

# EVALUAR Y MONITOREAR, EL GRAN DESAFÍO

Metodología para el diseño  
e implementación de un  
Sistema de Evaluación y  
Monitoreo

Fondo para la Protección del Agua, FONAG /2011  
Manual técnico

## **EVALUAR Y MONITOREAR, EL GRAN DESAFÍO**

**Metodología para el diseño e implementación de un Sistema de Evaluación y Monitoreo**

Autora  
Lorena Coronel T.

Edición  
Nancy Puente Figueroa-FONAG

Diseño  
Q-BO  
qbocreativo@uio.satnet.net

Impresión  
Publi Asesores

Enero 2011

La publicación del manual técnico sobre “EVALUAR Y MONITOREAR, EL GRAN DESAFÍO. Metodología para el diseño e implementación de un Sistema de Evaluación y Monitoreo” es auspiciada por el Fondo para la Protección del Agua-FONAG con el apoyo de USAID, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, conforme a los términos de la cooperación # 518-A-00-07-00056-00. Las expresiones aquí manifestadas pertenecen al autor o actores y no reflejan, necesariamente, el punto de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América.





## Presentación

**E**l monitoreo y la evaluación de proyectos o programas son metodologías de las ciencias sociales y la investigación que permiten evaluar una gestión para mejorarla, ajustarla o descartarla.

El propósito del monitoreo y la evaluación es medir la eficacia de los procesos e identificar las áreas problemáticas, recolectar las lecciones aprendidas y mejorar el desempeño. El monitoreo revela el grado de progreso de las acciones y la evaluación determina si un programa, proceso, proyecto o meta cumple con los objetivos establecidos por una institución. El conocer si se cumplen o no las tareas y actividades planeadas, así como, el verificar si se logran los objetivos estratégicos y las metas programáticas son indicadores importantes dentro de la gestión y administración de cualquier entidad.

Por este motivo, el Fondo para la Protección del Agua-FONAG, fideicomiso ambiental creado desde enero del 2000, para proteger las cuencas hídricas desde donde viene el agua al Distrito Metropolitano de Quito- DMQ y a sus áreas de influencia, a través de una serie de programas y proyectos, está convencido de que el monitoreo y evaluación de sus procesos posibilitará determinar si el camino trazado y sus acciones cumplen con sus objetivos institucionales. de conservar, rehabilitar y proteger las cuencas hídricas.

Por ello, durante el 2010 se dio un gran impulso a la tarea de evaluar los programas que ejecuta la institución y que se relacionan con: Recuperación de la Cobertura Vegetal, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, Comunicación, Educación Ambiental, Gestión del Agua y Capacitación.

A través de la aplicación de una metodología creada para la institución y basada en sus características se determinará cualitativamente sí las acciones que realiza la entidad apuntan al cumplimiento del objetivo. Esta herramienta posibilitará conocer la situación de cada uno de los programas y su relación con la meta ideal, ya que se utilizará el mismo esquema de evaluación para obtener los datos y resultados reales.

Un detalle de los pasos y argumentos de esta metodología se recoge en esta publicación en la que se condensa la información, ejercicios prácticos y conceptos específicos, con la premisa y el objetivo de fortalecer a las instituciones asociadas en el cuidado del agua, con el fin de desarrollar, de forma adecuada, los proyectos y programas que se ejecutan y también contribuir con un proceso de evaluar y monitorear como parte de una cultura organizacional.

El presente documento conceptualiza la importancia de la evaluación y el monitoreo para la aplicación y el desarrollo de iniciativas de conservación, como parte de un proceso de aprendizaje. Además la publicación sugiere una metodología para su aplicación.

# Contenido

Introducción.....	5
Evaluación del manejo de los recursos naturales.....	6
Proceso Metodológico.....	7
FASE 1: Modelo Evaluativo.....	8
Conceptualización.....	8
Aplicación.....	9
FASE 2: Dimensiones de análisis.....	10
Conceptualización.....	10
Aplicación.....	10
FASE 3: Principios, Criterios e Indicadores.....	11
Conceptualización.....	11
Aplicación.....	12
FASE 4: Aplicación del PC&I.....	14
FASE 5: Tablas y gráficos de resultado.....	21
Gráficas de sostenibilidad.....	21
Tablas de análisis.....	22
Aplicación.....	22
Retroalimentación de Resultados.....	23
Bibliografía.....	23



## Introducción

La creciente presión sobre los recursos naturales, en los últimos años, crea la necesidad de diseñar y aplicar mecanismos innovadores de conservación que contribuyan al adecuado manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.

La directa relación de los ecosistemas, en donde se generan varios de los servicios de los que dependen los seres humanos, permite entender con claridad que existe la obligación de proteger los espacios naturales para garantizar y satisfacer las necesidades humanas (MEA 2005). Los recursos hídricos no son la excepción y su manejo es un tema controversial, debido a una inminente crisis ligada a la escasez del recurso (Rosegrant 2003).

El manejo tradicional del agua sirve para satisfacer las necesidades humanas sin tomar en cuenta los ecosistemas asociados al recurso agua dulce; hoy, esta visión cambia y se considera como prioridad el conservar los ecosistemas, a fin de disponer de agua de calidad para consumo, riego, e industria (Krchnak 2007). Existen varios mecanismos de conservación como: programas de pago por servicios ecosistémicos (PSA), fondos de conservación, manejo integrado de cuencas hidrográficas, entre otros, que permiten una adecuada gestión de los recursos hídricos. Lo importante es conocer ¿cuál es el verdadero impacto de estas iniciativas en los recursos hídricos?

Los fondos para la conservación parten de la concepción de que los ecosistemas en buen estado proveen agua de calidad y en cantidad suficiente y son los usuarios del recurso, quienes deben aportar al mantenimiento de esos ecosistemas (Krchnak 2007).

Los fondos son mecanismos diferentes a lo que se conoce como Pago por Servicios Ambientales –PSA, en la gestión de los fondos no se entrega compensaciones económicas directas a las poblaciones que se localizan en las áreas de fuentes sino que se financian actividades que mejoren los servicios ecosistémicos asociados al recurso agua y la protección de la biodiversidad de la zona.

En el 2000, en Quito se crea un fondo bajo la figura del fideicomiso mercantil denominado “Fondo ambiental para la protección del Agua” conocido como FONAG y que durante, los últimos 10 años, es un referente del manejo y uso responsable de los fondos captados. El FONAG es un mecanismo económico financiero, permanente, autónomo y estable que utiliza los rendimientos del patrimonio para cofinanciar actividades, proyectos y programas de rehabilitación, conservación y mantenimiento de las cuencas hídricas desde donde se abastece de agua, para sus necesidades humanas y productivas, a los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito y sus áreas de influencia (FONAG 2007).

El FONAG, luego de 10 años de su constitución, se plantea como reto el precisar con exactitud los impactos que tienen las iniciativas que ejecuta en el cumplimiento de los objetivos planteados y, más aún, el impacto que tienen en la gestión integrada de los recursos hídricos. El FONAG, al momento, ejecuta un proceso de monitoreo y evaluación de sus programas permanentes mediante la aplicación de un sistema integral de principios, criterios e indicadores (PC&I) que posibilitará monitorear y evaluar el aporte de cada acción en el cumplimiento de los objetivos del FONDO.



## Evaluación del manejo de los recursos naturales

La constante presión sobre los recursos naturales evidencia la necesidad de una gestión que permita asegurar la provisión de bienes, servicios y garantizar la continuidad de procesos naturales (Morán et al 2006). Varias estrategias se desarrollan para el manejo de los recursos naturales, las mismas que apuntan a una gestión sostenible de los recursos para lo que se determinan dos retos: la planificación adecuada y la evaluación del alcance de los objetivos planteados Morán et al (2006).

Al respecto Nirenberg et al (2003) señala que “la evaluación es una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procesamientos sistemáticos de recolección, análisis e interpretación de información, con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre las actividades, resultados e impactos de esa iniciativa a fin de formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura”.

La evaluación debe ser parte de un proceso sistemático continuo que involucre todos los procesos y no aparezca en la etapa final de un programa, el monitoreo es una parte fundamental del proceso de evaluación. El enfoque de la evaluación propuesta se enmarca dentro del concepto de *manejo adaptativo*, el cual se alcanza mediante un proceso de aprendizaje permanente en el que la planificación de actividades es retroalimentada por los resultados obtenidos del monitoreo y la evaluación (Morán et al 2006).

El modelo adaptativo es un espiral en donde la planificación se adapta continuamente a los resultados obtenidos dentro del proceso de monitoreo y evaluación (Figura N°1), es decir siempre habrá ajuste a la planificación para que responda a resultados logrados y a cambios en el entorno, con el fin de que se acerque cada vez más a la meta superior (Morán et al 2004). Bajo este esquema, la evaluación es un elemento clave en el manejo adaptativo ya que genera los insumos para un cambio en el fundamento de la planificación. Desde esta perspectiva es

En el modelo adaptativo la planificación cambia continuamente en base a las observaciones de la evaluación y monitoreo

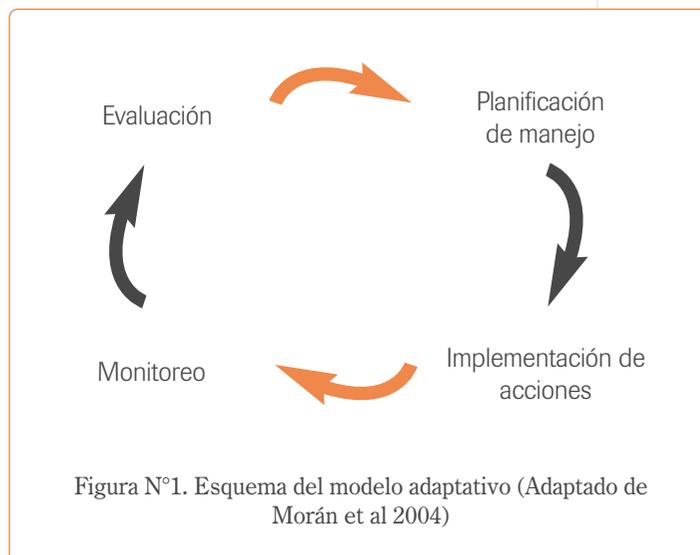


Figura N°1. Esquema del modelo adaptativo (Adaptado de Morán et al 2004)



necesario considerar a la evaluación como una instancia de aprendizaje más que de control.

Además, es importante que la evaluación contribuya al aprendizaje institucional. Para el cumplimiento de esta meta se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe ser útil a las personas comprometidas en el programa.
- Debe ser viable y ejecutable.
- Debe respetar los valores de las personas involucradas.
- Debe realizarse con procedimientos adecuados.
- Debe proveer información confiable.

Un proceso de evaluación que no cumpla con estos requisitos, no llegará a feliz término, ya que su accionar se verá disminuido sin posibilidad de alcanzar los objetivos planteados. Quizá, el más importante requisito se relaciona con el tiempo que dedican los técnicos al proceso de evaluación y monitoreo; sin el cumplimiento del monitoreo -como primera actividad- no se conseguirá el objetivo mismo de la evaluación.

## Proceso Metodológico

**E**l FONAG en el 2008, asume el reto de desarrollar un sistema de monitoreo y evaluación que permita mostrar los avances de sus programas permanentes en su búsqueda de cumplir con los objetivos para los que se creó el FONDO.

La estructura del FONAG contempla seis programas permanentes: Recuperación de la Cobertura Vegetal, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, Comunicación, Educación Ambiental, Gestión del Agua, y Capacitación; cada uno de estos programas cumplen actividades concretas que apuntan a seguir los lineamientos descritos en el Plan Estratégico 2009-2013. Los resultados alcanzados por los programas son diversos por lo que el sistema debería mostrar los avances alcanzados en un sistema global único.

En consideración el planteamiento citado, se estructura un proceso metodológico de cinco fases (Figura 2):

- (1) definición del modelo a evaluar,
- (2) determinación de las dimensiones de análisis,
- (3) diseño de los sistemas de PC&I para cada uno de los programas en estudio,
- (4) aplicación de los sistemas de PC&I, y
- (5) análisis de los resultados obtenidos.

En la primera fase se determina el modelo a evaluar, el que debe reflejar el sistema del FONAG con todos sus componentes y elementos para lo que se recomienda emplear entrevistas semi estructuradas, reuniones divulgativas y revisión de literatura.

En una segunda fase se definirán las dimensiones del análisis y las relaciones a los ejes de estudio para la evaluación y monitoreo de todos los programas que lleva adelante el FONDO y que será el factor común que permita examinar a la institución de manera integral.

La tercera fase consiste en el diseño de los sistemas de principios, criterios e indicadores (PC&I), en esta fase se recomienda incluir indicadores de proceso, resultado e impacto. Este paso es clave para lograr los resultados de evaluación y monitoreo, ya que el rigor metodológico, al momento de plantear los parámetros de evaluación, garantizará la validez de los resultados obtenidos. La información que se recolecte debe ser precisa y confiable por lo que es importante la selección de técnicas e instrumentos de medición para los diferentes criterios e indicadores (Nirenberg et al 2003).

La siguiente fase es evaluar la situación actual de los programas a través de la aplicación de los sistemas diseñados para el efecto. Al incluir indicadores de proceso, se medirá el nivel de cumplimiento de las actividades planificadas, señalando si se alcanzaron los resultados esperados y, por último, los indicadores de impacto mostrarán si los programas están obteniendo respuesta a largo plazo.

La última fase es el análisis de los datos obtenidos que se representarán con tablas que indican si las dimensiones se encuentran en rangos aceptables, intermedios o no aceptables; además, se utilizarán gráficas de sostenibilidad que demuestran el avance de cada uno de los programas en las dimensiones identificadas para el FONDO.

Con la información obtenida se realiza un análisis que posibilitará retroalimentar la planificación de los programas de la institución y ver futuras acciones que mejoren los éxitos conseguidos.

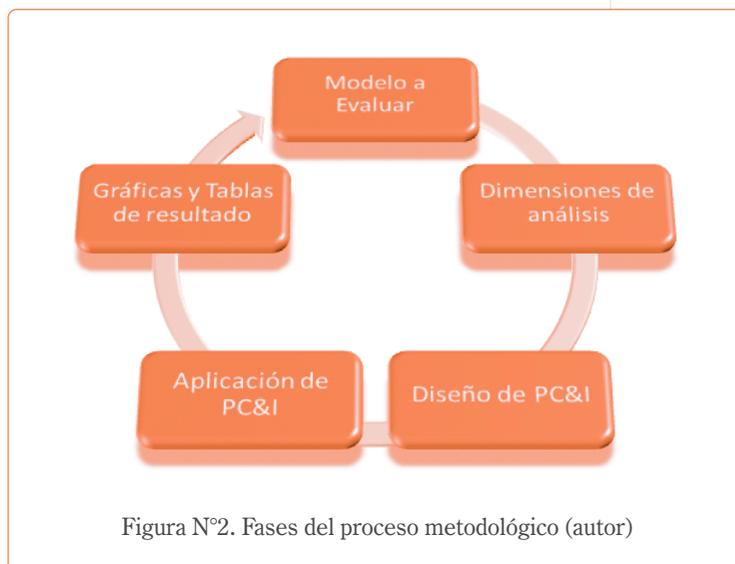


Figura N°2. Fases del proceso metodológico (autor)

## FASE 1: Modelo Evaluativo

### Conceptualización

El modelo se basa en una hipótesis teórica sobre el funcionamiento de una realidad compleja, para su mejor comprensión y para provocar intervenciones eficaces que tengan como resultado transformaciones deseables (Nirenberg et al 2003). Es decir, es una versión simplificada de la realidad.

La definición del modelo a evaluar se basa en la teoría de sistemas que busca identificar los aspectos vitales del modelo así como los indicadores relevantes a tomar en cuenta. La configuración de los diferentes elementos posibilita realizar funciones específicas, los sistemas tienen límites permeables para recursos de entrada o productos de salidas al entorno (Chiavenato 1992). Además es necesario considerar factores económicos, políticos y sociales que también afectan al sistema.

Los sistemas asociados a los recursos naturales son abiertos (Figura 3) porque son



influenciados por el ambiente e inciden sobre él para alcanzar un equilibrio, por esta razón se les considera sistemas adaptativos. En este sentido, el ambiente se refiere al medio en donde se desenvuelve el sistema y está en constante interacción (Chiavenato 1992).

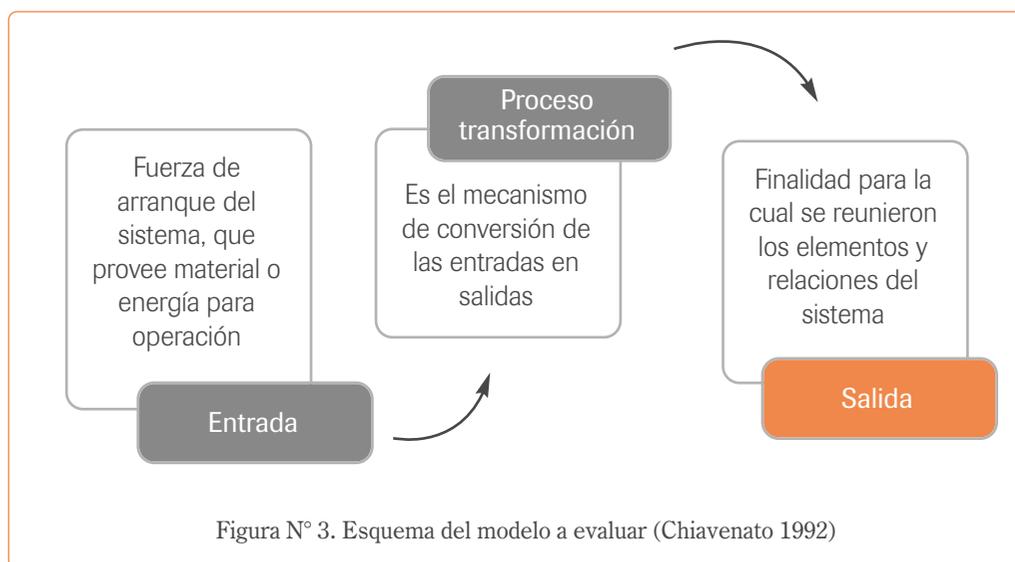


Figura N° 3. Esquema del modelo a evaluar (Chiavenato 1992)

### Aplicación

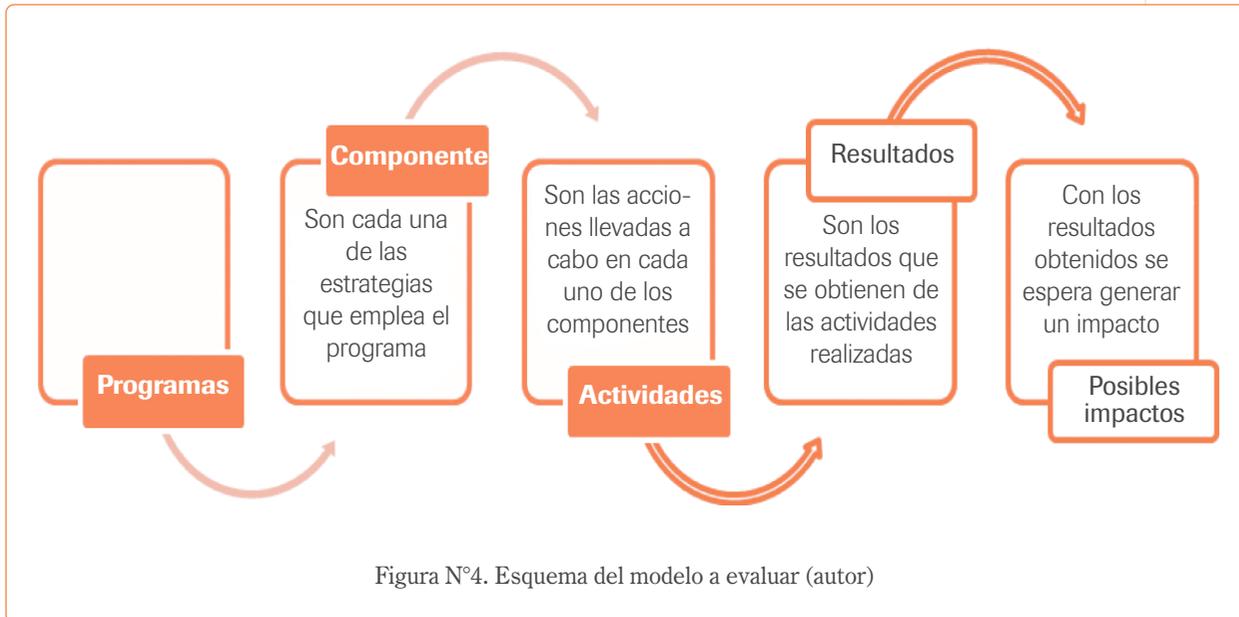
Los fondos son sistemas abiertos en donde los réditos de las contribuciones y donaciones de los diferentes actores (públicos y privados) se transforman en programas y proyectos que apoyan la gestión integrada de los recursos hídricos.

Para diseñar el modelo a evaluar es necesario plantear preguntas orientadoras a los representantes de la institución así como a los actores relevantes, con el fin de conocer todas las perspectivas de los diversos actores que apoyan o se benefician. En el caso del FONAG, las preguntas planteadas fueron:

1. ¿Cuáles son los objetivos de los diferentes programas?
2. ¿Qué resultados esperan obtener?
3. ¿Qué pasos han seguido para llevar adelante el fondo/programa?
4. ¿Cómo se relacionan esos pasos, actividades y productos, con los objetivos y metas propuestas?

En el modelo a evaluar es una representación simplificada de la realidad

Con estas respuestas se podrá visualizar de manera esquemática, la relación entre las acciones con los resultados esperados; los impactos con los objetivos y metas planteadas. Este esquema debe adaptarse de acuerdo a la estructura a evaluar, siempre es necesario considerar los niveles más bajos para el análisis. Por ejemplo, en caso de que existan, programas, componentes y actividades se deberá analizar la relación



desde las actividades hacia los componentes, resultados obtenidos y posibles impactos. Se debe confirmar que esta estructura esté considerada dentro de los objetivos, meta del fondo, que están definidos en los planes estratégicos (Figura 4).

## FASE 2: Dimensiones de análisis

### Conceptualización

Es la división conceptual de todo lo que se pretende evaluar, es decir son los distintos elementos que conforman un concepto con el fin de facilitar la comprensión y transformación de la realidad considerada en la evaluación.

Las dimensiones son un nivel de abstracción más global que abarca todo lo que se está queriendo explicar y en las cuales deben calzar todos los criterios e indicadores seleccionados para el análisis (Nirenberg et al 2003).

El ejemplo más claro de las dimensiones que componen un concepto es el de sustentabilidad, el cual tiene tres dimensiones: económico, social y ambiental. Es decir si se quiere medir sustentabilidad deberemos medir el grado de avance en cada uno de estos ejes.

### Aplicación

La naturaleza de los fondos hace que trabajen en distintas áreas de acción, con un eje común: el agua; sin embargo, la diversidad de actividades sustentadas en el tema, hace necesario dividir conceptualmente la estructura para facilitar el proceso de evaluación.

De la misma manera que para el concepto de desarrollo sostenible en el que se mide sus tres dimensiones, para los fondos se espera determinar los ejes bajo los cuales se analizará su desempeño y cumplimiento de objetivos.

Para la determinación de las dimensiones se recomienda realizar un taller participativo



con los coordinadores de los programas y directivos de los fondos y considerar los factores clave del plan estratégico que permitan lograr un alto grado de complementariedad entre el plan y el sistema de evaluación.

Para cada una de las dimensiones se diseñarán principios, criterios e indicadores que dan a conocer la contribución de cada programa en cada una de las dimensiones seleccionadas. Es posible que en un programa no haya injerencia en una o más dimensiones, entonces no se definirán indicadores y su contribución será de cero. Los valores nulos serán complementados por otros programas en dicha dimensión.

Las dimensiones, en un gráfico radial, formarán una figura geométrica regular, en la que cada uno de los ejes será una dimensión. El polígono tendrá tantos lados como número de dimensiones identificadas. Se espera que como resultado ideal se forme un polígono perfecto con la combinación de los resultados de cada programa en cada dimensión siempre y cuando las dimensiones no sean mutuamente excluyentes y no competitivas.

Las dimensiones son la división conceptual de lo que se pretende evaluar

### FASE 3: Principios, Criterios e Indicadores

#### Conceptualización

El uso de sistemas integrados de principios, criterios e indicadores (PC&I) es una herramienta que se perfecciona y adapta a distintos escenarios ya que no sólo permite la sistematización de experiencias, sino que identifica que tan cerca se está de la meta planteada o del objetivo (Morán et al 2006).

El objetivo de la estructura de PC&I es subdividir éste en parámetros que puedan ser monitoreados y evaluados y que sirvan de base para el reporte o la sistematización (Lammerts et al 1997). El sistema de PC&I está constituido por diferentes niveles jerárquicos en el eje vertical y es esta estructura la que describe las funciones y las características que deben tener los distintos elementos.

Móran et al (2006) señala que el sistema debe tener consistencia tanto horizontal como vertical (Figura N° 5-6). Horizontalmente la consistencia se logra cuando los parámetros que aparecen en un mismo nivel no se traslapan, redundan o dejan vacíos de evaluación. Mientras que la consistencia vertical se refiere a la ubicación en el nivel jerárquico correcto, esto permite concluir que un parámetro se cumple cuando todos los parámetros de nivel inferior se cumplen (Pedroni et al 2001). Sin embargo De Camino et al (2000) señala que este proceso de consistencia es subjetivo y se trabaja en términos lingüísticos, muchas veces la preocupación es en cuanto a redacción y no a lo que se deseaba incluir en dicho parámetro.

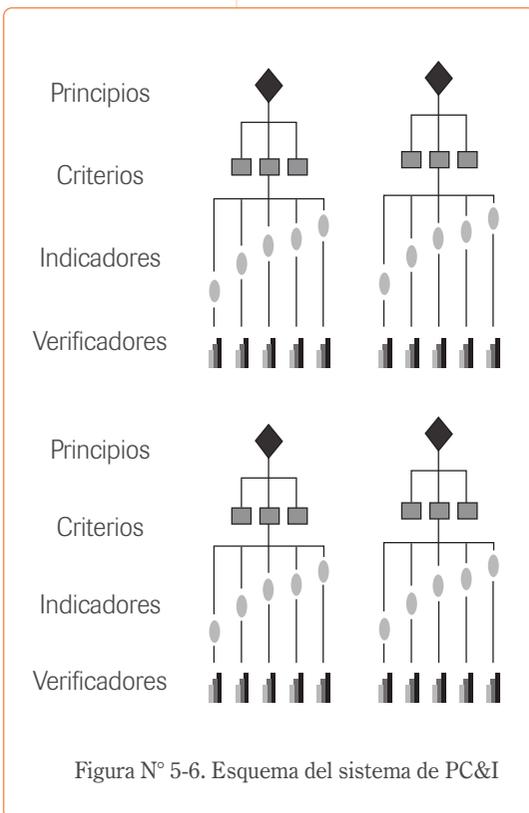


Figura N° 5-6. Esquema del sistema de PC&I



### **Principio**

Ley fundamental o regla como base para el razonamiento y la acción (Lammerts et al 1997). Son explícitos de la meta superior y tienen carácter de un objetivo o actitud con respecto al funcionamiento del ecosistema o a un aspecto relevante del sistema social que interactúa. Proveen la justificación para los niveles inferiores.

### **Criterio**

Estado o aspecto de los principios, es decir son descriptores de los principios y deben ser formulados como veredicto o juicio sobre su cumplimiento. Lammerts et al (1997) lo define como una situación o aspecto del proceso dinámico de un ecosistema o estado del sistema social con que interactúa, que debe ser resultante de la adherencia al principio. Se miden o describen por medio de los resultados del nivel inferior, es decir el valor dado al criterio viene de los valores obtenidos en los indicadores.

### **Indicador**

Es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo, en la cantidad, y/o en la calidad. Pueden ser cuantitativos y cualitativos dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar (Rascon 2006). Sirven para verificar el cumplimiento de un criterio (Lammerts et al 1997).

Se pueden distinguir diferentes tipos de indicadores:

- Los de impacto que se relacionan con logros a largo plazo que contribuyen con los proyectos y programas al cumplimiento de los objetivos;
- Los de resultado que tienen que ver con logros a corto plazo en actividades concretas y tangibles; y
- Los indicadores de procesos que se relacionan con el plazo inmediato, aportando componentes y actividades al cumplimiento de los propósitos establecidos en cada objetivo específico (Rascón 2007).

Existen ciertas características que deben cumplir los indicadores. Tienen que ser medibles, verificables y fáciles de cuantificar; prácticos, de fácil y bajo costo de recolección; posibles de involucrar a la población local; ser realistas, confiables y alcanzables; especificar un solo resultado medible por lograr; las mediciones deben repetirse a través del tiempo y sobre todo deben reflejar los cambios en el sistema (Morán et al 2006).

### **Verificadores**

Lammerts et al (1997) a los verificadores los define como la fuente de la información o el valor referencial para el indicador, es decir reflejan el procedimiento a seguir o la manera de medir en el campo para precisar el valor del indicador y detallar todas las variables que se debe tomar en cuenta para determinar el indicador.

### **Aplicación**

En base a las dimensiones determinadas en la segunda fase, se procede a establecer un conjunto de PC&I para cada una de ellas, que cumpla de la mejor manera posible las expectativas plasmadas en las dimensiones, los resultados esperados y su relación con el plan estratégico, es decir que explique el proceso del modelo planteado. Para lo cual



se aplicará el mismo procedimiento que se describe a continuación, para cada programa y para cada dimensión dentro de cada plan.

La metodología para la definición de PC&I consta de tres etapas las cuales son empleadas como filtros (Prabhu et al 2000).

Un sistema de PC&I permite subdividir un objetivo amplio en parámetros que puedan ser monitoreados y evaluados

- **La primera etapa (filtro 1)** identifica un conjunto apropiado de PC&I a partir de varias fuentes, basados principalmente en el criterio profesional del equipo de expertos y en la revisión de información secundaria. En esta etapa es necesario establecer los principios que describan la meta planteada en el modelo (plan estratégico), cada principio hace referencia a una dimensión y sólo a uno de sus componentes y a una escala específica; los criterios describirán a los principios como si fueran sus componentes y por último se establece los indicadores que permitan medir cada uno de los criterios (Morán et al 2006).

- **La segunda etapa (filtro 2)** evalúa el conjunto seleccionado de PC&I, basado en discusiones y entrevistas con expertos, encuestas de campo y revisión de literatura.
- **La tercera etapa (filtro 3)** es un trabajo post-campo para revisar y corregir los PC&I propuestos, con aportes de los coordinadores de programa y participantes invitados provenientes de varias disciplinas, procediendo posteriormente a la elaboración de un reporte final de los PC&I seleccionados.

Procedimiento paso a paso...

### Identificación y definición del Conjunto inicial de PC&I

#### Revisión de literatura

Para establecer el juego inicial de PC&I se realiza una revisión de literatura científica sobre la gestión de los recursos hídricos, análisis de documentos específicos para cada uno de los programas y la obtención de información relevante que tenga relación con las dimensiones identificadas para el FONDO. Se identificará, además, si se trata de un indicador de resultado, proceso o impacto.

#### Definición de atributos para el conjunto de PC&I

Es necesario definir los atributos de los principios, criterios e indicadores, es decir si los PC&I planteados cumplen con las características básicas dentro del sistema. Para cumplir esta fase se recomienda el uso de un formato (Tabla 1) para verificar la consistencia horizontal y vertical, consultando a un experto su opinión sobre cada uno de los PC&I. Debido a la gran diversidad de actividades que se realizan en los programas, el experto debe conocer el tema específico de los programas.

Adicionalmente se aplicará la lista de verificación de consistencia recomendada por Morán et al (2006) que consta de las siguientes seis preguntas:

Nombre del experto					
Número del parámetro	Claridad	Relevancia	Fácil de medir, registrar e interpretar	Sensibilidad de mostrar cambios	Relación con el parámetro del nivel superior

Tabla N° 1. Formato para la definición de atributos



1. ¿Existen criterios que calzan en varios principios? Si así fuera, ¿se puede reducir el número de principios?
2. ¿El cumplimiento de los principios confirman el cumplimiento de la meta planteada en el modelo?
3. ¿Existen indicadores que calzan en varios criterios? Si así fuera, ¿se puede reducir el número de criterios?
4. ¿El cumplimiento de los criterios confirman el cumplimiento del principio?
5. ¿La información que aporta cada indicador permite generar conclusiones sobre aspectos diferentes (existen repeticiones)?
6. ¿La información que aportan todos los indicadores darán un resultado confiable sobre el cumplimiento de un criterio?

Número del indicador	Pertinente	Medible	Disponible	Confiable	Eficiente

Tabla N° 2. Formulario de verificación de campo

Luego que el sistema pasa este filtro, es necesario incluir todas las observaciones recolectadas para obtener una versión preliminar que pueda ser desarrollada en el campo como un plan piloto.

### Verificación en el Campo

La validación en el campo hace una nueva depuración de los indicadores y descubre factores no considerados al momento de diseñar los PC&I. Morán et al (2006). El autor recomienda la aplicación de la prueba de campo en al menos una unidad de manejo así como la aplicación del formulario contenido en la tabla 2, para evaluar la eficiencia de los indicadores.

El formulario debe analizar la pertinencia del indicador, si es medible cuantitativa o cualitativamente, la disponibilidad de información requerida, el acceso, la confiabilidad de la información y la eficiencia en costos, es decir si el costo del parámetro es proporcional a su importancia (Morán et al 2006).

Con la información recopilada en el campo es necesario hacer una depuración final. Es importante considerar los resultados de la tabla N°2, ya que en base a los datos registrados, se puede señalar los indicadores que deben permanecer en el sistema. Luego de este trabajo post-campo se tiene una versión final del sistema de PC&I.

## FASE 4: Aplicación del PC&I

### Línea Base

Es la medida inicial de los indicadores que se esperan modificar con las acciones que se realizan pero, además, incluye la primera medida de las variables de contexto de los procesos que se quieren modificar. La línea base refleja la situación de la población objetivo en relación con las dimensiones o problemas que el proyecto o programa pretende abordar (Rascón 2006).



La línea base debe ser el punto de partida de cualquier intervención ya que recoge datos tanto de carácter agregado como de tipo específico sobre la población objetivo. Es la primera contribución hacia la precisión del diseño de intervención y su procedimiento de intervención (Escobar et al 2003).

Se recomienda hacer una primera medición de los indicadores determinados, para tener una línea base que permita analizar los cambios, desde el punto inicial.

### **Recolección de la información**

Considerando las características del sistema de PC&I, en ciertos casos, puede ser necesario contar con un equipo multidisciplinario, en otros casos el procedimiento de monitoreo puede ser realizado por el mismo personal asignado a los proyectos. Es importante establecer criterios homogéneos, planes de trabajo y visitas organizadas para la evaluación en el campo. En caso de que la evaluación la hagan personas externas se recomienda seleccionar al personal que acompañe y guíe a los evaluadores en sus actividades. La recolección de información requiere, no solamente, generación de datos en el campo sino revisión de documentos oficiales y entrevistas a actores clave, entre otros. Es importante tener guías y formularios especialmente diseñados para levantar la información.

Para lograr eficiencia con un equipo de evaluación, es indispensable programar y realizar reuniones de trabajo, en donde se examinen criterios y opiniones que se presenten durante el proceso de levantamiento de información, esta actividad de trabajo se la debe cumplir hasta el tramo final del proceso de recopilación de datos informativos.

Es necesario diseñar bases de datos amigables que permitan recolectar y procesar la información obtenida para valorar los indicadores, con el fin de obtener un valor para cada uno de ellos. Esta información será la base de los resultados que se utilizará para el sistema en cada una de las dimensiones. Para obtener un valor por dimensión es necesario integrar los valores de los indicadores a los siguientes niveles, criterios y principios.

### **Integración de niveles**

La integración de niveles es la que deja obtener un valor para cada principio tomando en cuenta los valores de los niveles inferiores. Se trata de una función que admite integrar los resultados de abajo hacia arriba. Es decir, se toma en cuenta los valores de los indicadores para generar un valor de criterio y con estos niveles producir un valor de resultado para cada principio.

Existen varias técnicas para integrar los valores, sin embargo la lógica difusa presenta ventajas que se adaptan a la información presentada por los fondos. Estas ventajas son: transformar todos los valores del sistema al mismo dominio y lograr integrar los resultados (De Camino et al 2000). Sin embargo también se incluyen otras técnicas que pueden ser aplicadas; hay que resaltar que la selección adecuada de la técnica de integración de niveles garantiza los resultados obtenidos.

### **Lógica difusa**

De Camino et al (2000) propone que la integración de los niveles se realice en base a la lógica difusa que recoge lo observado; es decir, toma dos valores aleatorios, contextualizados y referidos entre sí para cuantificar la incertidumbre entre dichos valores. Se puede definir la lógica difusa de la siguiente manera:



Si  $P$  es una proposición, se le puede asociar un número  $v(P)$  en el intervalo  $[0,1]$  tal que:

Si  $v(P) = 0$ ,  $P$  es falso.

Si  $v(P) = 1$ ,  $P$  es verdadero.

La veracidad de  $P$  aumenta con  $v(P)$ .

Se puede ejemplificar con un caso sencillo. La altura de una persona está definida como  $M=2$  la más alta y  $M=1$  la más baja. Por lo que la persona  $h(2)=$  alto, y la más baja  $h(1)=$  bajo. Si los valores analizados fueran de 1 o 2 no existiría ningún problema, los valores serían de bajo y alto relativamente. La dificultad surge cuando se trata de valores intermedios como por ejemplo una persona que mida 1,82m es alta con grado 0,82 indicando que es “bastante alta” (Aranguren et al 2003). El valor se obtiene relacionando los límites establecidos como mínimos y máximos y se los relaciona con valores entre 0 y 1.

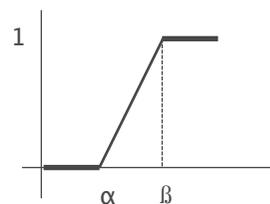
Es así como cada uno de los elementos del PC&I que forman parte del sistema que trata de explicar el modelo, son comparables. El valor a nivel de indicadores, por ejemplo, al ser un porcentaje puede ser transformado a un valor de cero a uno. En el caso de los criterios y los principios también se puede transformar el resultado a categorías entre un intervalo de uno y cero con la integración de niveles que nos permiten subir de nivel de la misma forma que el nivel inferior.

La lógica difusa se utiliza para resolver dos aspectos importantes relacionados con la naturaleza de la información técnica; la arbitrariedad de la formulación de los objetos y metas y la determinación del grado de verdad de las inferencias, debido a la naturaleza imprecisa de los objetivos (De Camino et al 2000). Es decir, permite definir el tipo de respuesta que tiene el indicador y de acuerdo a eso establecer los niveles de tolerancia de los indicadores dentro del sistema.

Para aplicar la lógica difusa es necesario definir el tipo de función que presenta cada indicador la cual puede ser creciente, decreciente, triángulo, entre otras. La función De Camino et al (2000) lo explica claramente de la siguiente manera:

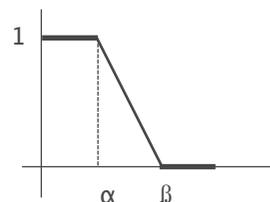
- Función Creciente

$$(u; \alpha, \beta) \quad \begin{array}{l} 0, u < \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta \\ 1, u > \beta \end{array}$$



- Función Decreciente

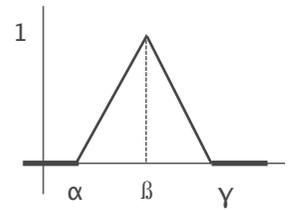
$$(u; \alpha, \beta, \gamma) \quad \begin{array}{l} 1, u < \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta \\ 0, u > \beta \end{array}$$



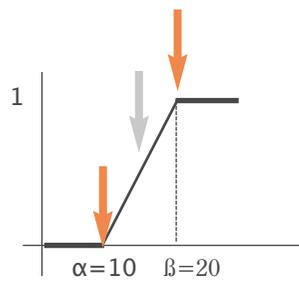
La lógica difusa permite tomar en cuenta los niveles de tolerancia del sistema



- Triángulo  
 $\Lambda(u; \alpha, \beta, \gamma)$   
 $1, u < \alpha$   
 $(u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta$   
 $(\alpha - u) / (\beta - \alpha), \beta \leq u \leq \gamma$   
 $0, u > \gamma$



Existen otras posibilidades de función para los indicadores como la función trapezoidal o de triángulo invertido, entre otras.

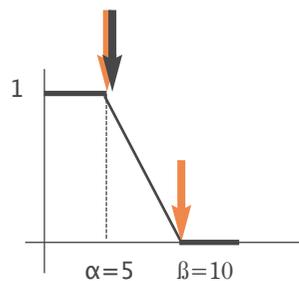


Los valores de cada parámetro tienen que definirse con relación a los niveles aceptables de tolerancia para principio, criterio o indicador. Es decir, cada indicador puede oscilar entre valores mínimos y máximos (puntos de referencia) que muestran el margen de inflexión del indicador (Salomón et al 2008).

Se empleará el término “dato” para indicar el valor observado, y el “valor de verdad” se lo obtienen al relacionar el dato con los niveles de tolerancia establecidos en función del indicador.

### Ejemplos

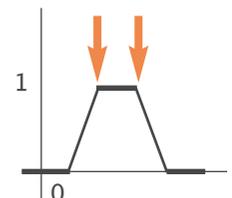
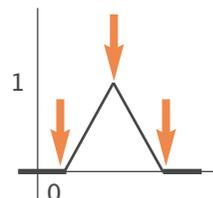
Función creciente: **publicaciones realizadas**, en la que mientras mayor sea el número de publicaciones, se considerará más exitoso dentro del sistema. Los niveles de tolerancia se establecieron como  $\alpha=10$  y  $\beta=20$ . Si el dato observado es de 15, el valor de verdad equivale a 0,5 (Flecha gris).



Función decreciente: **nivel de amenaza en el área**, en la que a medida que disminuya el número de amenazas en las áreas de vigilancia se considerará exitoso. Los niveles de tolerancia se establecieron como  $\alpha=5$  y  $\beta=10$ . Si el dato observado es 5, el valor de verdad equivale a 1.

Otro ejemplo: en el caso del **acompañamiento técnico** se espera que éste no sea permanente, es decir será exitoso mientras esté presente pero también se considerará exitoso si se retira en el momento adecuado ya que no puede ser permanente. Es así como se presentan dos posibles funciones que expliquen el indicador:

En el primer caso, es una función de triángulo en la que se considera exitoso el retiro acertado del acompañamiento técnico. En el segundo caso, es una función de trapezoido en la cual se considera exitosa la permanencia de un tiempo establecido; sin embargo para ambos casos brindar acompañamiento más del tiempo determinado ya no se considera totalmente exitoso.



### Procesamiento de la Información- Lógica difusa

En base a la información obtenida en el campo para cada uno de los indicadores seleccionados se construye una tabla con las jerarquías de PC&I para cada una de las dimensiones en cada uno de los programas. Estas tablas incluyen el tipo de función del indicador, los niveles de tolerancia ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), el dato observado y el valor de verdad.

De acuerdo a lo planteado por De Camino et al (2000), los niveles superiores se calculan utilizando la intersección mínima de los conjuntos difusos inferiores, esto quiere decir que se emplean los valores mínimos tolerables para darle el valor final al nivel superior, bajo el supuesto de que si un indicador no cumple con el mínimo tolerable no lo hará el criterio ni el principio que está explicando. Por ejemplo, se tiene dos indicadores dentro de un criterio,  $I1= 0,75$  e  $I2= 0$  el valor del criterio será 0 ya que es el valor mínimo de verdad. Lo mismo sucede a nivel de criterio, hasta llegar a nivel de dimensión. Los valores por debajo de alfa ( $\alpha$ ) se los considerará como cero y los valores superiores a beta ( $\beta$ ) como 1. El siguiente cuadro presenta un esquema de análisis de los datos obtenidos para un sistema, en el cual se utiliza el color rojo cuando los valores de verdad están fuera de los rangos de tolerancia, amarillo cuando tiene valores intermedios y verde cuando se considera exitoso.

Para obtener los valores, para cada una de las dimensiones que se utilizarán para construir las gráficas de sostenibilidad, se tomará en cuenta el promedio de los valores de verdad lo cual difiere de la integración de niveles en la que se tomaba en cuenta la intersección De Camino et al (2000).

Es necesario señalar que si algún indicador tiene mayor importancia que otro, es posible hacer una ponderación del valor asignado a nivel de indicador, de esta manera se mantiene la escala de cero a uno, pero al

DIMENSION : Social						
SISTEMA DE PRINCIPIO, CRITERIO & INDICADOR						
<b>Principio 1: Se mejoran las condiciones para la difusión de problemática ambiental enfocada a la GIRH</b>						
Criterio 1: Se mantienen espacios para la difusión de información actualizada de GIRH				$\alpha$	$\beta$	Valor verdad
Indicador 1: Publicaciones del boletín electrónico	Resultado	8	Creciente	6	12	0.33
Indicador 2: Periódico Agua a Fondo	Resultado	10	Creciente	6	12	0.67
<b>Principio 2: El FONAG se posesiona como un referente de la GIRH</b>						
Criterio 1: Los actores identifican al FONAG como un referente de la GIRH				$\alpha$	$\beta$	Valor verdad
Indicador 1: Actores que identifican al FONAG como institución que comparte con la comunidad la responsabilidad de la protección del agua	Impacto	5	Creciente	0	10	0.5

DIMENSION 1			
SPRINCIPIO, CRITERIO & INDICADOR			
			0.663
<b>Principio 1:</b>			0.625
Criterio 1:		Valor de Verdad	0.25
Indicador 1	0	0	
Indicador 2:	0.5	0.5	
Criterio 2:		Valor de Verdad	1
Indicador 1:	1	1	
<b>Principio 2:</b>			0.7
Criterio 1:		Valor de verdad	0.7
Indicador 1:	0.7	0.7	

DIMENSION 1			
SPRINCIPIO, CRITERIO & INDICADOR			
			0.663
<b>Principio 1:</b>			0.625
Criterio 1:		Valor de Verdad	0.25
Indicador 1	0	0	
Indicador 2:	0.5	0.5	
Criterio 2:		Valor de Verdad	1
Indicador 1:	1	1	
<b>Principio 2:</b>			0.7
Criterio 1:		Valor de verdad	0.7
Indicador 1:	0.7	0.7	



mismo tiempo se toma en cuenta el peso relativo del indicador. Esto no es considerado como regla general, pero en caso de aplicarse es necesario especificar su pertinencia.

### Otras técnicas de integración de niveles

#### Ponderación de indicadores

Con esta técnica es posible cuantificar la importancia relativa de cada indicador, criterio y principio. Se trata de una ponderación que permite dar mayor peso a variables del sistema. Mendoza et al (1999) indican que es necesario ponderar los parámetros para:

1. Considerar la importancia relativa de cada atributo, según los comentarios de los expertos, dando un mayor peso a los criterios e indicadores que más contribuyen a alcanzar los objetivos establecidos.
2. Obtener mejores conclusiones en caso de realizar comparaciones entre distintas unidades de implementación.
3. Contar con indicadores más importantes que deberían ser considerados como prioritarios en una próxima evaluación.

Morán et al (2006) señala que una de las técnicas para ponderar es el análisis multicriterio (AMC) en las cuales propone dos metodologías para el análisis de PC&I: la clasificación y el rateo, en ambos casos se consideran los criterios de expertos.

**LA CLASIFICACIÓN:** puede ser de dos formas regular y ordinal. La clasificación regular se relaciona con la importancia del parámetro. Se sugiere utilizar una escala de 0 a 9, siendo 9 el más importante, esta metodología permite tener más de un parámetro con el mismo grado de importancia. En la clasificación ordinal se ordenan los parámetros en orden de importancia en una lista, cada parámetro tendrá un valor, no pueden los parámetros tener el mismo nivel de importancia.

**EL RATEO:** consiste en que cada experto entregué un valor de 0 a 100 a todos los

indicadores dentro de un criterio y su suma debe dar 100. Los niveles de los parámetros deben sumar 100, es decir los indicadores dentro de un criterio suman 100, y los criterios dentro de un principio suman 100.

Cada uno de de los expertos recibe un formato para que realice tanto la calificación como el rateo correspondiente a cada uno de los parámetros como se ejemplifica en la tabla 3.

Se tendrá tantos formatos como expertos hayan sido consultados. Con los resultados se realiza un promedio de la suma de la clasificación relativa y del rateo y se obtienen los pesos relativos. Para ejemplificar se asume que cuatro expertos participaron y generaron la tabla 4.

NÚMERO DEL PARÁMETRO	CLASIFICACIÓN ORDINAL		RATEO	
Principio 1	1		55	
Criterio 1.1		2		35
Indicador 1.1.1			2	25
Indicador 1.1.2			1	75
Criterio 1.2		1		65
Indicador 1.2.1			1	60
Indicador 1.2.2			2	40
Principio 2	2		45	
Criterio 2.1		2		40
Indicador 2.1.1			2	25
Indicador 2.1.2			1	55
Indicador 2.1.3			3	20
Criterio 2.2		1		60
Indicador 2.2.1			1	100

Tabla N°3. Ejemplo de formato para ponderación de parámetros



Número del parámetro	EXPERTO 1		EXPERTO 2		EXPERTO 3		EXPERTO 4	
	Clasificación	Rateo	Clasificación	Rateo	Clasificación	Rateo	Clasificación	Rateo
Indicador 1.1.1	1	60	1	50	3	20	3	10
Indicador 1.1.2	2	15	2	20	2	20	4	20
Indicador 1.1.3	3	15	4	15	1	40	1	45
Indicador 1.1.4	4	10	3	15	4	20	2	25

Tabla N°4. Ejemplo de resultados obtenidos para la ponderación de parámetros por cuatro expertos

Número del parámetro	CLASIFICACIÓN		RATEO		Peso Final
	Clasificación Relativa	Valor	Rateo Relativo	Valor	
Indicador 1.1.1	$(1+1+3+3)/40*100$	20	$(60+50+20+10)/400*100$	35	$(20+35)/2=27,5$
Indicador 1.1.2	$(2+2+2+4)/40*100$	25	$(15+20+20+20)/400*100$	19	$(25+19)/2=22$
Indicador 1.1.3	$(3+4+1+1)/40*100$	22,5	$(15+15+40+45)/400*100$	29	$(22,5+29)/2=25,75$
Indicador 1.1.4	$(4+3+4+2)/40*100$	32,5	$(10+15+20+25)/400*100$	17	$(32,5+17)=24,75$

Tabla N°5. Ejemplo del cálculo de peso final de indicadores

Con los valores se calcula el peso relativo de los parámetros que viene dado por la suma de cada uno de los valores dividido para el total de la suma de los valores obtenidos para todos los criterios y multiplicado por 100. El resultado para cada uno de los parámetros analizados debe sumar 100. A continuación se desarrolla un ejemplo para mejor comprensión (Tabla 5).

De la misma manera se procede en el caso de la clasificación regular, los valores obtenidos pueden variar dependiendo de la metodología utilizada, lo importante es que bajo una clasificación regular si es posible dar el mismo valor de importancia a un parámetro mientras que en la clasificación ordinal, no.

### Procesamiento de la información-Ponderación de indicadores

Para el procesamiento de la información es necesario utilizar una sola escala que unifique las normas de todos los indicadores, se la puede denominar “escala homogénea” (Morán et al 2004). Es recomendable una escala que permita tener variabilidad para lo cual se requiere una mayor amplitud, por ejemplo: una escala del 1 al 100 tiene mayor variabilidad que una del 1 al 3. Es decir, a los datos obtenidos en el campo se le otorga un valor según la norma establecida, la cual es homologada en la escala homogénea (Tabla 6).

Número de hectáreas <sup>1</sup>	Calificación cualitativa	Escala homogénea
0-10	Deficiente	25
10-20	Regular	50
20-30	Aceptable	75
30-40	Buena	100

Tabla N°6. Ejemplo del uso de la escala homogénea

1. Los datos presentados son ilustrativos y no pueden ser tomados como referencia



Como ejemplo definiremos que la escala homogénea para los indicadores es de 1 al 100, en el caso del indicador de hectáreas efectivamente vigiladas por los guardaparques se considera la siguiente norma y su relación con la escala homogénea:

### Integración de niveles -Ponderación de indicadores

Para integrar los niveles se utiliza el peso final obtenido de la ponderación de los parámetros y el valor obtenido en la escala homogénea. El resultado final de un criterio viene dado por la ponderación de los valores de los indicadores en la escala homogénea. Los criterios proporcionarán el valor del principio, y los principios el valor de la dimensión.

En el siguiente cuadro se ejemplifica la obtención del valor de uno de los criterios de un sistema de PC&I. Los valores del peso final se obtuvieron en el ejercicio anterior (Tabla 7).

El mismo tratamiento se aplica a los criterios, principios e indicadores.

La integración de los niveles se realiza en una hoja de cálculo programada según la metodología seleccionada para procesar los datos rápidamente lo que facilitará la obtención de resultados.

Número del parámetro	Peso final	Valor obtenido en escala homogénea	Valor final
Indicador 1.1.1	27,5	75	20,625
Indicador 1.1.2	22	100	22
Indicador 1.1.3	25,75	50	12,875
Indicador 1.1.4	24,75	75	18,562
TOTAL (valor del criterio)			74,063

Tabla N°7. Ejemplo de integración de niveles

## FASE 5: Tablas y gráficos de resultado

Con la integración realizada de manera automática mediante la programación de una hoja de cálculo se obtienen los resultados de la evaluación y monitoreo. Estos resultados se presentan a manera de gráficas de sostenibilidad y de tablas descriptivas del cumplimiento o no de las dimensiones analizadas para cada uno de los programas.

### Gráficas de sostenibilidad

Las gráficas de sostenibilidad son figuras geométricas radiales que se forman a partir de unir los resultados obtenidos del sistema de PC&I para cada una de las dimensiones. Cada uno de los ejes representa una dimensión y su número de lados dependerá del número de dimensiones identificadas

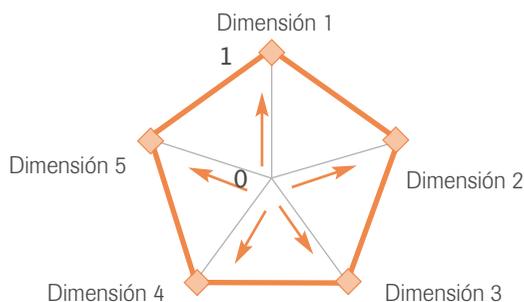


Figura N°6. Esquema de las dimensiones

(Figura N°6). Con la unión de los resultados para cada eje se formará un polígono.

En el caso de la integración por lógica difusa, el valor de verdad obtenido para cada dimensión será positivo mientras más se acerca a uno, de tal forma que mientras mayor sea el área del polígono mejor será la condición del sistema y mayor será la contribución del programa para alcanzar los



objetivos del sistema analizado. El valor utilizado para graficar, se lo obtiene de la integración de niveles, promediando los valores de verdad (valor entre cero y uno) de los indicadores.

En el caso de la integración por ponderación de parámetros, el valor de la dimensión será mejor mientras se acerque al valor máximo de la escala homogénea determinada para el sistema. En el caso de una escala del 1 al 100, el valor ideal será de 100.

### Tablas de análisis

Para facilitar la lectura de los indicadores, así como la sistematización de los resultados en cada una de las dimensiones, se emplearon los colores señalados por De Camino et al (2000) que muestran el grado de cumplimiento de los rangos establecidos para cada indicador. Se empleó el color rojo cuando los valores de los indicadores están por debajo del valor aceptable, amarillo representa los valores intermedios, y verde cuando el valor cumple con los parámetros esperados.

Los colores de los criterios se establecerán según los colores definidos para los indicadores; de tal manera que si no se cumple un indicador tampoco lo hará el criterio ni el principio. Por lo tanto, si existe un indicador con color rojo, el principio y el criterio mantendrán ese color y la única condición para que un criterio sea de color verde es si todos sus indicadores están marcados de ese color. Este es el procedimiento más estricto de análisis.

En la tabla 8 se muestra una simulación de los resultados de tres programas en análisis en las cuatro dimensiones determinadas. Sólo una de las dimensiones se encuentra en rango aceptable.

La presentación de datos en este esquema permite una fácil apreciación de los resultados, además de identificar los puntos que necesitan ser tomados en cuenta, es una herramienta útil para la toma de decisiones. Es necesario considerar que es posible que se presenten cambios importantes en las gráficas sin que esto cambie la situación de las tablas, esto se interpreta como avances en el sistema sin que todavía se alcance el siguiente nivel esperado.

	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Dimensión 4
Programa 1				
Programa 2				
Programa 3				

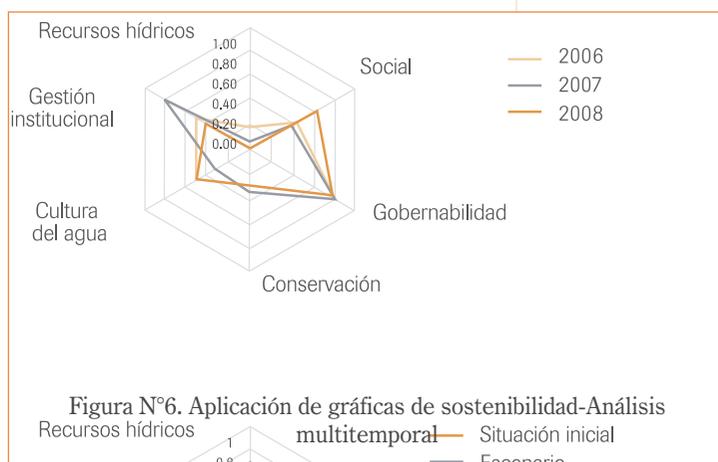
Tabla N°8. Ejemplo de tabla de análisis

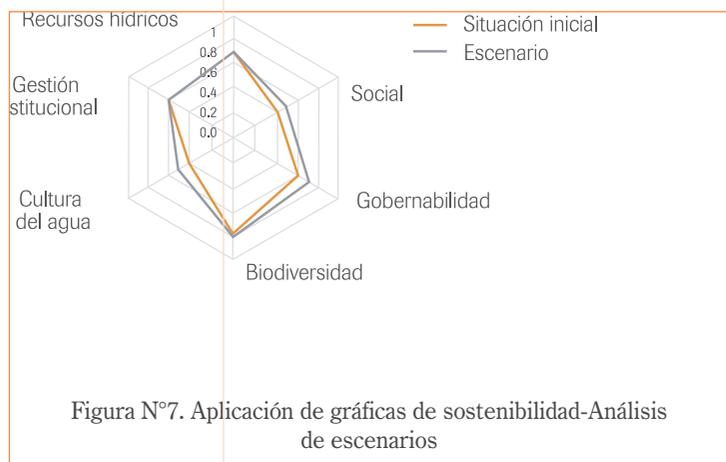
### Aplicación

La aplicación de un sistema de PC&I presenta resultados totales o parciales para el sistema en análisis. Los resultados parciales pueden ser de uno de los componentes o programas del sistema. Los resultados se pueden presentar tanto en gráficas como en tablas.

### Análisis Multitemporal

El sistema debe partir con resultados de línea base, sin embargo es posible realizar comparaciones con





DIMENSIÓN	Situación Actual	Escenario
Recursos Hídricos		
Social		
Gobernabilidad		
Conservación		
Cultura del agua		
Gestión institucional		

Tabla N°8. Aplicación de tablas de análisis-Análisis de escenarios

los resultados periódicos que se obtienen del sistema. Es recomendable establecer un cronograma claro para la aplicación del sistema que permita obtener resultados comparables entre sí temporalmente. Es decir presentar resultados anuales, como se muestra en la figura 6.

### Análisis de escenarios

El conjunto de PC&I permite simular los posibles cambios en el sistema. Estos cambios se traducen en resultados diferentes para los indicadores con los que la matriz en general se verá modificada. Esta simulación responde a cambios previstos dentro del marco de actividades posibles de implementar en

cada uno de los programas a corto plazo.

Para realizar la simulación es necesario analizar cuáles serán las actividades a implementarse o mejorarse en el sistema y como afectarían en los valores observados. Con esos resultados se toma el PC&I y se realizan las gráficas y tablas que permiten comparar con la situación actual de los programas y con la situación inicial.

Esta herramienta es útil para la toma de decisiones y planificación, ya que posibilita ver los cambios ligados a las decisiones en los programas. Para la simulación se cambian los valores de los indicadores que se espera modifiquen en el tiempo y, a base de esa información, se generan nuevas gráficas de sostenibilidad y tablas que se comparan

con los resultados actuales. A continuación se incluye un ejemplo de cómo se representan los resultados de un análisis de escenarios en gráficos y en tablas (figura 7, tabla 8).

### Retroalimentación de Resultados

Luego de implementar el sistema es necesario complementar el ciclo del manejo adaptativo, en el cual la base de cambios en el sistema son los resultados obtenidos en la evaluación. Es por ello, que un proceso de retroalimentación de resultados y un profundo análisis para toma de decisiones y planificación es un factor clave para que la evaluación tenga los resultados esperados.

Es importante que en el proceso de retroalimentación de resultados participen todos los involucrados en las actividades que se llevan a cabo, de esta manera además de informar sobre los resultados se puede trabajar directamente con el personal comprometido en buscar alternativas para mejorar el sistema y cada vez acercarnos más al objetivo planteado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aranguren, S. Muzachiodi, S. Aylward, 2003. Implicancias del Data Mining. Capítulo VIII. Lógica Difusa o matemática borrosa. (en línea). Consultado 6 enero 2009. Disponible en <http://www.fceco.uner.edu.ar/extinv/publicdocentantiguas/sarangur/pdf/logicaborrosa.pdf>
- Chiavenato, I. 1992. Introducción a la Teoría General de la Administración. 3ra. Edición. Edit. McGraw-Hill. Bogotá. CO. 5ª. Ed..1055p
- De Camino, R. De Camino, T. Alvarado, C. Terreira, O. Ferreira, S. Eldik, T. 2000. Desarrollo de una Metodología práctica de seguimiento y evaluación de la sostenibilidad del Manejo Forestal en Bosque Húmedo Tropical Primario en Brasil y Bosques de Pinares Naturales en Honduras. In Seguimiento y Evaluación del Manejo de Recursos Naturales. Fundación de comunicaciones del Agro FUCOA. Santiago de Chile, CL.
- Escobar, G; Ramírez, E. 2003. Marco conceptual para la elaboración de un instrumento de línea base de acceso a recursos naturales de poblaciones rurales. RIMISP/FOS. 34 p.
- FONAG. 2010. Fideicomisos a favor del agua se consolidan. In: Agua a Fondo N°13. Enero 2010
- Krchnak. K. 2007. Valoración de Cuencas como Herramienta para la conservación de la biodiversidad. Lecciones aprendidas de Proyectos de Conservación. TNC-USAID. 48p.
- Lammerts, E. Blom, E.1997. Hierarchical Framework for the formulation of Sustainable Forest Management Standars. The Tropenbos Foundation. 97p.
- MEA. 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de Síntesis (Borrador final) (en línea). Un Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Washington, DC, World Resources Institute, PNUMA. Consultada 10 enero 2010. Disponible en [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)
- Morán, M. Campos, J. Louman, B. 2006. Uso de Principios, Criterios e Indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales Publicación. CATIE. Turrialba, CR. 70p.
- Nirenberg, O. Brawerman, J. Ruiz, V. 2003. Evaluar para la Transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales. Buenos Aires, AR. 224p.
- Prabhu, R. Colter, C. Dudley, R. 1999. Guidelines for Developing, Testing and Selecting Criteria and indicators for Sustainable Forest Management. CIFOR. Indonesia. 183p.
- Pedroni, L. De Camino, R. 2001. Un marco lógico para la formulación de estándares de manejo forestal sostenible. Colección manejo Diversificado de Bosques Naturales, 19: Rascón, AE. 2007. Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. 281p
- Rosegrant, M. 2003. Lidiando con la escasez del agua en el siglo XXI. In La agenda inconclusa: perspectivas para superar el hambre, la pobreza y la degradación ambiental. IFPRI. 3: 145- 150.
- Salomón, M. Guaman Ríos, C. Rubio, C. Galárraga, R. Abraham, E. 2008. Indicadores del uso del agua en una zona de los Andes centrales de Ecuador. Estudio de la cuenca del Río Ambato. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente: Ecosistemas (En línea). Consultado 28 de marzo 2009. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=528>