Si bien la interoperabilidad puede tener significados diferentes dependiendo del contexto, objetivo e instituciones involucradas; en el campo de las Tecnologías de Información el término generalmente es entendido como *“la capacidad de diferentes productos o servicios de TI para intercambiar y usar datos e información con el objetivo de funcionar juntos en un entorno conectado en red.”*<sup>2</sup>

Varias fuentes de todo el mundo corroboran esta definición:

- Microsoft define la interoperabilidad como “Permitir que sistemas distintos puedan funcionar a pleno rendimiento a la vez que se ponen de acuerdo en un modo común de intercambiar datos entre ellos”
- El Diccionario de Telecomunicaciones de Newton define la interoperabilidad como “la capacidad de gestionar el software y el

---

<sup>2</sup> Microsoft *Interoperabilidad en la Administración Pública - Facilitando la prestación de e-Servicios* [En línea].2005.<[http://download.microsoft.com/download/c/8/a/c8a29cb1-4677-4d84-b540-167926847a84/govteservices\\_ES.doc](http://download.microsoft.com/download/c/8/a/c8a29cb1-4677-4d84-b540-167926847a84/govteservices_ES.doc)> [consulta: Feb 2008]

intercambio de información en una red heterogénea, p. e. una red extensa constituida por varias redes locales diferentes.”

- El Acta de e-Government de los EE.UU. del año 2002 define la interoperabilidad como “la capacidad con la que comunican e intercambian datos diferentes sistemas operativos y de software, aplicaciones, y servicios de una manera exacta, eficaz y consistente.”
- Un libro blanco sobre interoperabilidad creado por EICTA (European IT trade association) en junio de 2004, define la interoperabilidad como “la capacidad de dos o más redes, sistemas, dispositivos, aplicaciones o componentes para intercambiar información entre ellos y usar la información intercambiada.”
- El Marco europeo de Interoperabilidad, una iniciativa para facilitar la interoperabilidad de servicios y sistemas a nivel pan-europeo, define la interoperabilidad como “la capacidad de los sistemas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y de los procesos de negocio que soportan, para intercambiar datos y permitir la compartición de información y conocimientos.”

### **Estándares de intercambio**

Los estándares de intercambio de información o “estándares abiertos” son un conjunto de recomendaciones dadas por organizaciones que están acreditadas (La WS-I, W3C, IETF, OASIS, etc) para establecerlos, estos estándares ayudan a proporcionar un marco de colaboración exitoso para la. Hoy en día generalmente se aceptan varios componentes básicos como la base sobre la que construir los sistemas interoperables. Entre estos se incluyen:

- Estándares de interoperabilidad para datos (con XML como el método genérico preferido y el más extensamente adoptado).
- Un método independiente del proveedor para exponer la funcionalidad entre diversos sistemas (con servicios Web como el método más extensamente adoptado).
- Metadatos consistentes (con estándares FAO los catálogos de metadatos específicos).

Estos activadores de interoperabilidad tienen que ser sostenidos por estándares soportados adecuadamente por la industria, tales como:

- TCP/IP para transporte a nivel de cableado
- HTTP y HTTPS SSL de 128 bit vs 3 para el transporte de comunicaciones de datos
- HTML, XHTML y XSL para la presentación de información basada en páginas web
- XML para el intercambio estructurado y consistente de información.
- SOAP para tener acceso a sistemas de un modo neutro con respecto al proveedor
- SMTP y SMIME/3 para el intercambio de correo electrónico
- Servicios Web como el método primario neutro con respecto al proveedor para interacción con diferentes servicios.

### **Protocolos de Intercambio de información**

La enciclopedia de Microsoft define un protocolo de intercambio como la señal mediante la cual se reconoce que puede tener lugar la comunicación o la transferencia de información.

Los protocolos junto a los estándares hacen posible la comunicación y transmisión de datos entre

### **Integridad de datos**

La integridad de los datos esta relacionada directamente con la calidad de la información, lo que generalmente sucede es que en las bases de datos ocurren muchas transacciones (ingresos, actualizaciones y eliminaciones) para lo cual se deben tomar algunas consideraciones al respecto, para que no ocurra como por ejemplo actualizaciones donde no se deseaba y se remplace contenidos validos.

## 5. Materiales y Métodos

- Revisión de información secundaria: Documento Técnico Numero 2: Sistema de Información de la Diversidad Ambiental de la Amazonía Peruana.
- Uso de la Herramienta Google Insight (<http://www.google.com/insights/>).
- Construcción participativa de los lineamientos del Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica a partir de reuniones de trabajo de los equipos de los programas de investigación BIOINFO y SOCIODIVERSIDAD. Contando con la participación de los siguientes investigadores:
  - Jorge Gashé (SOCIODIVERSIDAD).
  - Hernán Tello Fernández (BIOINFO).
  - Napoleón Vela (SOCIODIVERSIDAD).
  - Luis Calcina Romero (BIOINFO).
  - Erma Babilonia (SOCIODIVERSIDAD).
  - Isaac Ocampo Yahuarcani (BIOINFO).
  - José Sanjurjo (BIOINFO).
  - León Bendayan (BIOINFO).
  - Practicante Luis Alberto Huaman (BIOINFO).
- Construcción participativa de los lineamientos del Información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos a partir de reuniones de trabajo de los equipos de los programas de investigación BIOINFO y AQUAREC.
  - Hernán Tello Fernández (BIOINFO).
  - María Isabel Aldea Guevara (AQUAREC).
  - Luis Calcina Romero (BIOINFO).
  - Isaac Ocampo Yahuarcani (BIOINFO).
  - José Sanjurjo (BIOINFO).
  - León Bendayan (BIOINFO).
  - Practicante Isis Reátegui (BIOINFO).

## 6. Resultados y Discusiones

**6.1 Aspectos conceptuales y metodológicos para la elaboración de sistemas de información especializados**

6.1.1. Lineamientos conceptuales para el diseño e implementación de sistemas de información especializados

6.1.1.1. Análisis de problemática

Los sistemas de información especializados surgen como herramientas potentes que a través de **información relevante**, apoyan diversos procesos relacionados a una temática específica.

Es importante establecer y conocer a profundidad los problemas o carencias que se intentan superar. En ello se incluye además el conocimiento de los hábitos y necesidades reales de los beneficiarios y participantes internos y externos del sistema de información.

Un área temática está compuesta por una infinidad de problemas. Para identificarlos se pueden utilizar una serie de instrumentos como: árbol de problemas, el análisis FODA, estadísticas disponibles (el INEI proporciona algunos), estudios de necesidades y uso de información, encuestas, Focus Groups, consulta a actores relevantes, todo ello acompañado con revisión de literatura relacionada a la temática en estudio.

Pueden existir problemas macros, que engloben una infinidad de situaciones, pero las relevantes en este contexto son las que se refieren a acceso y uso de información relevante, o las que el sistema apoyará a superar a través de la generación o difusión de datos y contenidos. Teniendo en cuenta que un sistema de información es un medio para acceder a diversos tipos de información (primaria, secundaria, procesada, analizada), el sistema es un medio antes que un fin.

Del grupo de problemas establecidos, no todas podrán satisfacerse con el sistema, ello podrá determinarse teniendo en cuenta aspectos como financiamiento del proyecto, capacidades técnicas de los recursos humanos, capacidades de las TICs actuales, condiciones de infraestructura tecnológica (servidores, telecomunicaciones, redes, etc). Se pueden citar hasta tres grupos:

- **Problemas que no podrán ser solucionados ni abordados en la implementación del sistema.** Son las que por falta de capacidades de las tecnologías de información, por las falta de medios (inexistencia de información relevante o de los medios para conseguirlo), o por el distanciamiento temático de las instituciones, no podrán ser abordados en esta fase inicial ni en fases posteriores del proyecto.
- **Problemas que se pueden satisfacer en fases posteriores.** Son las que por falta de relevancia, tiempo establecido, escasez de recursos económicos, o falta de madures de los mecanismos de acopio o procesamiento, no podrán abordarse en las versiones iniciales del sistema, pudiéndose abordarse en el futuro.
- **Problemas que abordará el sistema.** Compuesto por lo problemas relevantes, que pueden satisfacerse en el tiempo establecido, con los

medios económicos, recursos humanos y recursos disponibles en la implementación inicial. Estos son los problemas relevantes del proceso, sobre los cuales se realizará el sistema.

#### **6.1.1.2. Proceso de Conceptualización de Sistemas de Información**

Teniendo como insumo principal el conjunto de problemas establecidos en el análisis de la problemática. Se deberá conformar y convocar un equipo multidisciplinario compuesto por personas vinculadas al área temática especializada, además a los miembros del equipo de tecnologías de la información, a actores generadores o manejadores de la información relevante, y al algún actor beneficiario directo de la información.

A través de cuatro jornadas de trabajo de Focus Groups se plantean y discuten las siguientes interrogantes:

- **¿Cuál es el propósito del sistema de información?**

El punto de partida más importante de la etapa de concepción es la definición de utilidad del sistema. Se debe definir claramente el uso principal, funcionalidad relevante o conjunto de usos por los cuales se va realizar el sistema. Ello debe estar ligado directamente a los problemas relevantes definidos en el análisis de la problemática.

Cada miembro del equipo de trabajo definirá los alcances del uso del sistema. El propósito final surgirá del consenso del grupo.

- **¿Quiénes serán los beneficiarios de la información del sistema de información?**

De acuerdo al propósito establecido se podrán definirse los beneficiarios finales del sistema. El equipo de trabajo definirá los diversos tipos de usuarios relevantes para el sistema.

Se podrán definir incluso beneficiarios primarios y beneficiarios secundarios, los primeros serán el público cuyas necesidades y/o demandas de información serán priorizadas en los servicios del sistema, los secundarios son beneficiarios que, a pesar de que no se han incorporado sus necesidades en el sistema, pueden beneficiarse de los contenidos.

Los beneficiarios finales de un sistema coinciden exclusivamente con los beneficiarios o público objetivo de las instituciones que la están impulsado, por ejemplo: en el caso de los sistemas relacionados a las temáticas que aborda el IIAP, estos coinciden con el público objetivo institucional.

- **¿Que temáticas y sub-tematicas abarcará el sistema de información?**

A partir del propósito y la problemática se definirán los temas y sub-temas relevantes del sistema. Estos deberán definirse hasta de acuerdo al nivel de profundidad y especificación que el grupo de trabajo cree conveniente. Y ello podría ir de temas de nivel general hasta sub-temas muy específicos.

Cabe indicar que en la definición de temas prioritarios se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Que exista demandas y/o necesidades de contenidos relacionados a los temas priorizados. Pudiendo utilizar para ellos diversos instrumentos como encuestas, focus Group, revisión de literatura.
- Que exista contenidos y/o formas de generación de información.

- **¿Quiénes se asociarán con y para impulsar el sistema de información?**

En la creación de los sistemas de información cobra importancia la participación de instituciones. Por lo cual uno de los principales ejercicios del equipo de trabajo es la identificación de instituciones relevantes relacionada a las temáticas del sistema.

Estas instituciones podrán ser identificadas a partir de los siguientes criterios:

- Estar relacionado a las temáticas relevantes del sistema.
- Realizar acciones relacionadas a la gestión de información, ello incluye ser generador, acopiador o difusor de información.
- Contar con recursos humanos relacionados a los temas relevantes.
- Contar con procesos de validación de información relevante relacionado a la temática.
- Instituciones de carácter gubernamental con responsabilidades e intereses en los temas relevantes del sistema.
- De preferencia disponer de plataformas tecnológicas y sitio web.

El listado servirá como insumo para la conformación de redes institucionales de soporte al sistema de información.

- **¿Cómo se desarrollará y quienes participarán del desarrollo del sistema de información?**

Es importante la conformación de un equipo de trabajo multistitucional y multidisciplinario que se encargue de liderar el proceso completo. Este grupo deberá estar conformado representantes de todas las instituciones miembros que participarán en el sistema.

El trabajo inicial de este grupo se centrará en la elaboración de un plan de actividades que incluirá el horizonte de tiempo y los pasos a seguir, así como los roles, aportes y responsabilidades en cada uno de ellos. Es importante para ello la formalización de la participación de las instituciones, en ello se deberá especificar los profesionales, acciones, contribución y seguimiento al proceso.

### **6.1.1.3. Necesidades y demandas de información, y creación de servicios**

Previo al diseño e implementación cobra vital importancia la definición de las necesidades que se buscan satisfacer con el sistema.

De esta forma es necesario definir un universo de servicios de información que es necesario crear o serán creados como parte del sistema. Para ello es importante la realización los cuatro procesos siguientes:

- **Estudios de necesidades y demandas de información**

Conjunto de procesos de consulta realizados a beneficiarios primarios o usuario relevantes del sistema.

El objetivo es conocer con certeza las necesidades de información (temas y contenidos) que poseen los beneficiarios primarios, las formas y mecanismos de acceso a información relevante. Comprende el uso de instrumentos como encuestas, entrevistas, talleres de consulta entre otros. Todo ello se convertirán en fases posteriores en los "requisitos del sistema".

Estos procesos deben incluir entre otras cosas a aspectos relacionados a las fuentes de información que normalmente consultan los usuarios, el formato, el grado de especificidad y estilo de presentación de contenidos.

- **Consulta a grupo especialista o experto en la temática relevante**

El segundo grupo de consulta más importante para la realización de un sistema de información lo conforman el conjunto de especialistas o expertos en la temática relevante, para ello se pueden utilizar los mismos instrumentos del proceso anterior, diferenciándose tal vez en el hecho de que los estudios pueden tener mayores niveles de profundidad temática.

- **Estudios de necesidades de información en la Internet**

En el caso de que el sistema centre la gestión de información en Internet, será necesaria la incorporación de las necesidades o solicitudes de búsqueda en Internet (estadísticas de búsquedas en la web). Ello además servirá como insumo para el diseño de servicios respecto a la capacidad de indexación en diversos buscadores.

Para ello existe herramientas como el Google Insights (<http://www.google.com/insights/>), que es una herramienta que facilita información estadística sobre las solicitudes de búsquedas relacionadas a un tema específico en el buscador Google, estas búsquedas se pueden acotar de acuerdo a fechas, países, idiomas, palabras relacionadas, etc.

De esta manera se podrá relacionar a los servicios del sistema con los requerimientos de los usuarios de Internet, a nivel de país, idioma y región continental. Y a la vez los servicios tendrán posicionamiento

en diversos buscadores. Los resultados finales en muchos casos coinciden con los resultados de los procesos anteriores.

- **Identificación y Diagnóstico de servicios de información existentes**

Es necesaria la identificación y caracterización de servicios de información existentes, así como la recopilación de experiencias parecidas o relacionadas al tema.

Ello debe comprender entre muchos aspectos, la descripción de los servicios, las características de plataformas tecnológicas utilizadas, mecanismos de intercambio, participantes y formas de actualización, perecibilidad de la información, etc.

Esto además puede complementar o alimentarse de las instituciones identificadas en el proceso anterior.

#### **6.1.1.4. Marco institucional**

No existe sistema de información sin la convergencia de esfuerzos institucionales. Por ello es importante que el equipo de trabajo realice ejercicios de identificación de instituciones que podrían participar en los sistemas de información.

La participación y/o asociación con instituciones puede ser muy variada, y está de acuerdo al rol que va desempeñar la institución a lo largo de la cadena de valor de la información (generación, acopio y/o recopilación, procesamiento y distribución de información).

Se pueden identificar los siguientes tipos de participación:

- **Facilitador de infraestructura tecnológica y medios:** Instituciones que participan en el sistema con contenidos en diversos formatos. Estas frecuentemente están generando información, y en muchos casos las digitalizan o procesan antes de compartirla. Se incluyen en este grupo a instituciones que facilitan sus bases de datos a través de formas discretas o a partir de interoperatividad.
- **Generador y proveedor de contenidos:** Instituciones que participan en el sistema con contenidos en diversos formatos. Estas frecuentemente están generando información, y en muchos casos las digitalizan o procesan antes de compartirla. Se incluyen en este grupo a instituciones que facilitan sus bases de datos a través de formas discretas o a partir de interoperatividad.
- **Consumidor de servicios y contenidos:** Aquellas organizaciones con las que se asocia al sistema para recepcionar y dar diversos uso a los contenidos y datos del sistema. Se incluyen en este grupo a instituciones que reciben datos y contenidos a través de procesos de interoperatividad.
- **Socio promotor y difusor de sistema:** Conformada mayormente por instituciones medios de comunicación en medios

tradicionales y electrónicos. Encargados de promover el uso de los contenidos del sistema en el ámbito urbano y rural.

- **Socio facilitador de infraestructura y medios:** Este tipo socio no necesariamente está relacionado a la temática del sistema, ni tampoco genera o gestiona información, sino que da facilidades de tecnológicas, logísticas o infraestructura para llevar a cabo o funcione el sistema.

Las instituciones con las que se realizará el sistema deberán ser elegidas y clasificadas de acuerdo al rol que determine la discusión del equipo de trabajo. Se puede dar el caso en el que una institución posea más de un tipo de participación.

Por otro lado se pueden conformar diversos tipos de redes interinstitucionales de acuerdo a los roles, responsabilidades y ámbito geográfico. Es común que un sistema de información esté compuesto por una única red de instituciones con funciones de comité directivo, encargados de definir el direccionamiento del sistema. Sin embargo en estos últimos años, por un tema operativo se han dado casos en los que un sistema tiene más de una red interinstitucional. Así por ejemplo un sistema de información puede tener una red de instituciones proveedoras de información que intercambian datos a través de Internet, y por otro lado este mismo sistema puede tener una red de instituciones locales que hagan transferencia de información en el medio rural.

## **6.1.2 Aspectos metodológicos para la implementación de sistemas de información especializados**

### **6.1.2.1 Revisión de recomendaciones de organismos normativos y marco legal peruano**

Previo a la realización de un sistema de información a implementarse o utilizarse en el Perú, resulta necesaria la revisión del marco normativo relacionado al diseño, implementación y usos de sistemas de información así como el respeto a los derechos de autor de los productores o generadores de información.

Es esta parte del documento es importante mencionar a la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e informática – ONGEI (<http://www.ongei.gob.pe>), entidad estatal encargada de liderar el Sistema Nacional de Informática, así como de las diversas actividades y proyectos que en materia de Gobierno Electrónico realiza el Estado, entre sus actividades permanentes están la normatividad informática, seguridad de la información, desarrollo de proyectos emblemáticos en TICs, asesoría informática a todas las instituciones públicas del Estado, capacitación y difusión en temas de Gobierno Electrónico, y apoyo a la modernización y descentralización del Estado. La misma que viene impulsando diversas actividades de promoción de la normatividad informática nacional.

De la misma forma el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (<http://www.inei.gob.pe>) promueve el uso de diversas metodologías basadas en los lineamientos nacionales. Vale indicar que ambas tienen disponibles en sus sitios web una decenas de metodologías o instrumentos para ser utilizados en los diversos procesos del ciclo de vida de software, por otro lado es importante mencionar por ejemplo que entre las metodologías que sugieren ambas instituciones, se encuentran las normas internacionales Norma ISO/IEC 12207 Information Technology / Software Life Cycle Processes (modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo) y la Norma ISO/IEC 14764 Software maintenance (mantenimiento de software).

Por otro lado entre las normativas a tomar en cuenta vale la pena mencionar a:

- Decreto Supremo nº 031-2006-PCM de 20 de junio de 2006, aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú. La Agenda Digital Peruana.
- Resolución nº 013-2009/CNB-INDECOPI - Aprueban Normas Técnicas Peruanas sobre melaza y bagazo de caña, diseño curricular de programas educativas, ingeniería de software y productos de cacao (El Peruano, 23 mayo 2009).
- Ley N° 27806.- Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
- Resolución Ministerial nº 126-2009-PCM de 25 marzo 2009, aprueba lineamientos para Accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para instituciones públicas del Sistema Nacional de Informática.

#### **6.1.2.2 Definición de metodología de implementación del software del sistema de información**

La implementación de sistemas de información involucra la participación de una serie de actores y elementos relevantes, en conjunto de procesos difíciles de ordenar. Por lo cual es necesaria la utilización de metodologías que permitan la definición y ejecución una serie de tareas de una forma ordenada y efectiva. Las mismas de acuerdo a varias fuentes bibliograficas se caracterizan por:

- Define como se divide un proyecto en fases y las tareas a realizar en cada una.
- Para cada una de las fases está especificado cuales son las entradas que reciben y las salidas que producen.
- Tienen alguna forma de gestionar el proyecto.

Desde los inicios de la computación han existido una serie de metodologías que permiten estructurar y facilitar el orden las

diferentes fases del desarrollo. Sin embargo en la actualidad poseen vigencia las siguientes.

- **Metodología Estructurada:**

La Programación Estructurada (PE) es una técnica de construcción de programas que utilizan al máximo los recursos del lenguaje, limita al conjunto de estructuras aplicables a leer y presenta una serie de reglas que coordinan adecuadamente el desarrollo de las diferentes fases de programación. La PE utiliza en su diseño los siguientes conceptos.

Un programa propio puede ser escrito utilizando solamente tres tipos de estructuras de control: secuencial, selectiva, repetitiva.

- **Metodología Orientada a Objetos:** Es una metodología también denominada Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) que a la vez es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

- **Metodología Programación Extrema:** Es una metodología para el desarrollo ágil de programas informáticos basado en una serie de valores y prácticas de buenas maneras que persigue el objetivo de aumentar la productividad. Este modelo se basa en una serie de metodologías de desarrollo de software en la que se da prioridad a los trabajos que dan un resultado directo en la reducción de burocracia a la hora de efectuar la programación.

De las tres la segunda y tercera son las más utilizadas en el Perú. Y ello causado principalmente por dos factores: el primero por la preponderancia de la enseñanza de la Metodología Orientada a Objetos en las universidades e institutos superiores. Por otro lado en el caso de la segunda, es algo muy frecuente la asignación de

tiempos y recursos económicos mínimos que obligan a la construcción de soluciones rápidas.

Es por ello que al momento de la definición de metodología de implementación es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Tiempo disponible para la realización del sistema
- Recursos económicos y logísticos para
- Experiencia de los participantes en el desarrollo en la metodología a seleccionar.
- Capacidades de los recursos humanos que trabajarán en la implementación del sistema.
- Conocer la plataforma tecnológica sobre la que se implantará el sistema.

### **6.1.2.3 Definición de metodología de documentación**

Una práctica frecuente en el diseño e implementación de los sistemas de información es la realización de la documentación de los procesos a partir de los esquemas propuestos en las metodologías definidas, existen casos en los que se realiza de acuerdo a criterios relevantes de las propias políticas institucionales, y en otros casos a criterios personales de los miembros del equipo. Por todo ello los productos finales de estos procesos son limitados y ello causado por el desorden generado por diversidad e incompatibilidades de las formas de organización de la información.

El Perú en la actualidad viene impulsando un proceso incisivo de modernización del estado donde se incluyen líneas de trabajo relacionados al ciclo de vida del software y sistemas de información, siendo la ONGEI una de las principales instituciones encargadas de ello. Por lo cual en este proceso se han tomado en cuenta sus recomendaciones relacionadas al uso de las normas internacionales: Norma ISO/IEC 12207 Information Technology / Software Life Cycle Processes (modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo) y la Norma ISO/IEC 14764 Software maintenance (mantenimiento de software) se sugiere el uso del Métrica v3, que es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Aunque orientadas a implementaciones de mediano y largo plazo. Esta metodología de documentación es promovida por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España y es usada principalmente para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos software en el ámbito de las administraciones públicas, y recomendada por diversas instituciones peruanas e internacionales.

El Métrica v3 está basado en los siguientes estándares internacionales:

- ISO 12207 "Information technology -Software life cycle processes". Esta norma propone un Modelo de Ciclo de Vida de Desarrollo, el cual se ha seguido en la elaboración de la estructura de Métrica versión 3.
- ISO/IEC TR 15.504 (SPICE) "Software Process Improvement and assurance standards Capability Determination"
- ISO 9000-3 "Quality management and quality". Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001 – "Model for Quality Assurance in Design/Development , Production, Installation and Servicing"

- IEEE “Standard Glossary of Software Engineering Terminology”. Std. 610.12-1998
- IEEE Std. 1074-1998: Software life-cycle processes
- OMG standard UML.

Las ventajas del Métrica v3 respecto a otras metodologías:

- Proyectos grandes, donde es importante tener un análisis funcional suficientemente especificado.
- Proyectos en los que intervengan multitud de equipos de trabajo, o equipos multidisciplinares, donde la comunicación no siempre sea fácil.
- Proyectos con requisitos iniciales inestables, cuyos cambios puedan suponer un alto impacto, y grandes desviaciones en los plazos de un proyecto.
- Proyectos ejecutados por programadores con limitados conocimientos temáticos.
- Proyectos en los que Métrica v3 es requisito no funcional del cliente.

#### 6.1.2.4 Uso de estándares para implementación

Con el objetivo de facilitar los procesos de mantenimiento y gestión de las aplicaciones es necesario el empleo de estándares de codificación, los mismos que se usan para poner los nombres y abreviaturas de las diversas entidades a utilizar en la implementación del sistema. Esta normatividad se aplica en todas las capas implementadas, tenemos:

- **Estándares para la capa de datos:** Se usan en las definiciones de entidades relacionadas a la gestión de las bases de datos, entre ellos podemos mencionar a: variables, stored procedures, bases de datos, nombres de tablas, funciones, etc
- **Estándares para la capa lógica:** Se usan para la definición de entidades relacionadas a la programación, entre los que podemos mencionar a clases, métodos, variables, instancias, ficheros, funciones, sesiones.
- **Estándares para la capa de presentación:** Se usan para la definición de entidades relacionadas a la programación de la capa de presentación, entre los que podemos mencionar a variables, ficheros, funciones, páginas, nombre de controles, etc.

Es importante mencionar que en el caso del IIAP, existen una serie de estándares que vienen utilizándose desde inicios de la década pasada, los mismos que son:

#### Estándares para bases de datos en el IIAP:

- **Nombre de Base de datos:** El nombre de la base de datos debe ser un sustantivo la primera letra de cada palabra que conforma el nombre debe ser mayúscula. Ejm: PlantasMedicinales.
- **Nombre de Tablas:** El nombre de las tablas debe ser un sustantivo la primera letra de cada palabra que conforma el nombre debe ser mayúscula. No se aceptan las tildes . Ejm: Pais.
- **Nombre Campo de Tabla:** Se debe iniciar con un acrónimo que hace referencia al tipo de dato del campo, la primera letra del nombre debe ser minúscula y la primera de las siguientes palabras que conforman el nombre debe ser mayúscula. Ejm: intCodigo.

- **Nombre Stored Procedure:** Se debe iniciar con un acrónimo “stp”, seguido de una raya inferior, y posteriormente escrita en castellano la función de gestión de datos que realizará el stored procedure, y posteriormente unida a otra raya inferior el nombre de la tabla o tablas sobre la que se trabajará las operaciones. Ejm: stp\_Listar\_Precios

#### **Estándares para la capa lógica en el IIAP:**

- **Nombre de Clases:** El nombre de las clases debe ser un sustantivo la primera letra de cada palabra que conforma el nombre debe ser mayúscula. Ejm: Usuario.
- **Nombre de los Métodos:** El nombre del método debe ser iniciado con un verbo, la primera letra debe ser mayúscula al igual que la primera letra de la siguiente palabra que conforman el nombre. Ejm: RegistrarUsuario.
- **Nombre Variables o Instancias:** Se debe iniciar con un acrónimo que hace referencia al tipo de variable o instancia, la primera letra del nombre debe ser minúscula y la primera de las siguientes palabras que conforman el nombre debe ser mayúscula. Ejm: intCodigo.
- **Nombre Funciones:** Se debe iniciar con un acrónimo “fct”, seguido de una raya inferior, y posteriormente escrita en castellano la operación que realizará la función, y posteriormente unida a otra raya inferior el nombre de la entidad sobre la que se trabajará las operaciones. Ejm: fct\_Ver\_Precios.
- **Nombre de Variables tipo Sesión:** básicamente una variable de Sesión es un Identificador por cual se representa por un sustantivo seguido de Id (Ejemplo Usuarioid).

#### **Estándares para la capa de presentación en el IIAP:**

- **Nombre de Páginas:** Para el caso de páginas los nombres siguen el mismo estándar de las clases.
- **Nombre Funciones:** Se debe iniciar con un acrónimo “fct”, seguido de una raya inferior, y posteriormente escrita en castellano la operación que realizará la función, y posteriormente unida a otra raya inferior el nombre de la entidad sobre la que se trabajará las operaciones. Ejm: fct\_Ver\_Precios.
- **Nombre Scripts:** Se debe iniciar con un acrónimo “scr”, seguido de una raya inferior, y posteriormente escrita en castellano la operación que realizará el script, y posteriormente unida a otra raya inferior el nombre de la entidad sobre la que se trabajará las operaciones. Ejm: scr\_Ver\_Precios.
- **Nombre de Controles:** Esta compuesta por el nombre abreviado del control seguida de un nombre que puede ser un sustantivo en caso de se guarde o muestre información o también puede ser un verbo en caso de que el control realice una acción.
  - TextBox : txtNombre
  - Button : btnNombre
  - RadioButton : rdoNombre

- CheckBox : chkNombre
- Dropdownlist : ddlNombre.
- Listbox : lstNombre
- DataGrid : dtgNombre
- Hidden : hdnNombre
- Label : lblNombre
- HyperLink : hplNombre
- Link : linkNombre
- Table : tblNombre
- Fila : trNombre
- Columna : tdNombre
- ImageButton : imgNombre
- Image : imgNombr
- Span : spnNombr
- Panel : ipnNombre
- RequiredFieldValidator : rfvNombre
- RangeValidator : rgvNombre
- CompareValidator : cpvNombre
- RegularExpressioValidator : revNombre
- ValidationSummary : vdsNombre
- User Web Controls : uwcNombre
- DataSet : dtsNombre
- DataView : dtvNombre

### **6.1.3 Aspectos tecnológicos para la implementación de sistemas de información especializados**

En el inicio de la etapa de diseño de los sistemas de información es de crucial importancia conocer y definir la infraestructura tecnológica y plataforma software que se tienen disponibles para la implementación del sistema. Todo ello considerando que el soporte tecnológico puede ser un limitante o un facilitador para lograr el éxito del sistema. Es necesario analizar lo siguiente:

#### **6.1.3.1 Condiciones de la infraestructura tecnológica**

Comprende el análisis y definición de un conjunto de medios físicos (hardware, telecomunicaciones) del sistema que incluyen desde dispositivos, capacidades de conectividad, capacidades de

procesamiento y almacenamiento, con la que se dispone y con la que contará para la implementación y puesta en marcha el sistema de información.

#### 6.1.3.1.1 **Infraestructura de redes:**

Conjunto de dispositivos (infraestructura física) a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura se ofrecen a los usuarios los diversos servicios.

Para el caso de sistemas de información basados en Internet es necesario tener en cuenta la infraestructura de red con la que dispone el equipo de trabajo durante la construcción del sistema y la que se tendrá disponible una vez concluido el proceso.

En la actualidad son escasos los equipos de trabajo que desarrollan sistemas de información de forma aislada. Por lo que se hace necesaria la estimación del volumen de flujo de datos que se intercambiará entre los miembros del equipo y contrastarla con las capacidades de la red local. Las redes locales pueden ser de cable coaxial, fibra óptica o inalámbrica.

Por otro lado teniendo en cuenta las limitaciones de conectividad fuera de Lima y de las ciudades del litoral, es necesario analizar la infraestructura que facilitan el acceso a Internet. De acuerdo a la heterogeneidad de la infraestructura en el Perú, podemos analizar el acceso a Internet en los siguientes niveles:

- **Red troncal de transporte:** Es el primer nivel de la red de transporte y se encarga de hacer posible que la red alcance cualquier extensión geográfica. Para las ciudades de la costa la red troncal está hecha sobre fibra óptica (el principal conductor de flujo de datos), en el caso de ciudades como Iquitos se utiliza el satélite como red troncal.
- **Red de distribución:** Es el segundo nivel, se lo utiliza para la transmisión de datos y conmutación, teniendo como misión principal multiplexar la información proveniente de diferentes proveedores de servicios o distintos usuarios y adaptar el sistema de transporte a las características específicas del bucle de abonado.
- **Red de Acceso:** Comprende todos los elementos encargados de llevar los contenidos multimedia hasta el usuario y atender las peticiones de éste por el canal de retorno.

Es importante conocer los niveles de intercambio de datos (banda ancha) con la que cuentan las instituciones y contrastarlo con el flujo de datos requeridos por cada sistema de información.

#### **6.1.3.1.2 Servidores:**

Conjunto de computadoras encargadas de albergar el sistema de información. Físicamente son equipos con grandes capacidades de almacenamiento y procesamiento de información.

De acuerdo a la organización de la infraestructura tecnológica de cada institución pueden desempeñar diversos roles como: servidor de archivos, servidor de aplicaciones, servidor de base de datos, servidor de pruebas, servidor de producción, etc.

En la fase de diseño del sistema de información es importante analizar aspectos como la arquitectura de servidores, las capacidades y plataforma software disponible o a utilizarse en el sistema de información. Las características del sistema de información están en función de los servidores que lo albergarán. Aunque según cada modelo de negocio particular, la implementación de un nuevo sistema puede sugerir la adquisición de nuevos o diversos tipos de servidores.

#### **6.1.3.1.3 Equipos de Desarrollo:**

Es el conjunto de computadoras que se utilizarán durante el desarrollo del sistema. Sus capacidades de almacenamiento y procesamiento deben estar en función a los requisitos exigidos por la plataforma software.

#### **6.1.3.2 Plataforma software para sistemas de información**

Comprende el análisis y definición de un conjunto de herramientas software necesario para la implementación de los sistemas de información, los mismos que deben definirse en función a las capacidades de la infraestructura tecnológicas con que se disponga en las instituciones que serán parte del sistema de información. De acuerdo al rol y funcionalidades que pueden realizar se puede clasificarlas de la siguiente manera:

##### **6.1.3.2.1 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)**

Es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Sirven para servir de interfase entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

El SGBD un software de propósito general que puede emplearse en cualquier ámbito temático con cualquier finalidad. Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Entre los SGBD más utilizados en el Perú y el mundo tenemos a el SQL Server, MySQL y Oracle.

#### **6.1.3.2.2 Servidores web**

Son un conjunto de aplicaciones que permiten la creación, configuración y administración de sitios Web, además de otras funciones de Internet como los servicios FTP (Protocolo de transferencia de archivos), EMAIL (Protocolo simple de transferencia de correo denominado protocolo SMTP), servicio de noticias (Protocolo de transferencia de noticias a través de la red denominado NNTP)

En el caso del Perú los más utilizados son: Apache (software libre) y el Internet Information Server – IIS (software propietario).

#### **6.1.3.2.3 Herramientas de Desarrollo**

Comprende el conjunto de lenguajes y mecanismos que permiten del desarrollo de software o aplicaciones transaccionales o de entorno web. Poseen mecanismos para la creación, ejecución, interpretación y depuración de los códigos o script que se van creando.

Entre los más utilizados en la web en el Perú para la web podemos mencionar a la plataforma Microsoft .net (software propietario), el PHP (software libre), Java (software libre), entre otros.

### **6.1.3.3 Uso de otros recursos tecnológicos**

#### **6.1.3.3.1 Estándares y protocolos**

Estándar es un conjunto de recomendaciones dadas por instituciones de ámbito internacional para la descripción o especificación de objetos de estudio, e intercambio de datos.

Protocolo es un conjunto de pasos, mecanismos y procesos que permiten la interoperatividad entre diversos sistemas de información, superando las limitaciones que puedan presentar las diferentes plataformas tecnológicas. Están basados en el uso de estándares.

Ambos se complementan y se utilizan en los procesos de interoperatividad.

#### **6.1.3.3.2 Interoperatividad de sistemas de información**

Capacidad que tiene un sistema de información para intercambiar información, integrarse o complementarse con otros sistemas, sin encontrar dificultades de plataforma tecnológica.

La interoperación de plataformas tecnológicas: El término generalmente es entendido como “la capacidad de diferentes productos o servicios de tecnologías de información para intercambiar y usar datos e información con el objetivo de funcionar juntos en un entorno conectado en red”.

Permite a un sistema de información enviar y recibir grandes volúmenes de datos con otros sistemas de información, de diversa naturaleza temática y tecnológica. Se le denomina en muchos casos “intercambio de datos entre aplicaciones”.

#### **6.1.3.3.3 Herramientas Maps:**

Es un conjunto de aplicaciones de mapas en la Web, facilitadas desde un servidor. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o incluso de imágenes a pie.

Entre las principales podemos mencionar al Google Maps (<http://maps.google.com/>) o Microsoft Live Maps (<http://www.bing.com/maps/>).

En ambos casos se permite la creación de aplicaciones que se complementen o incorporen información cartográfica a los sistemas de información.

#### **6.1.3.3.4 Uso de herramientas Web 2.0:**

Es la representación de la evolución de las aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones web enfocadas al usuario final. La Web 2.0 es la transición que se ha dado de aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través del web enfocado al usuario final. Se trata de aplicaciones que generen colaboración y de servicios que reemplacen las aplicaciones de escritorio.

En la actualidad en la web hay un desbordante uso de plataformas Web 2.0 y estas contienen grandes volúmenes de información, y muchas facilidades para intercambiarlas. Por otro lado vale aclarar que la Web 2.0 es una actitud y no precisamente una tecnología.

#### **6.1.3.3.5 Web semántica (denominada en algunos casos la Web 3.0)**

Es una extensión de la Web actual caracterizada por la valoración de los significados de las palabras usadas.

Incorporar mecanismos para que la información sea procesada automáticamente por las computadoras, posibilitando que éstos puedan llevar a cabo tareas más complejas para los usuarios.

La Web semántica es una herramienta en boga, surgida para incrementar la eficiencia de la web, será usada mejorar la eficiencia de las búsquedas y acceso a información.

### **Demandas de Información sobre Gestión Integrada de recursos Hídricos y sociodiversidad en la web**

La web se ha convertido en un barómetro gigantesco capaz de registrar las preferencias relacionadas a los intereses sobre información de millones de usuarios que constantemente buscan satisfacer sus propias necesidades de información.

La herramienta Google Insight, permite en cierta forma conocer los niveles de demandas a partir de temas y procedencias geográficas de los demandantes. De esta forma conocemos por ejemplo que de todas las temáticas que trata el IIAP, las solicitudes relacionadas a “medio ambiente” son las más frecuentes (Ver estudio años 2010).

A partir de ello encontramos que en la actualidad las solicitudes de búsquedas en el buscador Google ([www.google.com](http://www.google.com)) relacionadas a “medio ambiente” son en volumen 72 veces más grande que las relacionadas a recursos hídricos.

El término “recursos hídricos” es escasamente utilizado por los solicitantes de información hispanohablante, sin embargo es más frecuente en el idioma portugués, teniendo a Brasil y Portugal como los que más lo solicitan. Asociando el términos principalmente a las demandas relacionadas a “Gestión de Recursos hídricos”, “Ley de Recursos Hídricos”. “secretaria de recursos hídricos” y “recursos hídricos Brasil”. A nivel de los demás países latinoamericanos es frecuentemente utilizado en Perú, Argentina y Chile.

Para el caso del término “agua”, se ha encontrado una fuerte relación de esta con los términos “contaminación”, “ciclo del agua”, “agua dulce”, “agua potable” y “juegos de agua”. Y a nivel de los países hispanohablantes que mayores solicitudes sobre “agua” realizan son: México, Ecuador, Perú, Bolivia, Nicaragua, Venezuela y Chile.

Para el caso del segundo sistema de información, hemos considerado las demandas relacionadas a los términos “diversidad social” y “sociodiversidad”. Encontrándose que en la web las búsquedas relacionadas a “diversidad social” son 23 veces más voluminosas que “sociodiversidad”, aunque la primera de las mismas represente apenas la 0.0004, de las búsquedas relacionadas a medio ambiente.

Respecto a las búsquedas más frecuentes relacionadas a “diversidad social”, las más frecuentes son: “Diversidad cultural”, “Diversidad cultural social”, “diversidad de México”, “Diversidad de cultura”, “concepto de diversidad”. Siendo los países que más solicitudes realizan los siguientes: México, Venezuela, Chile y España.

Por otro lado el término “sociodiversidad” es escasamente utilizado, a nivel Latinoamérica Venezuela es el único país que lo utiliza. Y las búsquedas se asocian básicamente a las búsquedas del concepto de “sociodiversidad”.

## **6.2 Sistema de Información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos - SIGIRH**

**6.2.1 Concepto:** Es una plataforma tecnológica que proporcionan servicios para la gestión de información, que permiten la formulación de políticas relacionadas a la gestión integral de los recursos hídricos (agua, flora y fauna ) de la Amazonía peruana y a la vez permite la accesibilidad a información relevante a diversos actores relacionados al tema.

Surge para apoyar diversos procesos orientados a la gestión apropiada de los recursos hídricos entre ellos tenemos al inventario, estudios, evaluación, monitoreo y uso apropiado de los recursos hídricos en la Amazonía peruana.

Además permite apoyar procesos de educación ambiental, sensibilización de población e identificación de usuarios y beneficiarios del recurso agua.

### **6.2.2 Visión del SIGIRH**

Ser la principal fuente de información relacionada a gestión integrada de recursos hídricos de la Amazonía peruana.

### **6.2.3 Misión del SIGIRH**

Contribuir al inventario, monitoreo y usos apropiado del recurso hídrico de la Amazonía peruana (en diversos rubros: industrial, minero, agropecuario, acuícola, pesquero, medicinal, hidro - energético, etc.

### **6.2.4 Publico Objetivo del 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, Ministerio de Agricultura, ONGS, Comunidades Nativas, Organizaciones Agrarias (junta de usuarios, asociaciones, junta de regantes, sindicatos), Agencias agrarias, etc.
- Investigadores, Gobiernos regionales, Gobiernos Locales.
- Capitanía de puertos.
- Empresarios, ministerios, Ministerio agricultura y el sector turismo.

### **6.2.5 Temáticas priorizadas**

Se han definido como prioritarios del sistema los siguientes:

- Definiciones del Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

- Importancia del Agua en la Amazonia.
  - Ciclo del Agua
    - Cuencas Hidrográficas
      - Manejo de Cuencas
      - Mapas
  - Deforestación
  - Minería
  - Petróleo
  - Transporte Fluvial
  - Colectores de las ciudades
  - Botaderos y rellenos sanitarios
- Biodiversidad

Por otro lado, como resultado del proceso de sistematización de contenidos disponibles en internet, sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos, realizado por el proyecto SICOM, se han agrupado 200 documentos, a partir de los siguientes ejes temáticos.

- Definiciones y descripciones
- Gestión de Recursos Hídricos
- Aspectos Políticos
- Aspectos Económicos
- Leyes, Legislación y Acuerdos
- Cambio Climático y Contaminación
- Aspectos Sociales
- Sistemas de Información
- Extensión y Educación
- Otros

#### **6.2.6 Marco Institucional que da soporte a SIGIRH**

El Sistema de Información de Gestión Integrada de Recursos Hídricos es una iniciativa peruana originada a partir de la convergencia de esfuerzos interinstitucionales que buscan mejorar la toma de decisiones respecto a los recursos hídricos en la Amazonía peruana.

A nivel nacional existen diversas iniciativas e instituciones relacionadas a la gestión de los recursos hídricos, en esta iniciativa participan los siguientes:

#### **Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana**

El sistema de información se gesta a partir de la cohesión del Programa de Investigación en Información de la Biodiversidad Amazónica - **BIOINFO** y Programa de Investigación en **AQUAREC**, el primero orientado al desarrollo y adaptación de tecnologías que apoyan la gestión automática de información sobre biodiversidad, la segunda orientada a desarrollar tecnologías y herramientas para el uso y conservación del agua y sus recursos.

El direccionamiento inicial del sistema, es el resultado de las sinergias de ambas, sin embargo cada una de ellas desempeña un rol particular de acuerdo a sus propias especialidades técnicas. BIOINFO se encarga de facilitar las tecnologías de información y los procesos de automatización de contenidos, AQUAREC, da el soporte temático inicial al sistema.

### **La Autoridad Nacional del Agua**

Es el organismo encargado de realizar las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales y de la gestión de la calidad ambiental nacional estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.

Su rol es facilitar el marco legal que permita la adecuada interacción entre los actores y usuarios relacionados a los recursos hídricos, participa en el sistema como institución promotora, proveedora de información y usuaria del sistema.

### **Foro Peruano del Agua**

Es una plataforma de diálogo y concertación, sin fines de lucro ni políticos, integrada por representantes de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil involucradas con la gestión, uso y desarrollo de los recursos hídricos en el Perú.

Su finalidad es impulsar el uso sostenible del agua en el Perú, promoviendo la aplicación de los principios de la GIRH. Busca así mismo favorecer una auténtica participación de todos los sectores involucrados y la búsqueda de consensos, en un ambiente de absoluta independencia, regida por los principios voluntariamente aceptados.

Dentro del sistema comprende la red de instituciones generadoras, facilitadoras y usuarias de información sobre gestión integrada de recursos hídricos. Sus miembros son los siguientes:

- Administración Técnica del Distrito de Riego Iquitos
- Aportes para el Desarrollo Humano (<http://www.aportes.org.pe> )
- Asociación Civil Labor (<http://www.labor.org.pe> )
- Asociación Especializada para el Desarrollo Sostenible (<http://www.aedes.com.pe/> )
- Asociación Nacional de Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (<http://www.anepssaperu.com> )
- Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca (<http://www.condesan.org/> ).
- ANA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
- Autoridad Regional Ambiental del Gobierno Regional de Arequipa
- Centro de Educación y Comunicación Guaman Poma de Ayala (<http://www.guamanpoma.org/> )

- Centro de Estudios Sociales Solidaridad ( <http://www.cess.org.pe/> )
- Centro de Investigacion , Documentacion, Educacion. Asesoría y Servicios (<http://www.ideas.org.pe/> ).
- Centro Ecumenico de Promoción y Acción Social (<http://www.cedepas.org.pe/> )
- Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (<http://www.ins.gob.pe> )
- Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregion Andina (<http://www.condesan.org/> )
- Cooperacion para el Desarrollo Sostenible de la Region Arequipa - COPASA
- Defensoría del Pueblo (<http://www.defensoria.gob.pe/> )
- Departamento Academico de Hidraulica e Hidrologia ([http://fic.uni.edu.pe/dahh/Capa\\_servis.htm](http://fic.uni.edu.pe/dahh/Capa_servis.htm) )
- Empresa Agroindustrial Solo Ecológicos (<http://www.soloecologicos.com> )
- Empresa Prestadora de servicios de Saneamiento Ayacucho (<http://www.epsasa.com.pe/> )
- Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento S.A Cajamarca (<http://www.sedacaj.com.pe/> )
- Empresa Prestadora de Servicios SEDACUSCO S.A SEDACUSCO (<http://www.sedacusco.com/> )
- Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Agua potable y Alcantarillado de Loreto S.A EPS - LORETO
- Fomento de la Vida ( <http://www.fovida.org.pe/> )
- Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero FONDEPES (<http://www.fondepes.gob.pe/> )
- Grupo de Estudios y Capacitacion
- Grupo Gea ( <http://www.grupogea.org.pe/> )
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (<http://www.iiap.org.pe/> )
- Instituto Geografico Nacional ( <http://www.ign.gob.pe/> )
- Instituto Geologico, Minero y Metalurgico INGEMMET (<http://www.ingemmet.gob.pe/> )
- Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura (<http://www.iica.int/> )
- Instituto Nacional de Desarrollo INADE ( <http://www.inade.gob.pe/> )
- Instituto Nacional de Salud INS ( <http://www.ins.gob.pe/> )
- Instituto para la Mitigacion de los Efectos del Fenomeno del Niño IMEFEN (<http://www.imefen.uni.edu.pe/> )
- Municipalidad de Santiago de Surco - Gerencia de Medio Ambiente
- Pontificia Universidad Católica del Perú PUCP (<http://www.pucp.edu.pe/> )
- Programa Nacional de Manejo de Cuencas y Conservacion de Suelos PRONAMACHS (<http://www.pronamachcs.gob.pe/> )
- Promoción para el Desarrollo
- IPES
- Proyecto Especial Majes Siguan - Autoridad Autónoma de Majes

- AUTODEMA (<http://190.41.43.117/> )
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI (<http://www.senamhi.gob.pe/> )
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (<http://www.spda.org.pe/> )
- Soluciones Prácticas - ITDG (<http://www.itdg.org.pe/> )
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS (<http://www.sunass.gob.pe/> )
- Universidad Nacional Agraria La Molina -Oficina Académica e Investigación - UNALM
- Universidad Nacional de Ingeniería-Facultad de Ingeniería Ambiental FIA - UNI (<http://fiauni.pe/> )
- Universidad Nacional San Agustín - IRECA -UNSA
- World Wildlife Fund - <http://peru.panda.org/>

### **6.2.7 Estado de la información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos**

En el Perú, el estudio y el interés por la gestión integrada de los recursos hídricos son temas de reciente añadidura en las agendas institucionales. Y ello fomentado por la creciente importancia estratégica para las naciones que los recursos hídricos han venido adquiriendo sobretodo en esta última década.

Ello impulsado por la creciente demanda, y constante escasez del agua en el Perú y el mundo. En regiones como Europa, los costos por cada vaso de agua superan a la de bebidas como el vino. Por sus exorbitantes costos y crecientes demandas mundiales, en la actualidad los recursos hídricos se han convertido en recursos estratégicos y geopolíticos de primer orden.

En el Perú, recién a finales del marzo del 2009, se ha derogado la Ley 29338: Ley de Recursos Hídricos, que establece el marco legal para la gestión apropiada los recursos hídricos, que establece la prioridad del acceso al agua para las necesidades primarias de la persona humana, su valoración, así como la gestión integrada de la misma, junto con la promoción de la “cultura del agua”. A raíz de todo ello es que se han acelerado diversos esfuerzos que han generado estudios, contenidos, reportes para toma de decisiones, y diversos tipos de materiales educativos, los mismos que, a pesar de haber tenido un mismo fin, se encuentran dispersos, y en muchos casos inaccesibles.

Para efectos del SIGIRH, se denomina “recursos de información sobre Recursos Hídricos” al material informativo o dato producido o recolectado relacionado a la temática de Gestión Integrada de Recursos Hídricos, y que es difundible por medios electrónicos y/o tradicionales. Actualmente no existe un inventario nacional de los recursos de información disponibles sobre Recursos Hídricos, y a la vez no se conocen las necesidades o información prioritaria que se tendría que generar para la gestión integrada de recursos hídricos.

En la web en castellano se encuentran disponibles un grupo limitado de artículos, notas y publicaciones relacionadas al Perú, y mucho menos

relacionadas a la Amazonía peruana. En el proceso de sistematización de documentos de Recursos Hídricos del proyecto SICOM, se incluyó la recopilación de documentos relacionados a la temática. Encontrándose de que apenas el 15 % está relacionada al Perú, y apenas el 5% se vincula a la Amazonía peruana. Siendo evidente la escasa información digital disponible y fácilmente accesible sobre los recursos hídricos de la Amazonía peruana. En el caso de la web en inglés, existe un mayor desarrollo de estudios y publicaciones, aunque la mayoría de ellos están referidas a latitudes diferentes del Perú y Latinoamérica.

La información digital disponible en internet sobre gestión integrada de recursos hídricos está presentada de las siguientes formas:

- Bases de datos estadísticas.
- Mapas de recursos hídricos
- Metadata
- Tecnologías
- Fotografías
- Videos
- Diapositivas
- Audios
- Manuales
- Cartillas
- Artículos científicos
- Fichas de especies
- Publicaciones
- Informes técnicos
- Planes de Negocios.

#### **6.2.8 Arquitectura del Sistema de Información para Gestión Integrada de Recursos Hídricos - SIGIRH**

Al estar planteado el SIGIRH como plataforma tecnológica capaz de proporcionar servicios para la gestión de información que apoyan la formulación de políticas públicas de gestión integral de los recursos hídricos, se hace necesario la convergencia de esfuerzos institucionales a lado de sinergias y articulación temática entre las instituciones participantes. Lo que

tecnológicamente puede concretarse a través de la implementación de sistemas de información interoperables.

Un “sistema de información interoperable” es aquel sistema que permite la integración e complementariedad de sus contenidos de forma descentralizada y distribuida sin tener limitaciones tecnológicas propias de su plataforma tecnológica. SIGIRH, está planteada para converger los contenidos generados y facilitados por un conglomerado de instituciones socias participantes. Cuyos contenidos luego pueden ser fácilmente accesibles como contenido individual, o como contenido proceso o integrado a reportes.

El sistema interoperable está compuesto por dos partes principales:

### **Plataforma de Interoperatividad**

La plataforma de interoperatividad es el conjunto de mecanismos encargados de acopiar datos de las diversas instituciones que forman parte del SIGIRH. Para lo cual utilizan el conjunto de herramientas denominadas individualmente “proveedor”, cada proveedor esta encargado de estandarizar datos, acopiar y enviarlos hacia el website del SIGIRH, utilizando tecnología XML.

Se podría resumir la definición de plataforma de interoperatividad como la convergencia de diversas herramientas “proveedor”.

Figura N° 1: Plataforma de Interoperatividad



### **La herramienta “proveedor”**

El elemento principal de la plataforma de interoperatividad es la herramienta “proveedor”, que es la encargada de preparar y compatibilizar la información de las instituciones a los esquemas definidas en la herramienta de búsquedas, su rol es básicamente intérprete a nivel de estructura, herramientas y protocolos (a través de los estándares por cada recurso de información). Ver Figura N° 2.

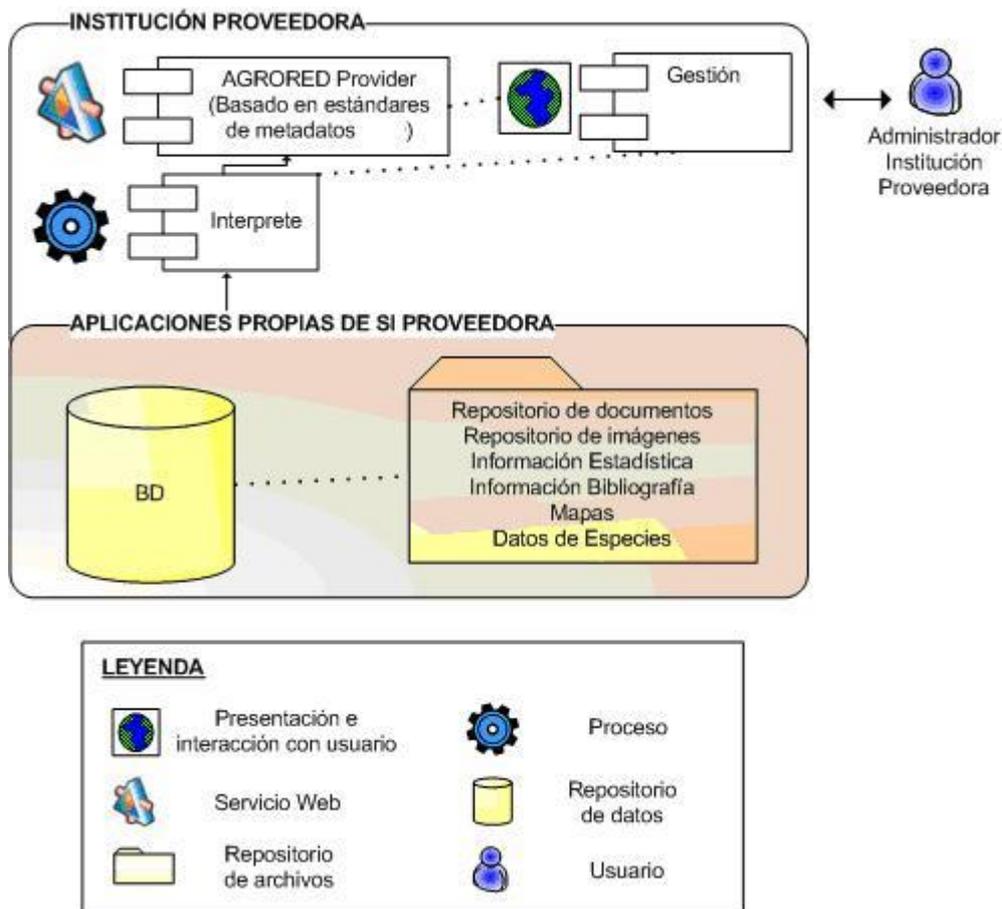


Figura N° 2: Esquema Funcional de la herramienta Proveedor

A través del proveedor, las instituciones podrán compartir sus datos y contenidos con el buscador. Cada institución deberá instalar una herramienta proveedor por cada plataforma en la que sirve su información en Internet. La plataforma de interoperatividad está compuesta por el conjunto de proveedores enlazados al buscador. La herramienta “proveedor” está basado en el protocolo DiGIR - Distributed Generic Information Retrieval - Recuperación de Datos Genéricos Distribuidos ( <http://digir.sourceforge.net>), además existe otra herramienta “proveedor” elaborada por el IIAP, en el marco del AGRORED. Las instituciones utilizarán cualquiera de las 2 herramientas, según sea su oferta de información y sus tipos de necesidades.

Los proveedores se adaptan a cualquier tipo de plataforma tecnológica, para lo cual se han contemplado la mayor cantidad de casos y combinaciones de acuerdo a la cantidad de gestores de bases de datos. Es así que para el servidor Internet Information Server existe un tipo “proveedor” el mismo que puede conectarse con diversos tipos de bases de datos. Esto incluye desde archivos de texto, hasta sistema gestores de bases de datos.

El proceso para integrar recursos de información a la plataforma de interoperatividad es el siguiente:

1. Identificar y definir los Recursos de Información que se quiere compartir.
2. Determinar el Nivel de Intercambio en que se encuentra.
3. Instalación de Herramientas Proveedor de Datos.
4. Generación de Recursos y / Servicios en la Herramienta Proveedor de Datos.
5. Verificación y Pruebas de Integración.

### **Portal del website SIGIRH**

Es el componente principal del sistema de información encargado de facilitar a los distintos usuarios el acceso a la información, además que captura y organiza los contenidos provenientes de la plataforma de interoperatividad y de los otros mecanismos de acopio de información.

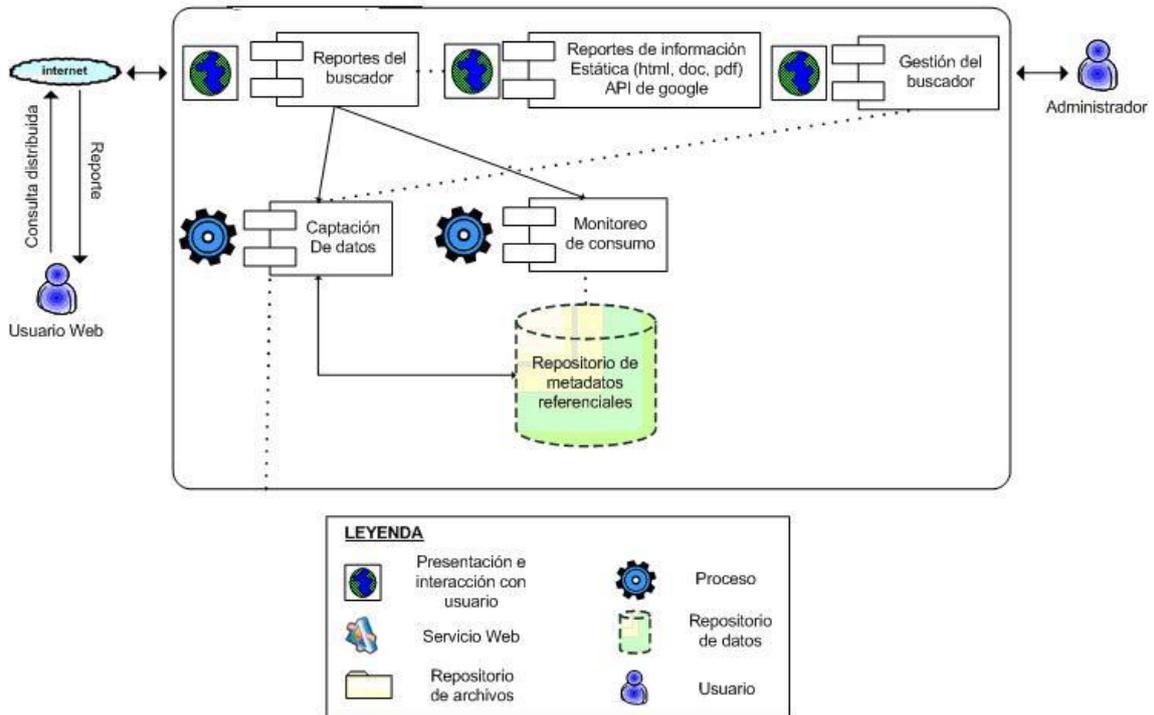
La solución tecnológica permite conectar, integrar y transferir información desde cada una de las instituciones participantes en el sistema. Es el mecanismo que materializa la integración y complementariedad entre los contenidos.

Así mismo permite un proceso continuo de actualización, de acuerdo a los procesos propios de actualización de cada institución. Además no se requiere mayor esfuerzo de los administradores en cada institución, ni en el sistema.

Facilita las referencias para ubicar los contenidos solicitados y a la vez construye dinámicamente reportes temáticos a partir de información acopiada de la plataforma de interoperatividad y desde otras fuentes.

Desde el portal los usuarios externos podrán realizar consultas remotas en todas las instituciones (consultas descentralizadas), una vez resueltas, podrán acceder a los contenidos en cada fuente facilitadora de los datos.

Figura N° 3: Esquema Funcional del portal SIGIRH



### 6.2.9 Prototipo

Figura N° 4: Prototipo del portal SIGIRH



### **6.2.10 Metodología de documentación para el SIGIRH**

Para la documentación del proceso de análisis y diseño del SIGIRH se sugiere el uso de la metodología Métrica v3, que es comúnmente utilizada para los procesos de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, que viene siendo impulsada por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España. El uso de esta metodología surge a partir de la experiencia adquirida por el proyecto SITEC, en el análisis y diseño del Sistema de Información Ambiental de la CAN.

Métrica v3 es un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida de los sistemas de información dentro del marco que permite alcanzar los objetivos en términos de calidad, coste y plazos. El tipo de desarrollo sugerido es el orientado a objetos, considerando la plataforma propietario (Microsoft) del que dispone la IIAP. Además el Métrica v3 facilita el seguimiento minucioso de los procesos propios de su futura implementación.

### **6.2.11 Puesta en Marcha del Sistema de Información sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos – SIGIRH**

#### **1. Socialización de la propuesta inicial del SIGIRH**

El punto de partida de la implementación del SIGIRH, comprende la socialización de la propuesta inicial entre las instituciones participantes, instituciones relacionadas a la temática de recursos hídricos y posibles demandantes de los servicios del sistema. En forma conjunta con las instituciones se deberá validar la arquitectura de información, teniendo en cuenta la oferta de contenidos de cada institución participante.

Se debe presentar la propuesta en el Foro Peruano del Agua, y en las grupos de consulta relacionada al medio ambiente y recursos hídricos de cada región amazónica.

Este proceso es importante para que la propuesta sea adoptada por los actores relevantes del sector, y se consiga su participación e involucramiento, así como para conocer sus demandas de información relevante, retroalimentar y diseñar los servicios de información.

#### **2. Determinación de diagnósticos de los servicios de información institucionales**

Proporciona una visión clara del estado actual de los servicios de información que en la actualidad están facilitando información relevante de Gestión integrada de recursos hídricos en Internet.

Una vez establecida el nexo con las instituciones relacionadas a los recursos hídricos, se inicia el proceso de su participación en el sistema a partir del diagnóstico de sus servicios y de su oferta de información sobre recursos hídricos. La colaboración y acompañamiento de la institución son aspectos críticos que se debe valorar, pues facilitarían o limitarían en el futuro participación.

El diagnóstico incluye la recopilación de información relacionada a la plataforma tecnológica asociada a cada servicio de información (sistema operativo, servidor web, gestor de base de datos, etc), así como las características de la gestión de información unidades generadoras y responsables de la información, tipo de contenidos, uso de estándares, formatos utilizados, frecuencia de actualización y hasta el nivel de disponibilidad del servicio en la web. También es importante considerar las políticas al interior de la institución, relacionada a la generación, uso y difusión de la información.

Todo ello permitirá su integración al sistema, bien sea a través de interoperatividad o de otros mecanismos tecnológicos.

### **3. Determinación de brechas entre los servicios de información y la solución tecnológica propuesta.**

Establece el conjunto de pasos a seguir para convertir un “servicio simple” en un “servicio integrable”. Basándose en la información del diagnóstico, a nivel de institución se seleccionará un número determinado de servicios o recursos de información para ser integrados, además para cada uno de ellos se determinará un conjunto de procesos necesarios para ser integrables. Para ello se deben contrastar las características del servicio de la institución con las características de la solución tecnológica propuesta.

Los criterios prioritarios para tener en cuenta para la selección de servicios y determinación de brechas son las siguientes:

- ❖ Temática y formatos relevantes relacionados a la temática de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
- ❖ Cumplimiento de Estándares Internacionales de Gestión de información.
- ❖ Disponibilidad de servicios de información en la web (*on line*).
- ❖ Tener disponibles servicios de intercambio de datos como XML, webservices, etc.
- ❖ Servicios de información contenidos en herramientas que faciliten la gestión y almacenamiento de datos (gestores de bases de datos, herramientas de gestión, etc)

Estos criterios son considerados críticos en el caso de interoperatividad, el no cumplimiento de alguno de ellos, permitirá incluir otras formas de vinculación de contenidos en el sistema (enlaces, registros manuales, etc).

Por otro lado de acuerdo al contraste de los diagnósticos y criterios se definirán los pasos a seguir por cada servicio de información, y ellos podrán ser diferenciados según las características y condiciones de cada una.

Lo que comprenderían procesos como (cada una también con su grado de complejidad):

1. Adaptación a estándares.
2. Incorporación de herramientas “interprete”.
3. Generación y puesta on line de herramientas de intercambio (XML)

#### **4. Implementación de mecanismos para la interoperación**

Materializa la conversión y apertura de los servicios de información como “servicios integrables”. Nuevamente cobra vital importancia la disponibilidad y acompañamiento de las instituciones.

De acuerdo a la complejidad de los procesos seleccionados en el paso anterior, esta etapa se puede volver desde muy simple hasta muy compleja. Comprende el trabajo efectivo del equipo técnico para convertir los servicios en “servicios integrables”. En algunos casos será necesaria la inserción de aplicaciones informáticas “interpretes” en el servidor web de la institución, por lo que es necesario el acompañamiento del personal técnico de las instituciones. Ello debe llegar incluso al proceso de validación de la solución con en diversas situaciones requeridas por el sistema, una vez concluido satisfactoriamente este proceso, recién el servicio puede considerarse “servicio integrable”. A partir de allí se considerará que el servicio está listo.

#### **5. Lanzamiento Inicial del Sistema**

Con los servicios de información funcionando a partir de fuentes institucionales con datos provenientes de interoperación y otras formas. El sistema tendría que poder ser puesto online, aunque para ello es importante realizar un lanzamiento interno previo entre las instituciones participantes, con la finalidad de hacer reajustes en los servicios iniciales.

Posterior a ello es necesario realizar constante retroalimentación al uso de los servicios.

## **6.3 Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica**

**6.3.1 Concepto:** Es una plataforma tecnológica que facilita la digitalización, gestión y accesibilidad a información sobre la diversidad social de la Amazonía peruana, orientado a promover el entendimiento de los elementos múltiples y aspectos propios de la realidad bosquesina.

Cuyos propósitos son los siguientes:

- Contribuir al conocimiento y la comprensión de la sociedad bosquesina en su variabilidad
- Conservar y valorar los conocimientos (saber y saber hacer) de la sociedad bosquesina y hacerlos accesibles a un público amplio
- Ser un referente en gestión de información sobre sociodiversidad
- Contribuir al fortalecimiento en las sociedad bosquesina y nacional de las capacidades lingüísticas, sociales, económicas, jurídicas y culturales
- Ser un medio de presencia de la sociedad bosquesina en la sociedad nacional e internacional
- Contribuir a la protección de los derechos de propiedad intelectual y del patrimonio inmaterial de la sociedad bosquesina.

### **6.3.2 Visión del SISOCIODIVERSIDAD**

Ser la principal plataforma facilitadora de información de la sociodiversidad amazónica peruana.

### **6.3.3 Misión del SISOCIODIVERSIDAD**

Facilitar los mecanismos tecnológicos y servicios de información que contribuyan al conocimiento y la comprensión de la sociedad bosquesina amazónica peruana.

### **6.3.4 Publico Objetivo del SISOCIODIVERSIDAD**

Creada para la ser una herramienta de mucha utilidad para el trabajo de:

- Los maestros de educación intercultural bilingüe:
- Uso del gobierno, los decisores (ONG, Municipalidades);
- Para investigadores y estudiantes;
- Para empresas e inversores, formuladores de proyectos;
- Emprendimientos o iniciativas locales
- Para un público amplio nacional e internacional.

### **6.3.5 Temáticas priorizadas**

- Datos y practicas socio - culturales y lingüísticos

- Bases de Datos: estadísticos, audio, video, gráfico, transcripciones, traducciones, resultados de encuestas
  - Estudios socio-culturales y lingüísticos
  - Películas documentales
  - Planes de vida.
- Marco legal y jurídico referido a la sociedad bosquesina y su ambiente natural
    - Leyes y normas nacionales e internacionales
    - Peritajes
    - Jurisprudencia
    - Derechos consuetudinarios: oral, grafico, video.
- Políticas nacionales y regionales hacia la sociedad bosquesina.
    - Planes de gobierno nacional, regional y local sobre recursos, desarrollo, etc
    - Acuerdo Nacional.
- Territorios bosquesinos.
    - Mapas (ecológico, de uso, de recursos, etc).
    - Estudios del significado y uso del territorio
    - Reivindicaciones territoriales.
    - Estrategias de defensa.
    - Titulación de tierras
- Educación intercultural y bilingüe
    - Programas nacionales, regionales, locales y latinoamericanos de EIB
    - Propuestas curriculares
    - Materiales pedagógicos
    - Pedagogía intercultural bilingüe:
    - Evaluación de programas EIB
- Educación intercultural y bilingüe
    - Conflictos interculturales y ambientales (socioambientales)
    - Reportajes
    - Análisis de los conflictos
    - Jurisprudencia

### **6.3.6 Instituciones que participarán en la Implementación de SISODIVERSIDAD**

El Sistema de Información SISODIVERSIDAD es una iniciativa peruana originada a partir de la convergencia de esfuerzos interinstitucionales que buscan promover el entendimiento de los elementos múltiples y aspectos propios de la realidad bosquesina en la Amazonía peruana.

A nivel nacional existen diversas iniciativas e instituciones que trabajan y están ligadas a los diversos grupos y/o comunidades indígenas, sin embargo en esta iniciativa inicialmente participan los siguientes:

#### **Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana**

El sistema de información se gesta a partir de la cohesión del Programa de Investigación en Información de la Biodiversidad Amazónica - **BIOINFO** y Programa de Investigación de la Diversidad Cultural y Economías Amazónicas - **SOCIODIVERSIDAD**, el primero orientado al desarrollo y adaptación de tecnologías que apoyan la gestión automática de información sobre biodiversidad, la segunda orientada a mejorar las políticas regionales estrategias y métodos de desarrollo en el medio rural amazónico.

El direccionamiento inicial del sistema, es el resultado de las sinergias de ambas, sin embargo cada una de ellas desempeña un rol particular de acuerdo a sus propias especialidades técnicas. BIOINFO se encarga de facilitar las tecnologías de información y los procesos de automatización de contenidos, SOCIODIVERSIDAD, da el soporte temático inicial al sistema.

#### **Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva ([www.eva.mpeg.de](http://www.eva.mpeg.de))**

Es un centro de investigación científica con sede en Alemania, orientado a estudiar la evolución humana. Es un importante ente facilitador de información sobre lenguas nativas.

#### **Museo do Indio ([www.museudoindio.org.br](http://www.museudoindio.org.br))**

Es una agencia cultural y científica de la fundación nacional del indio. Fue creado en Rio de Janeiro Brasil, en 1953. Es la institución oficial brasilera encargada exclusivamente del estudio de las culturas indígenas.

#### **Instituto del Bien Común – IBC ([www.ibcperu.org](http://www.ibcperu.org))**

Es una asociación civil peruana sin fines de lucro, fundada en 1998 que trabaja con comunidades rurales para promover la gestión óptima de los bienes comunes, tales como territorios comunales, cuerpos de agua, bosque, pesquería y aéreas naturales protegidas.

El IBC, es facilitadora del Sistema de Información sobre comunidades nativas de la Amazonía peruana. Desde donde facilita información geográfica, socioeconómica y política sobre comunidades nativas.

#### **Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía – CETA ([www.ceta.org.pe](http://www.ceta.org.pe))**

Se creó en 1972 como un instrumento para tantear nuevas rutas en la reflexión teológica y las prácticas misioneras de las culturas amazónicas.

Posee la Biblioteca amazónica, la mejor biblioteca latinoamericana de temas amazónicos después de la biblioteca de Manaos.

#### **Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica – CAAAP ([www.caaap.org.pe](http://www.caaap.org.pe))**

Es una institución creada en 1974, por los 9 obispos de la amazonía peruana, para la promoción de la población marginada de la selva, especialmente de los indígenas amazónicos.

En casi 40 años de existencia ha realizado diversos estudios transcendentales sobre grupos indígenas amazónicos, aunque su trabajo mayormente se centra en la dimensión humana en toda su integralidad.

### **6.3.7 Estado de la Información para el SISOCIODIVERSIDAD**

Para efectos para el Sistema de Información de Sociodiversidad - SISOCIODIVERSIDAD, se denomina “recursos de información sobre sociodiversidad” al material informativo o dato producido o recolectado relacionado a la cultura de las poblaciones indígenas amazónicas, que es accesible por medios electrónicos y/o tradicionales.

A partir de los sucesos de junio del 2009, la temática indígena ha cobrado fuerza en diversos contextos institucionales nacionales. Se ha vigorizado e incluso se ha incorporado en la toma de decisiones gubernamentales. Incluso hoy existe el Ministerio de la Cultura, que incorpora al aparato estatal el viceministerio de Interculturalidad. Hoy es más frecuente el interés de las instituciones a la temática indígena.

A la fecha no existe un registro oficial nacional ni amazónico que permita estimar los volúmenes de los recursos de información sobre sociodiversidad. A pesar que no es tan difícil ubicar instituciones que disponen de considerable material (como la Biblioteca Nacional y la misma Biblioteca Amazónica del CETA en Iquitos), obtenido a partir de trabajos que datan de varias décadas, e incluso varios siglos, que en muchos casos han sido elaboradas por expedicionistas, cronistas y misioneros religiosos.

De acuerdo a estimaciones propias del autor del informe, se estima que existen exorbitantes volúmenes de información en material físico aún sin digitalizar (material impreso, grabaciones, etc ) que no están inventariadas. Por otro lado a pesar de que muchas instituciones en la actualidad vienen difundiendo recursos de información sobre sociodiversidad a través de sus sitios web, tampoco existe un registro de los recursos, y están mayormente dispersas, desarticuladas y escasamente accesibles. Lo que limita el uso de la información de forma eficiente.

El Sistema de Información SISOCIODIVERSIDAD, inicialmente se centrará en el trabajo realizado por el programa SOCIODIVERSIDAD, y en la producción de contenidos y servicios de las instituciones socias. En el caso del programa SOCIODIVERSIDAD existe un gran volumen de información no digitalizada sobre testimonios y estudios (lingüística, cosmovisión, etc) de poblaciones indígenas amazónicas como los huitoto, bora, secoya, ocaina, y otros volúmenes de más de 30 años de experiencia de sus propios investigadores.

Será necesario un minucioso trabajo de digitalización de estos contenidos. Por otro lado existe otro volumen considerable de información que si está digitalizada pero que aún falta organizar, determinar su importancia y prepararla para que sea accesible y utilizable por los diversos actores.

Los recursos de información para el SISOCIDIVERSIDAD se clasifican de la siguiente forma:

## **Formatos**

- **Contenido Impreso y digital**
  - Publicaciones
  - Estudios técnicos
  - Testimonios
  - Discursos rituales
  - Canciones
  - Mapas
  - Partituras
  - Traducciones
  - Transcripciones
  - Bases de datos estadísticos.
  - Planes de vida
  - Fotografías
  - Planes de vida
  - Derechos consuetudinarios
  - Propuestas curriculares
  - Materiales pedagógicos
  - Pedagogía intercultural bilingüe
  - Artículos científicos.
  - Diapositivas
  - Planos de tierras
  
- **Videos**
  - Registros de canciones
  - Testimonios
  - Programas radiales
  - Material Educativo
  - Danzas
  - Derechos consuetudinarios
  - Reportajes
  
- **Audio**
  - Documentales
  - Tomas
  - Testimonios
  - Canciones
  - Derechos consuetudinarios

### **6.3.8 Arquitectura del Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica – SISODIVERSIDAD**

Al estar planteado el SISODIVERSIDAD como plataforma tecnológica capaz de proporcionar servicios para la gestión de información que apoyan la las tomas de decisiones y el acceso a información sobre poblaciones indígenas, se hace necesario la convergencia de esfuerzos institucionales a lado de sinergias y articulación temática entre las instituciones participantes. Lo que tecnológicamente puede concretarse a través de la implementación de sistemas de información interoperables.

Este sistema de información también está planteado como un sistema “interoperable”, planteado para la convergencia de contenidos generados y facilitados por un conglomerado de instituciones socias participantes. Cuyos contenidos luego pueden ser fácilmente accesibles como contenido individual, o como contenido proceso o integrado a reportes.

El sistema está compuesto por dos partes principales:

#### **Plataforma de Interoperatividad**

La plataforma de interoperatividad es el conjunto de mecanismos encargados de acopiar datos de las diversas instituciones que forman parte del SISODIVERSIDAD. Para lo cual utilizan el conjunto de herramientas denominadas individualmente “proveedor”, cada proveedor esta encargado de estandarizar datos, acopiar y enviarlos hacia el website del SISODIVERSIDAD, utilizando tecnología XML.

Se podría resumir la definición de plataforma de interoperatividad como la convergencia de diversas herramientas “proveedor”.

#### **La herramienta “proveedor”**

El elemento principal de la plataforma de interoperatividad es la herramienta “proveedor”, que es la encargada de preparar y compatibilizar la información de las instituciones a los esquemas definidas en la herramienta de búsquedas, su rol es básicamente intérprete a nivel de estructura, herramientas y protocolos (a través de los estándares por cada recurso de información). Ver Figura N° 2.

A través del proveedor, las instituciones podrán compartir sus datos y contenidos con el buscador. Cada institución deberá instalar una herramienta proveedor por cada plataforma en la que sirve su información en Internet. La plataforma de interoperatividad está compuesta por el conjunto de proveedores enlazados al buscador. La herramienta “proveedor” está basado en el protocolo DiGIR - Distributed Generic Information Retrieval - Recuperación de Datos Genéricos Distribuidos ( <http://digir.sourceforge.net>), además existe otra herramienta “proveedor” elaborada por el IIAP, en el marco del AGRORED. Las

instituciones utilizaran cualquiera de las 2 herramientas, según sea su oferta de información y sus tipos de necesidades.

Los proveedores se adaptan a cualquier tipo de plataforma tecnológica, para lo cual se han contemplado la mayor cantidad de casos y combinaciones de acuerdo a la cantidad de gestores de bases de datos. Es así que para el servidor Internet Information Server existe un tipo “proveedor” el mismo que puede conectarse con diversos tipos de bases de datos. Esto incluye desde archivos de texto, hasta sistema gestores de bases de datos.

### **Portal del website SISOCIODIVERSIDAD**

Es el componente principal del sistema de información encargado de facilitar a los distintos usuarios el acceso a la información, además que captura y organiza los contenidos provenientes de la plataforma de interoperatividad y de los otros mecanismos de acopio de información.

La solución tecnológica permite conectar, integrar y transferir información desde cada una de las instituciones participantes en el sistema. Es el mecanismo que materializa la integración y complementariedad entre los contenidos.

Así mismo permite un proceso continuo de actualización, de acuerdo a los procesos propios de actualización de cada institución. Además no se requiere mayor esfuerzo de los administradores en cada institución, ni en el sistema.

Facilita las referencias para ubicar los contenidos solicitados y a la vez construye dinámicamente reportes temáticos a partir de información acopiada de la plataforma de interoperatividad y desde otras fuentes.

Desde el portal los usuarios externos podrán realizar consultas remotas en todas las instituciones (consultas descentralizadas), una vez resueltas, podrán acceder a los contenidos en cada fuente facilitadora de los datos (Ver figura Número 3)

### 6.3.9 Prototipo

Figura N° 5: Prototipo del portal SiSOCIODOVERSIDAD



### 6.3.10 Metodología de documentación para el SISOCIOVERSIDAD

Para la documentación del proceso de análisis y diseño del SISOCIOVERSIDAD, también se sugiere el uso de la metodología Métrica v3, que es comúnmente utilizada para los procesos de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, que viene siendo impulsada por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España. El uso de esta metodología surge a partir de la experiencia adquirida por el proyecto SITEC, en el análisis y diseño del Sistema de Información Ambiental de la CAN.

Métrica v3 es un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida de los sistemas de información dentro del marco que permite alcanzar los objetivos en términos de calidad, coste y plazos. El tipo de desarrollo sugerido es el orientado a objetos, considerando la plataforma propietario (Microsoft) del que dispone la IIAP. Además el Métrica

v3 facilita el seguimiento minucioso de los procesos propios de su futura implementación.

### **6.3.11 Puesta en Marcha del Sistema de Información de la Diversidad Social Amazónica - SISOCIODIVERSIDAD**

#### **1. Socialización de la propuesta inicial del SISOCIODIVERSIDAD**

El punto de partida de la implementación del SISOCIODIVERSIDAD, comprende la socialización de la propuesta inicial entre las instituciones participantes, instituciones relacionadas a la temática de las poblaciones indígenas y posibles demandantes de los servicios del sistema. En forma conjunta con las instituciones se deberá validar la arquitectura de información, teniendo en cuenta la oferta de contenidos de cada institución participante.

Entre las instituciones relevantes a considerar resaltan el IIAP, la CAAP, IBC y el CETA, aunque es importante resaltar que para lograr el adecuado posicionamiento se deberá considerar a las asociaciones indígenas (AIDSESEP, CONAPA, etc).

Este proceso es importante para que la propuesta sea adoptada por los actores relevantes del sector, y se consiga su participación e involucramiento, así como para conocer sus demandas de información relevante, retroalimentar y diseñar los servicios de información.

#### **2. Determinación de diagnósticos de los servicios de información institucionales**

Proporciona una visión clara del estado actual de los servicios de información que en la actualidad están facilitando información relevante de sociodiversidad.

Una vez establecida el nexo con las instituciones relacionadas, se inicia el proceso de su participación en el sistema a partir del diagnóstico de sus servicios y de su oferta de información. La colaboración y acompañamiento de la institución son aspectos críticos que se debe valorar, pues facilitarían o limitarían en el futuro participación.

El diagnóstico incluye la recopilación de información relacionada a la plataforma tecnológica asociada a cada servicio de información (sistema operativo, servidor web, gestor de base de datos, etc), así como las características de la gestión de información unidades generadoras y responsables de la información, tipo de contenidos, uso de estándares, formatos utilizados, frecuencia de actualización y hasta el nivel de

disponibilidad del servicio en la web. También es importante considerar las políticas al interior de la institución, relacionada a la generación, uso y difusión de la información.

Todo ello permitirá su integración al sistema, bien sea a través de interoperatividad o de otros mecanismos tecnológicos.

### **3. Determinación de brechas entre los servicios de información y la solución tecnológica propuesta.**

Establece el conjunto de pasos a seguir para convertir un “servicio simple” en un “servicio integrable”. Basándose en la información del diagnóstico, a nivel de institución se seleccionará un número determinado de servicios o recursos de información para ser integrados, además para cada uno de ellos se determinará un conjunto de procesos necesarios para ser integrables. Para ello se deben contrastar las características del servicio de la institución con las características de la solución tecnológica propuesta.

Los criterios prioritarios para tener en cuenta para la selección de servicios y determinación de brechas son los siguientes:

- ❖ Temática y formatos relevantes relacionados a la temática sociodiversidad de poblaciones amazónicas.
- ❖ Cumplimiento de Estándares Internacionales de Gestión de información.
- ❖ Disponibilidad de servicios de información en la web (*on line*).
- ❖ Tener disponibles servicios de intercambio de datos como XML, webservices, etc.
- ❖ Servicios de información contenidos en herramientas que faciliten la gestión y almacenamiento de datos (gestores de bases de datos, herramientas de gestión, etc)

Estos criterios son considerados críticos en el caso de interoperatividad, el no cumplimiento de alguno de ellos, permitirá incluir otras formas de vinculación de contenidos en el sistema (enlaces, registros manuales, etc).

Por otro lado de acuerdo al contraste de los diagnósticos y criterios se definirán los pasos a seguir por cada servicio de información, y ellos podrán ser diferenciados según las características y condiciones de cada una.

Lo que comprenderían procesos como (cada una también con su grado de complejidad):

4. Adaptación a estándares.
5. Incorporación de herramientas “interprete”.
6. Generación y puesta on line de herramientas de intercambio (XML)

### **4. Implementación de mecanismos para la interoperación**

Materializa la conversión y apertura de los servicios de información como “servicios integrables”. Nuevamente cobra vital importancia la disponibilidad y acompañamiento de las instituciones.

De acuerdo a la complejidad de los procesos seleccionados en el paso anterior, esta etapa se puede volver desde muy simple hasta muy compleja. Comprende el trabajo efectivo del equipo técnico para convertir los servicios en “servicios integrables”. En algunos casos será necesaria la inserción de aplicaciones informáticas “interpretes” en el servidor web de la institución, por lo que es necesario el acompañamiento del personal técnico de las instituciones. Ello debe llegar incluso al proceso de validación de la solución con en diversas situaciones requeridas por el metabuscador, una vez concluido satisfactoriamente este proceso, recién el servicio puede considerarse “servicio integrable”. A partir de allí se considerará que el servicio está listo.

## **5. Lanzamiento Inicial del Sistema**

Con los servicios de información funcionando a partir de fuentes institucionales con datos provenientes de interoperación y otras formas. El sistema tendría que poder ser puesto online, aunque para ello es importante realizar un lanzamiento interno previo entre las instituciones participantes, con la finalidad de hacer reajustes en los servicios iniciales.

Posterior a ello es necesario realizar constante retroalimentación al uso de los servicios.

## **7. Conclusiones**

- El SIGIRH se plantea como una herramienta informática que facilita el acceso a información relevante, relacionada a la temática de gestión integral de recursos hídricos y que se encuentra disponible en Internet.
- El SISODIVERSIDAD se plantea como una herramienta informática que facilita la promoción y acceso a información relevante, relacionada a la temática de sociodiversidad amazónica y que se encuentra disponible en Internet.
- En la actualidad no se conoce a ciencia cierta los volúmenes de información sobre recursos hídricos y sociodiversidad que posee el IIAP.
- En la actualidad son escasas instituciones las que facilitan información sobre gestión integral de recursos hídricos, para el caso de información de SOCIODIVERSIDAD el caso es relativamente diferente.
- Es de suma importancia la participación de las instituciones socias en ambos sistemas. Ninguno de ellos podría implementarse y sostenerse sin su participación e involucramiento.
- Es importante realizar el proceso de socialización de ambas propuestas.
- El uso de Métrica v3 facilitará los procesos de desarrollo e implementación ambos sistemas de información.

## **8. Recomendaciones**

- Desarrollar una estrategia para estimar, generar y digitalizar información sobre sociodiversidad y gestión integrada de recursos hídricos con la que dispone el IIAP.
- Realizar un inventario sobre los volúmenes de información sobre recursos hídricos y sociodiversidad que posee el IIAP.
- Realizar un inventario de instituciones generadoras y facilitadoras de información.
- Realizar un diagnóstico de los servicios de información relacionados a sociodiversidad y recursos hídricos disponibles en Internet.
- Definir un plan de trabajo para la vinculación de instituciones en ambos sistemas de información.
- Es importante realizar el proceso de socialización de ambos sistemas de información
- El uso de Métrica v3 facilitará los procesos de desarrollo e implementación ambos sistemas de información.
- Utilizar el entorno Institucional de ambos sistemas de información para fomentar el posicionamiento institucional del IIAP.

## 9. Bibliografía y Referencias

- **Content Standards for Digital Geospatial Metadata**, <http://geology.usgs.gov/tools/metadata/standard/metadata.html>
- **Dublín Core Metadata Iniciativa**  
<http://dublincore.org/documents/1998/09/dces/>  
Enrique Fernández, Asistente para la Gestión de Documentos de proyectos para la explotación de datos, Tesis de Master en Ingeniería del Software, Universidad Técnica de Buenos Aires.
- **Guía Rápida de Metadatos**  
<http://mapas.topografia.upm.es/traducciones/MetadataQuickGuideES.pdf>  
Horacio Kuna, Asistente para la realización de autoría de sistemas en organizaciones públicas o privados, Tesis de Magíster en Ingeniería de Software. Universidad Politécnica de Madrid.
- **Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad, [www.gbif.org](http://www.gbif.org)**  
María Alejandra Ochoa, Uso de Técnicas de Educación para el entendimiento de los modelos de Negocios, Tesis de Magíster en Ingeniería de Software. Universidad Politécnica de Madrid.  
María Florencia Pollo Cattaneo, Análisis de Precisión de Técnicas de Agregación en contextos experimentales pocos maduros, Tesis de Master en Ingeniería del Software, Universidad Técnica de Buenos Aires.
- **Nodo Nacional de Información en Biodiversidad en España, [www.gbif.es](http://www.gbif.es)**  
Organización Mundial de Naciones Unidas para la Alimentación FAO, Estándar AGRIS, <http://www.fao.org:80/agris>
- **Red IRIS <http://www.rediris.es/>**
- **Secretaría General de la Comunidad Andina, ESTANDARES DE BASE DE DATOS VERSIÓN 1.01 E.6.1 Informática**
- **Secretaría General de la Comunidad Andina, Estándares de desarrollo de Sistemas basados en Tecnología Internet, Documentación de Sistemas en SGCA, VERSIÓN 1.0.**