



GreenLab UC

Gestión y Política Ambiental DICTUC S.A



“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA
DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO
AMBIENTAL Y DEL PELIGRO DE DAÑO OCASIONADO”

**ESTUDIO SOLICITADO POR LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO
AMBIENTE**

Santiago, Chile, 06 de marzo 2012

Contenidos

3

- Contexto del Estudio
- Presentación de Propuesta Metodológica:
- Etapa 1
 - Primer nivel de toma de decisiones: Medidas cautelares
 - Determinación del Riesgo Inminente de Daño Ambiental
- Etapa 2:
 - Segundo nivel de toma de decisiones: Inicio del proceso sancionatorio
 - Caracterización del Daño Ambiental y del Peligro de Daño ocasionado

Contexto del Estudio

1. Objetivos
2. Contexto de los resultados del estudio en el Proceso de Fiscalización de la SMA
3. Definiciones Legales
4. Identificación de los bienes de protección (Receptores)
5. Identificación de los Medios

1. Objetivos del Estudio

- Realizar un análisis conceptual, integral y multidisciplinario del daño ambiental, identificando los componentes y subcomponentes ambientales, así como las relaciones entre ellos que pudieran resultar afectadas.
- Revisión y análisis de experiencias comparadas nacionales e internacionales relevantes para la determinación de la existencia de daño ambiental, su cuantificación, su reparabilidad y otros aspectos asociados a su caracterización, así como la determinación y cuantificación del peligro de daño ambiental.

2. Contexto Metodológico

6

La metodología propuesta permite determinar de manera objetiva y sistemática la existencia de daño ambiental real o inminente, y su cuantificación; su reparabilidad y otros aspectos asociados a su caracterización, así como la determinación y cuantificación del peligro de daño ambiental.

Esta metodología sirve para apoyar el proceso de toma de decisiones de la SMA en dos ambitos:

Como insumo para los procesos sancionatorios:

- La Caracterización del daño o peligro se requiere para determinar una multa justa al responsable de daño o riesgo ambiental

Como un Componente disuasivo:

- La Determinación y Caracterización del Daño Ambiental y del Peligro de Daño Ocasionado a traves de esta metodologia representa un Componente Disuasivo.

Equipo de Trabajo

□ Riesgo Ambiental

- Luis Abdón Cifuentes
- Andrés Pica Téllez
- Nicolás Borchers Arriagada
- Pilar Lapuente Fuentes
- Mayo Rodríguez Baeza

□ Salud

- Luis Abdón Cifuentes
- Andrés Pica Téllez

□ Ecología

- Fabián Jaksic
- Ariel Farías

□ Patrimonio

- Piergiorgio Di Giminiani
- Julián Moraga

□ Economía Ambiental

- Rodrigo Arriagada
- Daniela Acuña

□ Derecho Ambiental

- Francisco Javier González
- Miguel Aylwin

3. Definiciones

Antes de explicar la metodología, es útil precisar algunos conceptos (Ley 19.300 Art. 2):

Medio ambiente: *Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socio culturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural, y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.*

Daño ambiental: *Toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes.*

Recursos Naturales: *componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos.*

Reparación: *acción de reponer el medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.*

4. Identificación de los Receptores

10

- Los receptores son los únicos componentes del medio ambiente susceptibles de daño ambiental.
- Se pueden clasificar en tres **componentes**:
 1. Salud humana
 2. Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables
 3. Patrimonio Cultural
- La significancia e irreparabilidad del daño dependen fundamentalmente del receptor afectado.

4.1 Receptores según Componentes

11

Componente Salud Pública:

- ▣ Salud de la población
- ▣ Bienestar humano

Componente Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables:

- ▣ Poblaciones
- ▣ Comunidades
- ▣ Ecosistemas
- ▣ Paisaje
- ▣ Servicios ecosistémicos

Componente Patrimonio Socio-cultural:

- ▣ Patrimonio Cultural Material
- ▣ Patrimonio Cultural Inmaterial
- ▣ Servicios socioculturales y económicos asociados

5. Identificación de los Medios

12

- Los medios son aquellos componentes del medio ambiente a través de los cuales se transmiten los impactos desde las actividades, acciones u omisiones, hasta los receptores:
 - Abiota
 - Aire
 - Agua
 - Suelo
 - Biota
 - Ej: cadena alimenticia
- Los medios **NO** son sujetos de daño. El daño se produce en los receptores.
- Sólo el cumplimiento de las normas o requerimientos de calidad ambiental se verifica en los medios

Medios o Receptores?

- Aun cuando los medios no son susceptibles de daño, hay casos en los que, debido a la larga latencia del daño, pueden ser un mejor proxy para la determinación del daño:
 - Contaminación de acuíferos. El daño se puede manifestar en el largo plazo, ya que desde la contaminación hasta la ocurrencia de efectos pasa un largo tiempo.
 - Residuos peligrosos. La existencia de residuos puede no producir daño hasta que se produzca la exposición.
- Hay que ser cuidadoso de no caer en doble conteo si se consideran daños en receptores y medios simultáneamente!
- De cualquier modo, se debe considerar el tiempo hasta la eventual ocurrencia del daño. El tiempo se debe considerar en forma explícita al cuantificar el daño.

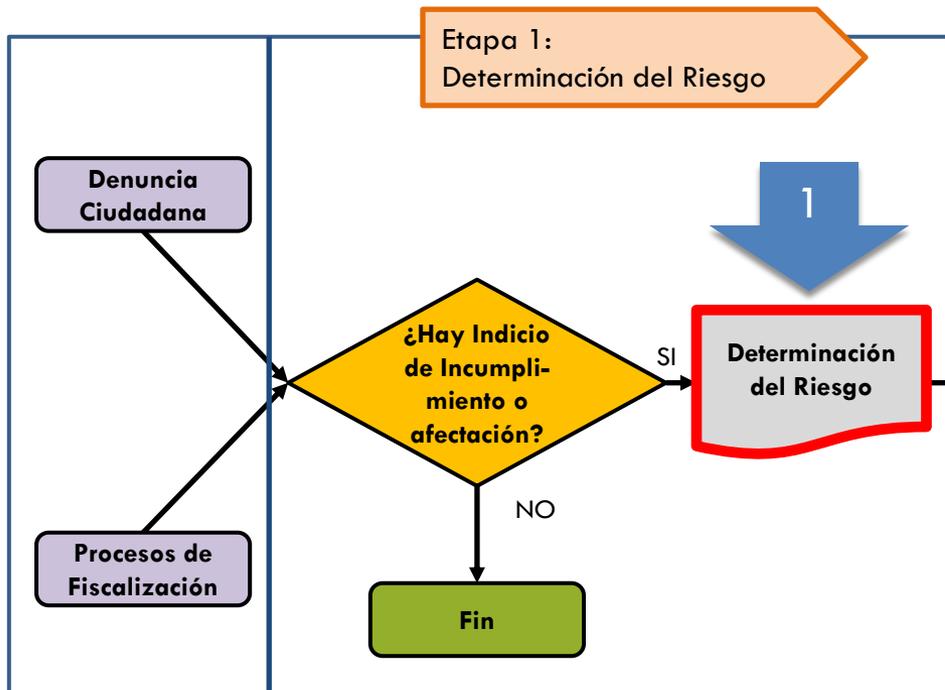
Propuesta Metodológica

- 1. Proceso iterativo, que profundiza en cada etapa, con el fin de:**
 - i. Aplicar medidas cautelares
 - ii. Ser un insumo para determinar la magnitud de la sanción

- 2. Dos instancias de aplicación:**
 - i. Ex ante (en terreno): Determinación del Peligro de Daño Inminente (primer nivel de toma de decisiones)
 - ii. Ex Post: Caracterización del Daño o Peligro de Daño Ambiental (segundo nivel de toma de decisiones)

Etapas del Proceso Metodológico

- En caso de denuncia o fiscalización calendarizada se pueden encontrar indicios de incumplimiento o afectación ambiental, por lo que se debe estimar el riesgo inminente.
- Luego se debe ratificar la existencia de afectación para caracterizar el daño o el peligro de daño ocasionado, según corresponda.

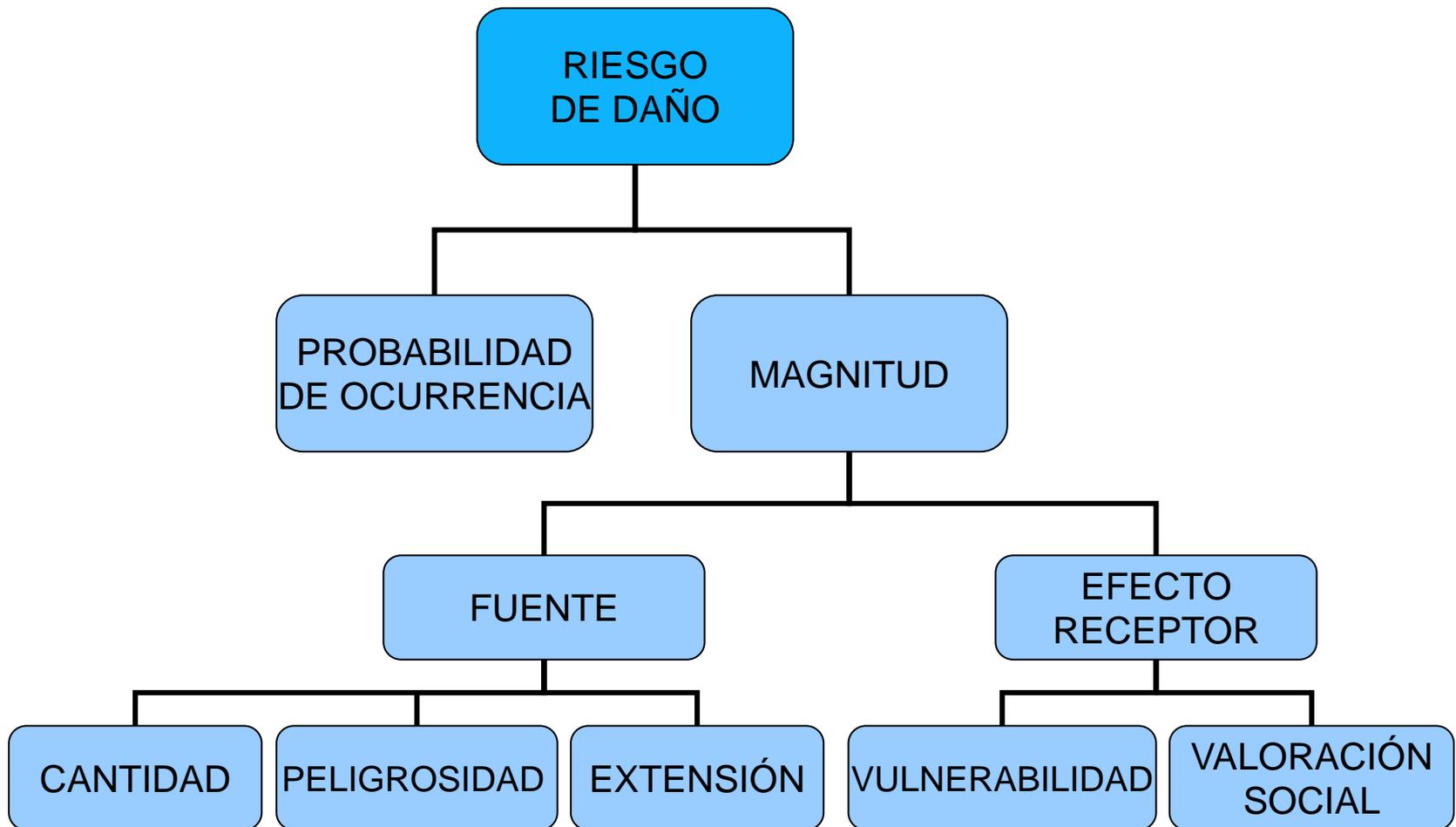


Etapa 1: Ex Ante: Determinación del Peligro inminente

- ❑ Para cada uno de los componentes (Salud humana, Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables y Patrimonio Cultural) se realizan los siguientes pasos:
 - Paso 1. Estimación de la Probabilidad de ocurrencia de afectación inminente
 - Paso 2. Identificación de los principales factores de daño y sus consecuencias
 - Paso 3. Estimación y cualificación de la Magnitud de las consecuencias
 - Paso 4. Estimación del riesgo inminente
- ❑ Finalmente se agregan todos los componentes
 - Paso 5. Estimación del riesgo global

Etapa 1: Mapa Conceptual

20



Definición General de Factores que afectan la magnitud

23

- Cantidad:** Se define en relación con un incremento o sustracción más allá de los límites permitidos según la normativa reguladora correspondiente. Lo mismo se aplica sobre cualquier actividad cuya realización esté prohibida o vedada temporalmente (ej. extracción de una especie cuya caza, pesca o tala se encuentre prohibida).
- Peligrosidad:** Es la “capacidad de una sustancia, producto, o situación, de producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal, o a los elementos materiales”. Estos últimos incluyen cualquier elemento químico, físico o biológico que afecte directa o indirectamente la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y socioculturales.
- Extensión:** Tiene que ver con el área de influencia o cantidad de elementos potencialmente abarcados por el impacto a los distintos receptores, y en el caso del componente salud de la población, tiene relación con el número de personas potencialmente expuestas a los agentes de riesgo.
- Vulnerabilidad del receptor:** Se mide según el grado de conservación de la especie para el caso del Componente B&RNR; según la existencia de Población con historia de conflictos ambientales, y tiene que ver con el estado de conservación del bien patrimonial y la singularidad del mismo.
- Valoración Social del receptor:** El valor que prestan los componentes ambientales al bienestar humano se mide según el estudio de Evaluación de Ecosistemas del Milenio y el nivel de protección que tiene el Receptor.

Definición de Factores que afectan la magnitud por Receptor afectado

24

CONCEPTO	Sobre Componente B&RNR	Sobre Componente Humano	Sobre Componente Patrimonio Sociocultural
Cantidad	Cantidad de agente de riesgo emitida o sustraída desde el entorno	Cantidad de agente de riesgo emitida o sustraída que afecta a las personas	Cantidad de agente de riesgo emitida o sustraída desde el entorno
Peligrosidad	Peligrosidad intrínseca de las sustancias o acciones impactantes	Peligrosidad intrínseca de las sustancias o acciones que afecta a las personas	Peligrosidad intrínseca de las sustancias o acciones impactantes
Extensión	Espacio de influencia del impacto en relación con el entorno considerado	Número estimado de personas expuestas	Espacio de influencia del impacto en relación con el medio considerado
Vulnerabilidad	Estado de Conservación de los subcomponentes de la B&RNR	Vulnerabilidad de los grupos afectados según la historia de conflictos	Estado de conservación del bien material y singularidades en el inmaterial
Pérdida de Valor Social	Pérdida de servicios ecosistémicos al bienestar humano	Efecto sobre el bienestar humano	Efecto sobre el patrimonio sociocultural, y el capital productivo

Factores que afectan la magnitud de Otros componentes del medioambiente

25

Valoración Social del receptor

Los Otros componentes del medioambiente no considerados en la metodología como receptores, se deben evaluar de acuerdo a la valoración social que le de el ser humano. De esta manera, si el bien tiene una valoración muy alta, como por ejemplo un glaciar, la magnitud de los posibles daños será también muy alta.

Paso 4. Estimación y cualificación del Riesgo

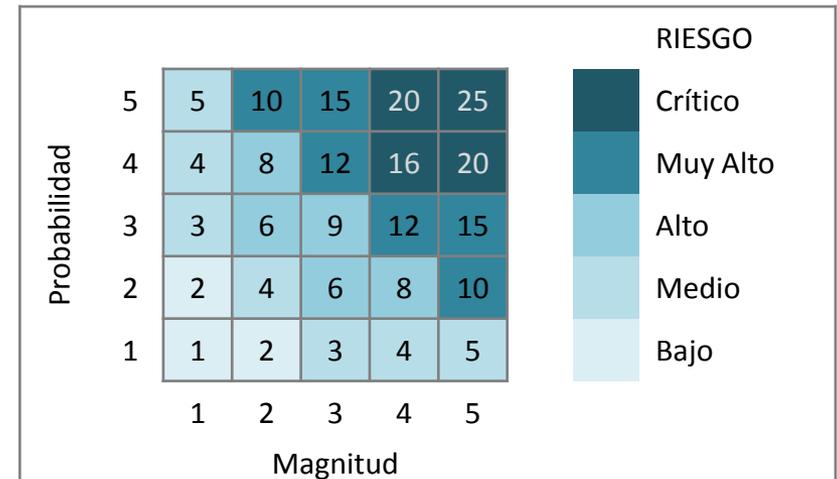
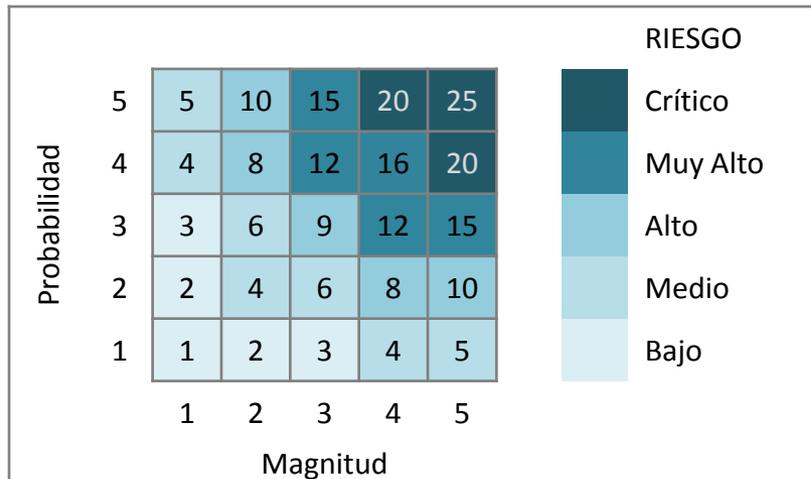
28

- El riesgo se obtiene del producto de la probabilidad de ocurrencia y la magnitud:

$$r = pxm$$

Para B&RNR, Patrimonio Sociocultural y Otros:

Para Salud de la Población:



- Para el componente Salud, la cualificación del riesgo es más exigente.
- Se sugiere tomar medidas cautelares desde un nivel de riesgo Medio.

Paso 5. Riesgo Global

29

- El Riesgo Global esta dado por la máxima cualificación del riesgo entre todos los componentes (Receptores y Otros):

$$\text{Máx (R1, R2, R3, R4)}$$

- Los otros componentes contribuyen a los agravantes del riesgo global.
Ejemplo:

Riesgo del Componente	Cualificación
B&RNR	Muy Alto
Salud de la Población	Muy Alto
Patrimonio Sociocultural	Medio
Otros componentes	Alto
Riesgo Global	Muy Alto

- El resultado de este caso es “Muy Alto”, con el agravante de que podría afectar significativamente a más de un componente.

Etapa 2: Caracterización del Daño o Peligro de Daño Ambiental: Ex Post

Hay dos tipos dependiendo de si se constató o no la afectación:

2.1 Si se constató la afectación:

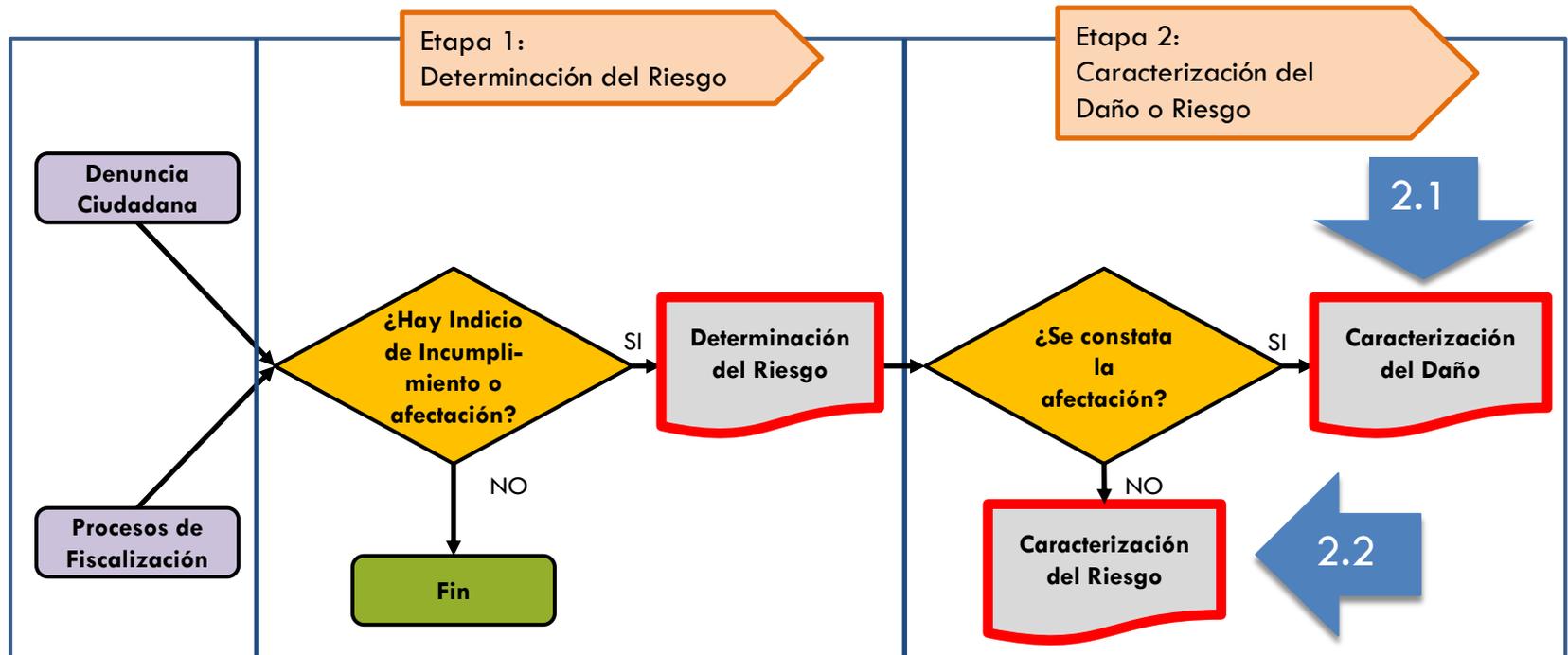
Caracterización del Daño

2.2 Si no se ha constatado la afectación:

Caracterización del Peligro de Daño
(riesgo)

Etapas del Proceso Metodológico

- En caso de denuncia o fiscalización calendarizada se pueden encontrar indicios de incumplimiento o afectación ambiental, por lo que se debe estimar el riesgo inminente.
- Luego se debe ratificar la existencia de afectación para caracterizar el daño o el peligro de daño ocasionado, según corresponda.



Etapa 2.1

Caracterización del Daño (Ex post)

32

❑ Para cada uno de los componentes (Salud humana, Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables y Patrimonio Cultural) se realizan los siguientes pasos:

Paso 1. Identificación de los principales factores de daño

Paso 2. Estimación y cualificación de la Significancia de la afectación

Paso 3. Estimación de la irreparabilidad de la afectación

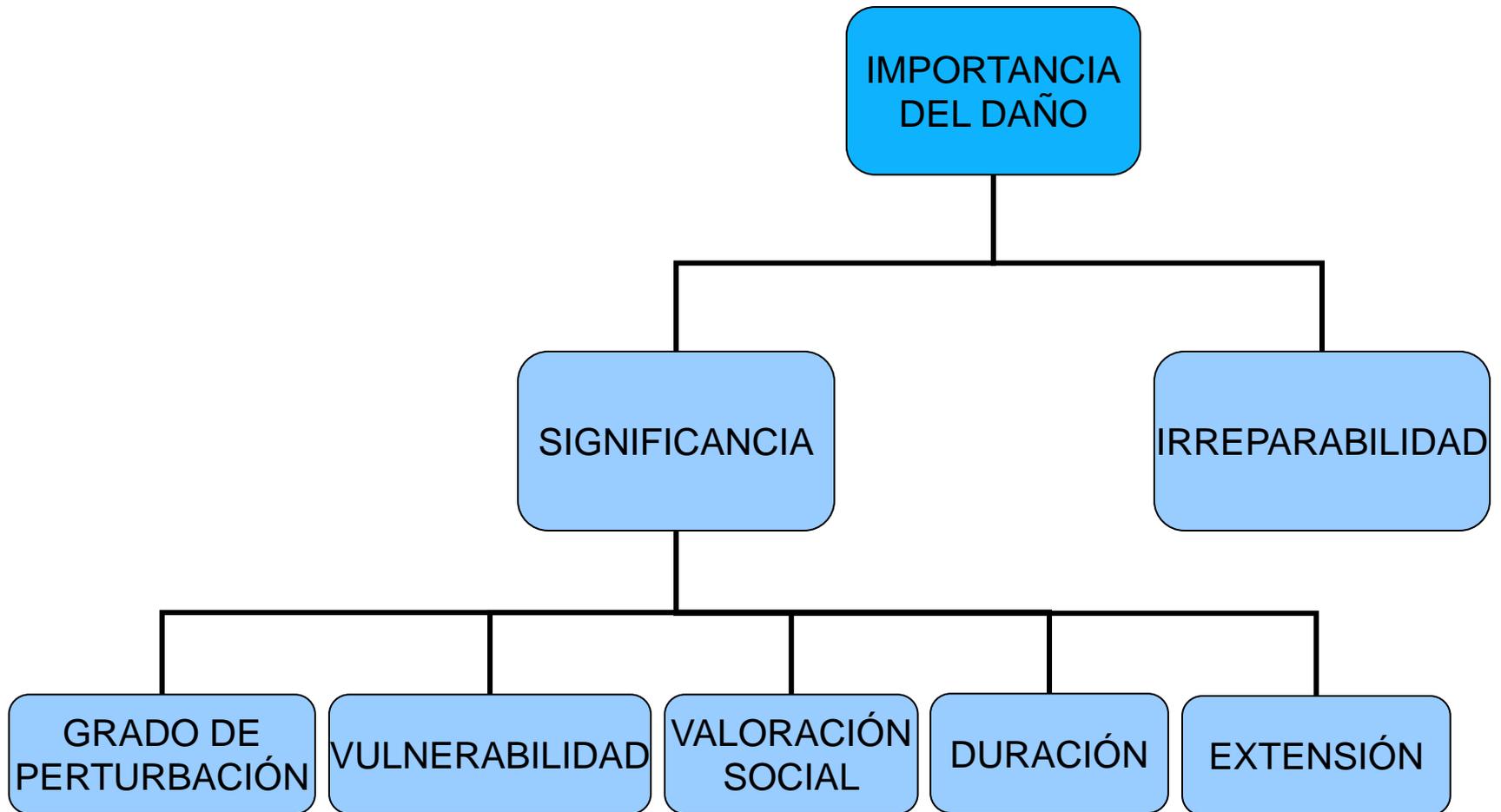
Paso 4. Estimación y cualificación de la importancia del daño

Finalmente se agregan todos los componentes

Paso 5: Estimación y cualificación del daño global

Etapa 2.1 : Mapa Conceptual

33



Definición General de Factores de Significancia de la afectación

Valoración Social (VS): El valor que prestan los componentes ambientales al bienestar humano se mide según el estudio de Evaluación de Ecosistemas del Milenio y el nivel de protección que tiene el Receptor.

Grado de Perturbación (GP): Amplitud de las modificaciones del elemento ambiental afectado, sea en sus características estructurales y/o funcionales.

Vulnerabilidad (Vu): Es la Importancia de protección de una unidad territorial o de un elemento en su entorno. Se mide según el grado de conservación de la especie para el caso del Componente B&RNR; según la existencia de Población con historia de conflictos ambientales, y tiene que ver con el estado de conservación del bien patrimonial y la singularidad del mismo.

Duración (Du): Tiempo que permanecería el contaminante en el receptor desde la exposición, hasta que el bien de protección retorne a las condiciones previas a la acción. Hay que considerar que si el evento tiene un tiempo de desarrollo largo, o es intermitente, este tiempo se sumará al de persistencia intrínseca del contaminante en el receptor, agravando la puntuación de este factor.

Extensión (Ex): Es la cantidad recursos afectada, ya sea en número de población expuesta, en área, o en términos de pérdida de servicios ambientales según sea el componte.

Paso 3.

Estimación de la Irreparabilidad

- **Reparabilidad:** Es la capacidad de restitución, ya sea natural (reversibilidad/resiliencia) o mediante medidas de remediación (recuperabilidad), del medio ambiente o uno o más de sus componentes, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas dentro de un plazo de tolerancia definido por criterios técnicos, legales y/o socioculturales.
- Entre la reversibilidad natural y la recuperación mediante medidas de gestión se considera el plazo más corto como reparabilidad, ya que no es tolerable esperar más del tiempo estrictamente necesario para la restauración del bien.

Paso 4 Estimación de la Importancia de la Afectación

40

- A partir de los dos criterios analizados, Significancia e Irreparabilidad, se puede determinar la Importancia del daño, mediante el producto de dichos criterios:

$$\textit{Importancia} = \textit{Significancia} * \textit{Irreparabilidad}$$

Paso 5. Importancia del Daño Global

43

- El Daño Global esta dado por la máxima cualificación de la importancia de daño entre todos los componentes:

$$\text{Máx (M1, M2, M3)}$$

- Los otros componentes contribuyen a los agravantes del Daño global.
Ejemplo:

Magnitud del Daño por Componente	Cualificación
B&RNR	Leve
Salud de la Población	Leve
Patrimonio Sociocultural	Grave
Magnitud Global	Grave

- El resultado de este caso es “Grave”

Etapa 2.2

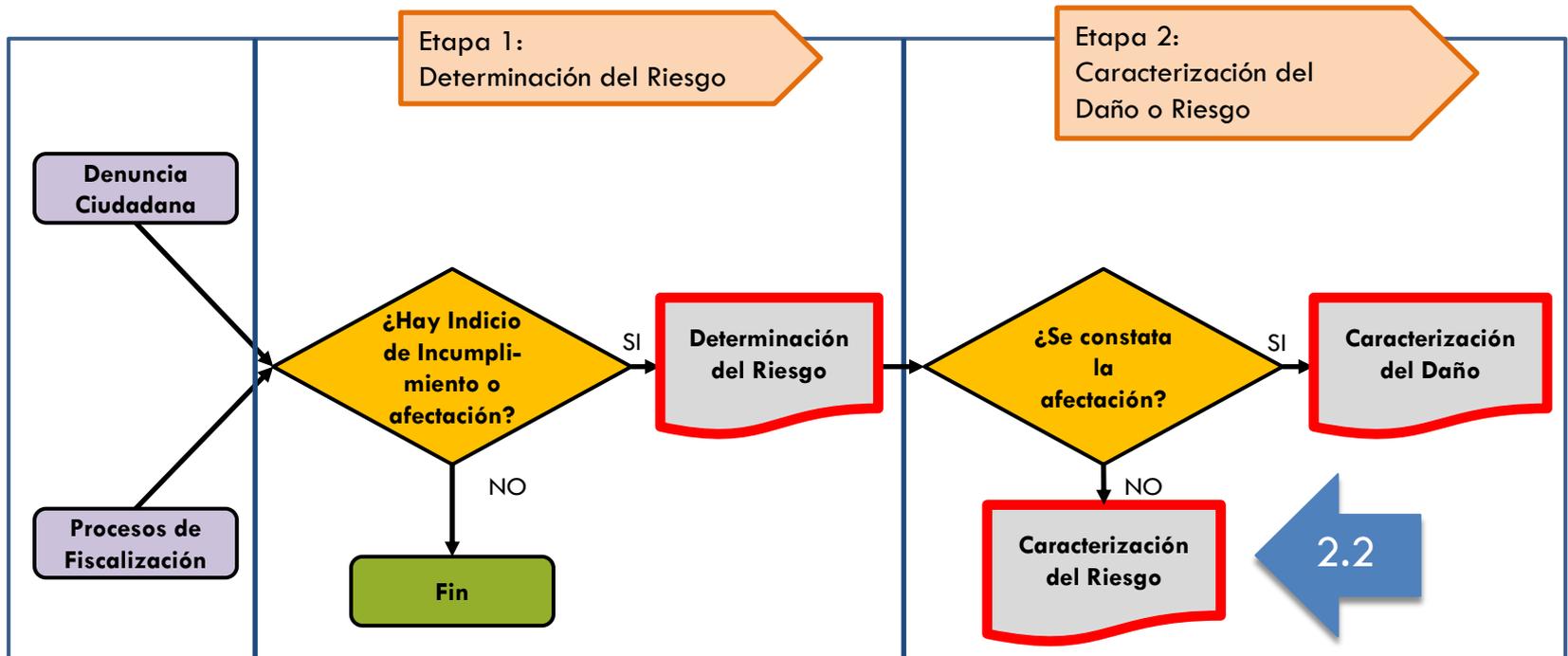
Caracterización del Peligro de Daño

Existen dos tipos para esta etapa:

- Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables, y Patrimonio Cultural: similar a la etapa I, pero con más antecedentes
- Diferente a etapa I

Etapas del Proceso Metodológico

- En caso de denuncia o fiscalización calendarizada se pueden encontrar indicios de incumplimiento o afectación ambiental, por lo que se debe estimar el riesgo inminente.
- Luego se debe ratificar la existencia de afectación para caracterizar el daño o el peligro de daño ocasionado, según corresponda.



Etapa 2.2 (Ex post)

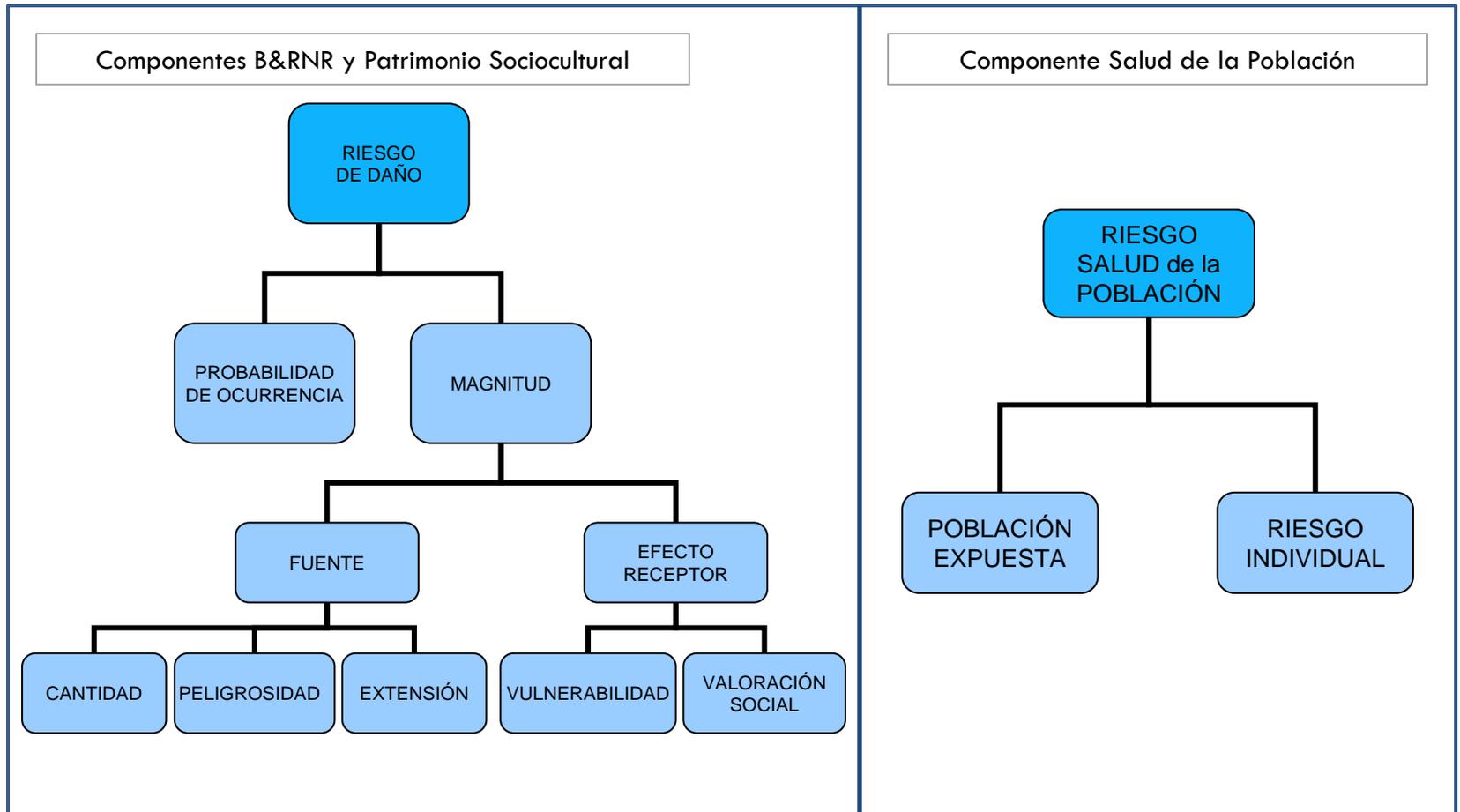
Caracterización del Peligro de Daño

46

- ❑ Para los componentes Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables y Patrimonio Cultural se realiza nuevamente la Etapa 1 (determinación del riesgo inminente), contando con mayores antecedentes.
- ❑ Para el componente Salud de la Población se siguen los siguientes pasos:
 - Paso 1. Estimación de la Población Expuesta
 - Paso 2. Estimación del riesgo individual a la salud en relación al *“Benchmark”*
 - Paso 3. Cálculo del riesgo a la Salud de la Población
- ❑ Finalmente se agregan todos los componentes: B&RRNN, Patrimonio y Salud:
 - Paso 4: Estimación y cualificación del Peligro de daño global

Etapa 2.2: Mapa Conceptual

47



Paso 4. Peligro de Daño Global

52

- Una vez estimados los riesgos para cada componente, el Peligro de Daño Global está dado por la máxima cualificación del riesgo entre todos ellos:

$$\text{Máx (R1, R2, R3, R4)}$$

- Los otros componentes contribuyen a los agravantes del riesgo global.
Ejemplo:

Riesgo del Componente	Cualificación
B&RNR	Muy Alto
Salud de la Población	Muy Alto
Patrimonio Sociocultural	Medio
Otros componentes	Alto
Riesgo Global	Muy Alto

- El resultado de este caso es “Muy Alto”, con el agravante de que podría afectar significativamente a más de un componente.



Muchas gracias