

DOI: <https://doi.org/10.15446/ga.v22n1.77785>

**Profundización del enfoque predictivo de la Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la incorporación del concepto de Aspecto Ambiental. Aplicación a proyectos en zonas costeras**

**Deepening the predictive approach of the Environmental Impact Assessment, by incorporating the concept of Environmental Aspect. Application to projects in coastal areas**

Aramis Latchinian<sup>a, b</sup>

<sup>a</sup> Centro de Estudios Ambientales de Uruguay - CEADU. Montevideo, Uruguay. ORCID Latchinian, A., <https://orcid.org/0000-0001-5007-4735>

<sup>b</sup> Autor de correspondencia. [aramis.latchinian@gmail.com](mailto:aramis.latchinian@gmail.com)



Sistema de dunas litorales, en la desembocadura del arroyo Pando. El Pinar, Uruguay.

Fuente: [www.uruguaydesdeloalto.com](http://www.uruguaydesdeloalto.com)

Recepción: 10 de febrero de 2019. Aceptación: 13 de abril de 2019

## RESUMEN

El incremento de las intervenciones humanas en zonas costeras y la fragilidad de sus ecosistemas está provocando un acelerado deterioro ambiental de las playas turísticas de

distintas regiones, a causa de múltiples proyectos de pequeño y mediano porte. Ante esta situación, se planteó la hipótesis de que el concepto de *Impacto Ambiental* es poco eficaz como herramienta predictiva de gestión ambiental. Se desarrolló un procedimiento de evaluación ambiental para proyectos costeros, basado en el concepto de *Aspecto Ambiental* -emisiones y consumos que pueden provocar Impactos Ambientales-. Como método de validación se solicitó a expertos independientes, que aplicaran el procedimiento a un mismo proyecto. Con un método convencional de Evaluación de Impactos Ambientales -EIA- ambos expertos tuvieron resultados distintos, identificando impactos ambientales diferentes, pero al aplicar el procedimiento diseñado de Evaluación de Aspectos Ambientales los resultados fueron muy similares y consistentes. Se concluyó que una evaluación ambiental de proyectos costeros basada en el concepto de Aspecto Ambiental fortalece el enfoque preventivo y arroja resultados más objetivos que una EIA convencional.

**Palabras clave:** indicadores ambientales; monitoreo ambiental; zona costera; efectos de las actividades humanas.

### Abstract

The increase of human intervention in coastal areas and the frailty of their ecosystems, are causing a hastened environmental deterioration in touristic beaches in several regions due multiple small and mid-range projects. Our hypothesis was that the concept of *Environmental Impact* is inefficient as a tool of predictive environmental management in coastal projects was proposed. To verify this hypothesis, an assessment procedure of environmental assessment for small and mid-range coastal projects was developed, based on the concept of *Environmental Aspect* (emission and consumption that may cause Environmental Impact). As a validation method, two independent experts, with different professional profiles, located in different countries, were asked to put the procedure into practice on the same project, located in a third country. Applying a conventional method of Environmental Impact Assessment (EIA) both experts got different results, identifying different environmental impacts, but when applying the Assessment of Environmental Aspects procedure, the results were very similar and consistent. It was concluded that an environmental assessment of coastal projects based on the concept of Environmental Aspects strengthens the preventive approach and delivers results that are more objective than those from a regular EIA.

**Key words:** environmental indicators; environmental monitoring; coastal zones; human activities effects.

## Introducción

### Aspectos Ambientales e Impactos Ambientales

La gestión ambiental moderna se organiza entorno al concepto de Aspecto Ambiental: Elementos de las actividades, productos o servicios, que pueden interactuar con el medio ambiente. Un Aspecto Ambiental Significativo tiene o puede tener un Impacto Ambiental Significativo (ISO 14001:2015). Se trata de un concepto simple y de comprobación cotidiana: el ambiente se afecta por lo vertemos en él y lo que extraemos de él -residuos sólidos, efluentes líquidos, emisiones atmosféricas, ruidos, vibraciones, entre otros-.

Las actividades de un emprendimiento productivo de bienes o servicios, siempre implican consumos y emisiones, siempre generan Aspectos Ambientales, pero éstos pueden ser gestionados adecuadamente asegurando que no se produzcan Impactos Ambientales (Latchinian, 2016).

Los Aspectos Ambientales no son Impactos Ambientales –asumiremos que los impactos ambientales son transformaciones negativas del entorno-, pero lo serán si interactúan en forma no controlada con el Medio Receptor. En la Figura 1 se presenta esta relación de causalidad entre Actividades humanas, Aspectos Ambientales e Impactos Ambientales.



**Figura 1:** Relación de causalidad donde se aprecia que los aspectos ambientales son un nivel más temprano para la gestión que los impactos ambientales. Fuente: elaboración propia

Por otra parte, el concepto de Impacto Ambiental es amplio y polisémico, con diferentes acepciones según el contexto en el que se lo aplique. Se suele hablar de impactos positivos o negativos, directos o indirectos, acumulativos, sinérgicos, residuales, temporales o permanentes, reversibles o irreversibles, continuos o periódicos. Incluso estas categorías que quitan precisión al término y dificultan su uso como herramienta de gestión ambiental predictiva, son tomadas por la legislación y la autoridad ambiental de muchos países (SEMARNAT, 2018).

El Impacto Ambiental es un concepto potente para describir una situación global de deterioro ambiental que ya ha ocurrido -contaminación del agua, reducción de diversidad biológica, erosión del suelo-, pero es débil para predecir los daños y por lo tanto para diseñar medidas de gestión.

En este sentido, Martínez (2013) advierte como uno de los mayores inconvenientes metodológicos el alto nivel de subjetividad que existe a la hora de realizar valoraciones de Impactos Ambientales, lo que se evidencia en la alta frecuencia con que se modifican los atributos y los niveles de significatividad a la hora de calcular la relevancia de cierto Impacto Ambiental.

Gómez (2016) usa el siguiente ejemplo de la dificultad práctica para predecir Impactos Ambientales: Al hacer la EIA de una carretera que atravesará un bosque, ¿Como predecir de forma precisa cuántos animales de determinada especie resultarán muertos al intentar atravesar la carretera -carretera que aún no existe-? ¿Que implicaciones tendrá sobre el bosque la muerte de un número -desconocido- de animales? ¿Cuántos conductores harán caso a las señales y conducirán con precaución?. Este razonamiento podríamos aplicarlo a cualquier Impacto Ambiental que queramos predecir de un proyecto, y comprobaremos que los niveles de incertidumbre son muy altos.

### **La incertidumbre aleatoria en la EIA**

La incertidumbre aleatoria -aquella que no puede ser reducida recolectando más información o siendo más restrictivos en el análisis estadístico- es inherente a los sistemas complejos y constituye una limitante central en las metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Tanto los ecosistemas como los grupos humanos que los intervienen, son sistemas complejos por lo que la incertidumbre aleatoria, generada debido a variaciones no predecibles, inherentes del sistema bajo estudio, y que no pueden ser controladas por los expertos, dificultan aún más la predicción de Impactos Ambientales (Committee on Decision Making Under Uncertainty et al., 2013).

Los Impactos Ambientales, considerados en forma teórica y general pueden ser una herramienta útil para decidir la aplicación del principio de precaución, mientras que el concepto

de Aspecto Ambiental es útil para la aplicación del principio de prevención. Según Cafferatta (2004):

- El *principio de Precaución* propone la no intervención debido a altos niveles de incertidumbre, al desconocimiento de la severidad de los riesgos asociados al proyecto. Una evaluación temprana de los Impactos Ambientales en forma teórica, podrá ser útil para la aplicación del principio precautorio.

- El *principio de Prevención* propone la intervención controlada debido a que existe certeza de los riesgos ambientales. Una evaluación de Aspectos Ambientales permitirá diseñar la gestión ambiental del proyecto, con un enfoque preventivo.

### Impactos Ambientales en zonas costeras

Se puede definir las costas desde muchos enfoques, como el borde entre el territorio y las grandes masas de agua, como una delicada membrana semipermeable sometida a múltiples presiones antrópicas, (McLachlan y Defeo, 2018), pero en cualquiera de las definiciones nos estaremos refiriendo a la zona del territorio donde tienden a concentrarse las mayores inversiones inmobiliarias -más de la mitad del turismo mundial se concentra en las costas-, hacia donde se está mudando la población que tiene mayor poder de consumo y por lo tanto la que genera más emisiones al ambiente (Neumann et al, 2015; OMT, 2019).

Este acelerado desarrollo urbano y turístico no ha sido acompañado por el desarrollo de herramientas de evaluación y gestión ambiental de los frágiles ecosistemas que conforman las costas -manglares, arrecifes, praderas submarinas, sistemas de dunas, entre tantos otros-. En la última década los organismos multilaterales de crédito y de cooperación internacional comenzaron a considerar a las playas como *bienes públicos regionales*<sup>1</sup> (Estevadeordal et al., 2003), altamente rentables y ambientalmente desprotegidos, lo que ha comenzado a promover importantes esfuerzos de cooperación internacional en la gestión costera.

Distintos autores identifican la acumulación de efectos producidos por los Aspectos Ambientales –residuos sólidos, efluentes líquidos, ruidos, extracción de arena, entre otros- como algunas de las causas más importantes de la degradación ambiental en las zonas costeras turísticas de distintas regiones. Lozoya et al., (2016) propone que la basura no biodegradable -principalmente plástica- autóctona y alóctona se ha convertido en uno de los principales

---

<sup>1</sup> El BID realiza convocatorias todos los años para financiar iniciativas que contribuyan a la conservación de bienes de propiedad pública y cuyos beneficios sean compartidos -las playas son bienes públicos de rentabilidad compartida-.

problemas ambientales y estéticos -por tanto económico- para las playas arenosas turísticas. Quillien et al. (2015) propone que las mareas pardas -*Sargassum sp.*- y mareas verdes -*Ulva sp.*- que invaden miles de km de costas del Mar Caribe provocando perdidas millonarias en playas turísticas, son un síntoma de la eutrofización provocada por el aporte antrópico de nutrientes, más que el resultado del calentamiento de los océanos. Recientemente, McField et al. (2018) concluyeron que la degradación de los arrecifes de coral mesoamericanos, está asociada a los aportes de nutrientes y sedimentos antrópicos en zonas costeras, antes que a los efectos globales de acidificación de los océanos o al aumento del nivel del mar.

Son muchos los ejemplos de problemas ambientales en las zonas costeras en los que es más eficaz un abordaje local -Aspectos Ambientales de actividades humanas- que un abordaje global -cambio climático, aumento del nivel del mar-. Y Nordstrom (2000) predice una intensificación acelerada de los impactos antrópicos y la degradación de las playas arenosas para las próximas décadas.

Los procedimientos convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental descritos por Canter (1998) -métodos de Leopold, Batelle, Hill-Schechter, Tricart, Sorensen, entre muchos otros- no son suficientemente eficaces para abordar el acelerado desarrollo de proyectos en zonas de alta fragilidad ambiental como las costas.

Esta debilidad radica en que la mayoría de los procedimientos de EIA se basan en la predicción de los Impactos Ambientales apoyándose en un conjunto de herramientas -matrices, diagramas, redes, modelos- que en realidad permiten formular hipótesis generales de trabajo, pero no predecir en forma rigurosa la totalidad de los impactos que el proyecto en cuestión provocará.

Con el objetivo de profundizar el enfoque preventivo de las metodologías de EIA, se desarrolló un procedimiento metodológico para la evaluación ambiental de proyectos en zonas costeras, centrando la atención en la predicción de causas -Aspectos Ambientales- y no de efectos -Impactos Ambientales-.

## Materiales y métodos

Para el desarrollo de la investigación se formuló la siguiente hipótesis: “Un método que profundice el enfoque predictivo, evaluando exhaustivamente todas las causas -Aspectos Ambientales-, que sí se pueden predecir de forma rigurosa e independiente, constituye una

primera etapa *-screening ambiental-* que permite diseñar la gestión ambiental básica y definir el alcance de los impactos ambientales que se deberán estudiar en profundidad *-scoping ambiental-* .”

### **Procedimiento de evaluación de Aspectos Ambientales**

Como primera etapa del desarrollo de la investigación se seleccionaron dos criterios para evaluación ambiental de proyectos, con énfasis en proyectos costeros pequeños y medianos:

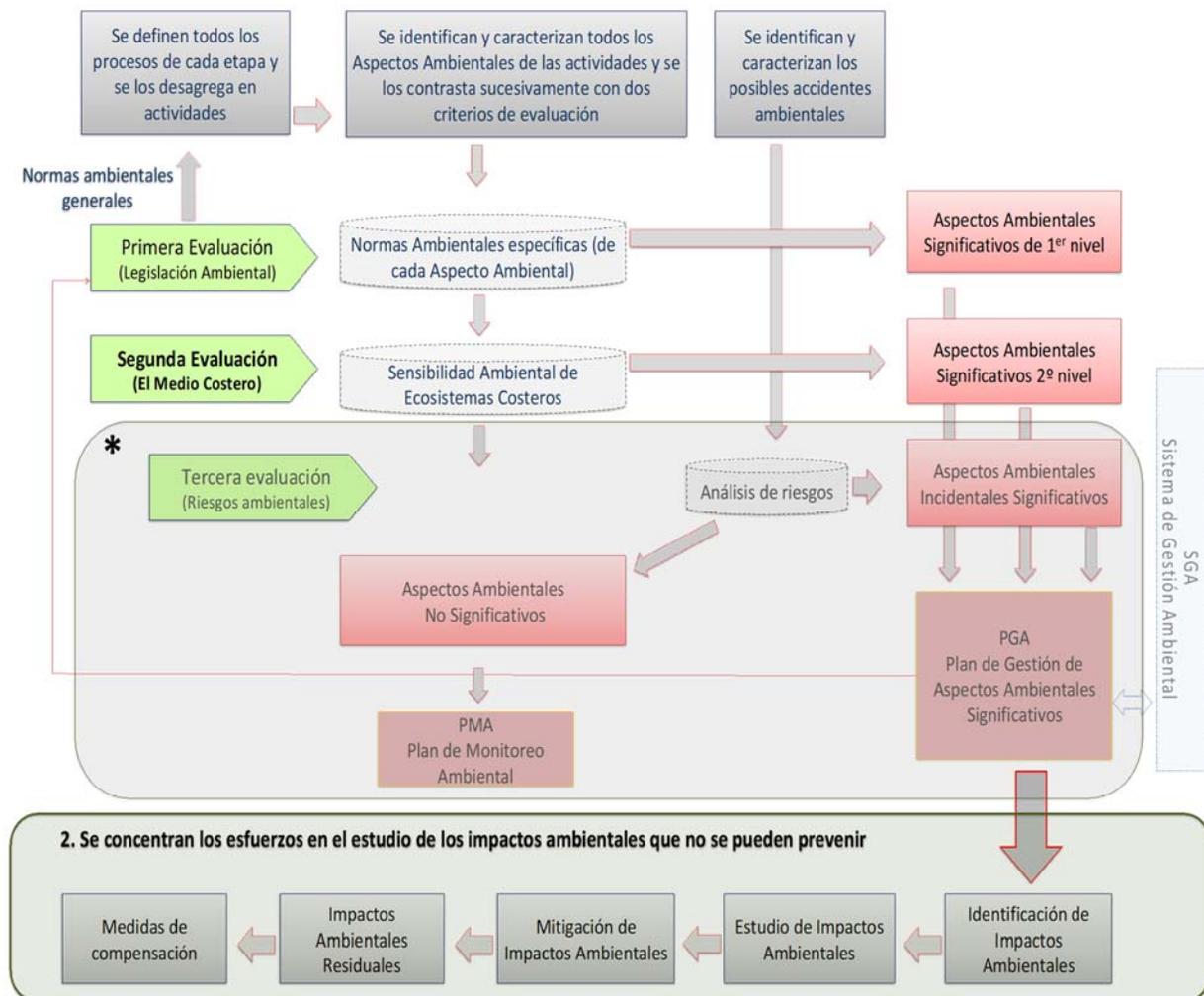
*Legislación ambiental.* Los límites legales, que en una acepción amplia *-comprendiendo normas y estándares de cumplimiento voluntario-*, son posiblemente el criterio más robusto con el que evaluar un Aspecto Ambiental.

*Sensibilidad del medio.* Los Aspectos Ambientales emitidos al ambiente, aún estando dentro de los límites legales pueden interactuar con elementos especialmente frágiles del medio receptor, cuya sensibilidad no haya sido considerada por la legislación ambiental.

Asumiendo que el proceso de evaluación ambiental de proyectos se puede separar en dos grandes etapas: una evaluación de Aspectos Ambientales y una evaluación de Impactos Ambientales, se desarrolló un procedimiento para la primera etapa, basado en la aplicación de los dos criterios seleccionados. Este procedimiento no incluyó los elementos sobre los que no se encontraron diferencias significativas entre distintas metodologías *-análisis de riesgo, plan de gestión ambiental, plan de monitoreo-*.

Para muchos de los proyectos *-pequeños y medianos-* desarrollados en zonas costeras, es suficiente con la aplicación de la primera etapa, debido a que una vez evaluados y gestionados los Aspectos Ambientales, no quedarán Impactos Ambientales residuales que estudiar. Por lo tanto, esta investigación se concentró en la primera etapa: Evaluación de Aspectos Ambientales.

**1. Método propuesto de evaluación de Aspectos Ambientales, para hacer más eficaz la evaluación de Impactos Ambientales**



\* Los elementos metodológicos sombreados en la figura, no fueron incluidos en el alcance del procedimiento.

**Figura 2:** Esquema del método desarrollado para evaluación de Aspectos Ambientales -etapa 1- y su integración al proceso de evaluación de Impactos Ambientales -etapa 2-. Fuente: elaboración propia

En la Figura 2 se presenta de forma esquemática el alcance del procedimiento desarrollado, en el contexto general de la evaluación ambiental de proyectos.

El procedimiento diseñado implica el desarrollo de los siguientes pasos:

- a. Describir el proyecto -objetivos, localización, productos y servicios, personal, tecnologías-
- b. Desagregar el proyecto en actividades -procesos principales y procesos de apoyo, considerando actividades subcontratadas y proveedores-

c. Identificar las actividades con números correlativos y una letra mayúscula de acuerdo a la etapa en que se realizan -“C” para Construcción, “O” para Operación y “A” para Abandono-, y ordenarlas de acuerdo al cronograma de obras y al mapa de procesos. Ejemplo:

- C<sub>1</sub> – Primera actividad en la etapa de Construcción
- C<sub>2</sub> – Segunda actividad en la etapa de Construcción
- O<sub>1</sub> – Primera actividad en la etapa de Operación
- O<sub>2</sub> – Segunda actividad en la etapa de Operación
- A<sub>1</sub> – Primera actividad en la etapa de Abandono
- A<sub>2</sub> – Segunda actividad en la etapa de Abandono

d. Identificar todos los Aspectos Ambientales de cada actividad -emisiones y consumos, con un enfoque de ciclo de vida-, comprendiendo todos los que se pueda controlar, sean generados por el proyecto o por terceros. Los Aspectos Ambientales se agrupan en siete categorías y son identificados con letras minúsculas. Este listado no es taxativo, cada proyecto podrá tener aspectos ambientales únicos y originales:

- a. Emisiones atmosféricas
- b. Efluentes líquidos
- c. Residuos sólidos
- d. Ruidos y vibraciones
- e. Consumos / Perdidas
- f. Presencia física
- g. Aspectos incidentales
- e. Identificar e interpretar la legislación ambiental aplicable a cada Aspecto Ambiental -cuando haya vacíos se adoptarán límites de cumplimiento voluntario-
- f. Contrastar cada Aspecto Ambiental con los estándares legales. Los Aspectos Ambientales que no los cumplan serán Aspectos Ambientales Significativos.
- g. Describir y caracterizar el Medio receptor -elementos del medio antrópico, biótico y abiótico-
- h. Evaluar la sensibilidad del ambiente contrastando cada elemento del medio con criterios de sensibilidad -áreas protegidas, presencia de especies amenazadas, áreas de nidificación o cría, zona de recarga de acuíferos, yacimientos paleontológicos, valores escénicos, entre otros.-
- i. Evaluar cada Aspecto Ambiental en función de los elementos sensibles del medio. Los Aspectos Ambientales que interactúen con elementos sensibles serán Aspectos Ambientales Significativos.

j. Identificar y caracterizar de accidentes ambientales -derrames, explosiones, incendios-, a fin de elaborar planes de prevención y de respuesta rápida para aquellos que resulten significativos. Los Aspectos Ambientales provocados por accidentes y situaciones no previstas, serán Aspectos Ambientales Incidentales. Para establecer su significatividad, se debe realizar un análisis de riesgos.

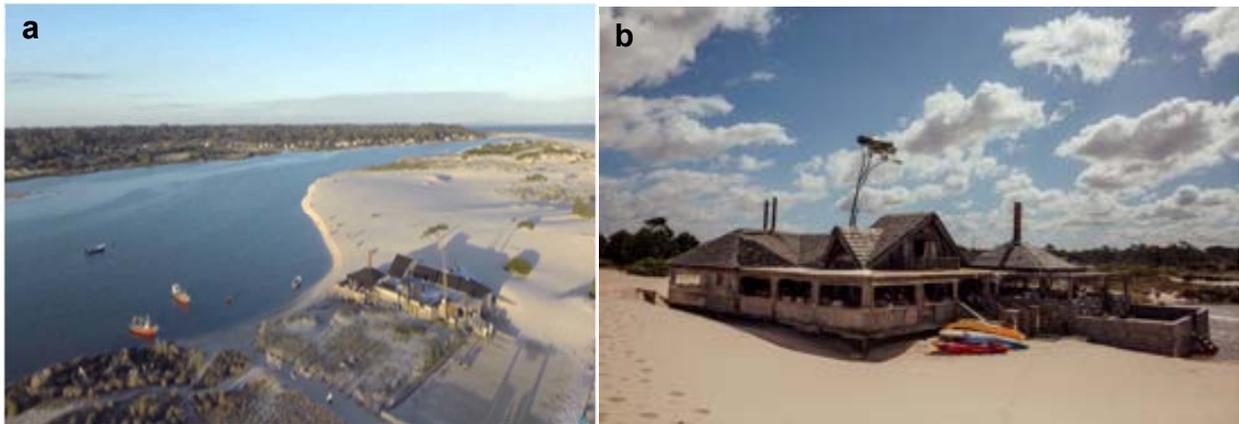
### **Exclusiones en el alcance del procedimiento**

Los elementos que son comunes a todas las metodologías consultadas, que tienen suficiente madurez y no generan objeciones, no fueron incluidos en este procedimiento, solo se indica su ubicación en la Figura 2. Estos son:

- La metodología para análisis de riesgos, que es una herramienta empleada en otros campos ajenos a la gestión ambiental y que se acepta que sus elementos constitutivos son la probabilidad de ocurrencia del evento y la severidad de los daños asociados.
- Los planes de gestión y de monitoreo ambiental, son dos herramientas con una metodología suficientemente sistematizada y tanto su estructura como sus alcances suelen estar determinados por la legislación ambiental de cada país.

### **Proyecto evaluado**

Se seleccionó un proyecto suficientemente común -restaurante en la playa- ubicado en un entorno con ecosistemas representativos de costas turísticas -playa, sistema de dunas, desembocadura fluvial, comunidad de pescadores, pobladores permanentes-



**Figura 3:** a) Ubicación del emprendimiento en la desembocadura del arroyo Pando, recostado en la última ante-duna; b) Vista panorámica del emprendimiento. Fuente: [www.uruguaydesdeloalto.com](http://www.uruguaydesdeloalto.com)

El emprendimiento consiste en un restaurante que trabaja durante todo el año, pero con períodos de zafra correspondientes a los meses de verano y días festivos. Como se muestra en la Figura 3, se encuentra ubicado sobre la margen derecha de la desembocadura del arroyo Pando, y en la franja de protección costera establecida por la legislación de Uruguay para las costas del Río de la Plata.

Es una construcción de dos niveles realizada principalmente en madera (eucaliptus y pino, que son maderas exóticas, de forestación industrial) sobre las dunas. Los dos niveles los conforman la planta baja (nivel principal) donde se ubican los salones, barra, cocina, vestuarios y baños, totalizando 512 m<sup>2</sup> construidos. Se ubica próximo a la cota de la línea de ribera del arroyo.

En la figura 4 se muestran las características predominantes de la zona del emprendimiento, evidenciando dos ecosistemas fuertemente asociados a sus actividades, en primer lugar un sistema de dunas móviles y en segundo lugar el arroyo Pando. Ambos ecosistemas de relevancia ambiental ya que la zona donde está el predio esta categorizada, por el municipio como Zona de Recuperación Ambiental (COSTAPLAN, 2010).



**Figura 4:** a) Asentamiento de pescadores artesanales, aldeaño al parador; b) Sistema de dunas litorales móviles con presencia de vegetación colonizadora y matorral psamófilo. Fuente: elaboración propia

### Validación del procedimiento

Para validar el procedimiento desarrollado se seleccionó a dos expertos internacionales en evaluación ambiental de proyectos en zonas costeras, con perfiles profesionales distintos, ubicados en países diferentes y sin contacto entre sí:

- Experto N°1: Ingeniería ambiental de proyectos costeros
- Experto N°2: Geomorfología costera y geología sub-marina

A ambos expertos se les envió el proyecto a evaluar, el procedimiento desarrollado, y se les solicitó la realización de la siguiente actividad:

- a. Evaluar los Impactos Ambientales del proyecto, con el procedimiento que prefirieran.
- b. Evaluar los Aspectos Ambientales del proyecto, aplicando el procedimiento suministrado.
- c. Responder un cuestionario dirigido a comparar ambos procedimientos.

Por tratarse de un proyecto sencillo en el que ambos consideraron tener suficiente experiencia, no emplearon métodos complementarios -SIG, análisis cartográfico y de aerofotogrametría, modelos y herramientas de simulación-.

**El experto N°1** -Ingeniería ambiental de proyectos costeros- realizó una evaluación cuantitativa, aplicando una adaptación de la matriz de Leopold, completando los siguientes pasos:

Descripción del proyecto: Identificación de las actividades capaces de generar desechos, efluentes, ruido y otras emisiones -incluyendo breves notas de caracterización de cada actividad-. Se descartaron algunas actividades que a juicio del experto no generan impactos significativos.

Caracterización ambiental: Identificación de los servicios existentes y los ausentes (recolección de basura, conducción de efluentes, otros) incluyendo notas aportando información del servicio.

Identificación de áreas sensibles: identificación y descripción de elementos en el medio - viviendas lejanas, vegetación y fauna, presencia de pescadores y turistas, área de recuperación ambiental, otras- sin describir ecosistemas.

Identificación y descripción de la afectación: Se contrasta el proyecto con las áreas sensibles usando la experiencia profesional en identificación de posibles efectos adversos -incluye conocimiento de normativas ambientales-. define por qué afecta, cómo, cuándo, por cuánto tiempo, a quiénes y a quiénes no -atenuantes-.

Evaluación del impacto: Criterios relevantes integrados: Probabilidad: 10%; Duración: 25%; Intensidad: 35%; Extensión: 15%; Reversibilidad: 15% (escala del 1 al 10).

**El experto N°2** -Geomorfología costera y geología submarina- realizó una evaluación cualitativa, soportado en listas de verificación y en su experiencia en proyectos similares, completando los siguientes pasos:

Análisis general del proyecto: Visión global del tipo de emprendimiento, sin desagregarlo en actividades de construcción ni operación.

Análisis de antecedentes: Revisión de Evaluaciones de Impactos Ambientales similares, desarrolladas por el experto, para construcción en áreas similares, de dunas móviles y desembocaduras de arroyos.

Listas de verificación: Preparación de listas de verificación de impactos potenciales, en base a su experiencia.

Comprobación preliminar: Depuración de la lista de impactos potenciales en función de las características particulares del proyecto.

Evaluación de Impactos Ambientales: Sobre la lista de verificación depurada se describen los impactos ambientales que el experto espera que se produzcan, y analiza conceptualmente su severidad.

Condiciones de gestión: Establece un conjunto de Impactos Ambientales que se producirán en caso de que el emprendimiento no se desarrolle respetando las condiciones establecidas en el proyecto.

Por tratarse de una investigación cualitativa, en la que fue especialmente relevante las opiniones y experiencias de los expertos que realizaron la validación del método desarrollado,

se consideró que no era adecuado el abordaje estadístico de los resultados, ya que se deseaba priorizar la experiencia y el análisis crítico del método desarrollado.

## Resultados

En el marco de esta investigación los dos expertos independientes aplicaron a un mismo proyecto el método de evaluación ambiental diseñado, sin mantener ningún contacto entre ellos.

### Evaluación de los Impactos Ambientales

Como primera parte de la validación ambos expertos evaluaron los Impactos Ambientales del proyecto que se les entregó, con el método que cada uno prefirió, sin considerar el concepto de Aspecto Ambiental. En la Tabla 1 se presentan los resultados de esta evaluación.

**Tabla 1.** Resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Experto	Experto en Dinámica de playas y geomorfología costera	Experto en ingeniería ambiental de proyectos costeros																						
<b>Evaluación de Impactos Ambientales</b>																								
<b>Método</b>	Se elabora una lista de potenciales impactos y se los evalúa según el criterio del experto. Método basado en la experiencia del evaluador	Se identifican las actividades capaces de provocar daños ambientales. El evaluador determina la severidad del impacto (de acuerdo a su experiencia) ponderando: probabilidad 10%, duración 25%, intensidad 35%, extensión 15%, reversibilidad 15% (en una escala de 1 a 10).																						
<b>Impactos Ambientales relevantes</b>	<table border="0"> <tr> <td>1 Alteración de los procesos morfo-dinámicos propios del ecosistema de dunas</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>2 Alteración de los procesos hidrológicos</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>3 Alteración de patrones normales de procesos morfodinámicos</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>4 Contaminación por residuales del entorno, tanto zona de dunas como el arroyo, y consecuente afectación al paisaje visual</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>5 Pérdida de arena, y consecuente afectación al ecosistema dunas</td> <td>Medio</td> </tr> </table>	1 Alteración de los procesos morfo-dinámicos propios del ecosistema de dunas	Medio	2 Alteración de los procesos hidrológicos	Bajo	3 Alteración de patrones normales de procesos morfodinámicos	Bajo	4 Contaminación por residuales del entorno, tanto zona de dunas como el arroyo, y consecuente afectación al paisaje visual	Bajo	5 Pérdida de arena, y consecuente afectación al ecosistema dunas	Medio	<table border="0"> <tr> <td>1 Afectación de cotidianeidad por paso de vehículos</td> <td>8,6</td> </tr> <tr> <td>2 Incremento de ruido por operación del parador</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>3 Pérdida de vegetación de la anteduna por construcción del parador</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>4 Afectación de fauna silvestre por construcción y operación del parador</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>5 Afectación del paisaje por mal manejo de residuos sólidos durante la construcción y operación del parador</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>6 Afectación de la calidad ambiental por mal manejo de efluentes domésticos durante la operación del parador</td> <td>4,9</td> </tr> </table>	1 Afectación de cotidianeidad por paso de vehículos	8,6	2 Incremento de ruido por operación del parador	7,5	3 Pérdida de vegetación de la anteduna por construcción del parador	7,5	4 Afectación de fauna silvestre por construcción y operación del parador	7,5	5 Afectación del paisaje por mal manejo de residuos sólidos durante la construcción y operación del parador	6,3	6 Afectación de la calidad ambiental por mal manejo de efluentes domésticos durante la operación del parador	4,9
1 Alteración de los procesos morfo-dinámicos propios del ecosistema de dunas	Medio																							
2 Alteración de los procesos hidrológicos	Bajo																							
3 Alteración de patrones normales de procesos morfodinámicos	Bajo																							
4 Contaminación por residuales del entorno, tanto zona de dunas como el arroyo, y consecuente afectación al paisaje visual	Bajo																							
5 Pérdida de arena, y consecuente afectación al ecosistema dunas	Medio																							
1 Afectación de cotidianeidad por paso de vehículos	8,6																							
2 Incremento de ruido por operación del parador	7,5																							
3 Pérdida de vegetación de la anteduna por construcción del parador	7,5																							
4 Afectación de fauna silvestre por construcción y operación del parador	7,5																							
5 Afectación del paisaje por mal manejo de residuos sólidos durante la construcción y operación del parador	6,3																							
6 Afectación de la calidad ambiental por mal manejo de efluentes domésticos durante la operación del parador	4,9																							
<b>Tiempo</b>	8 hs	6 hs																						

Fuente: elaboración propia.

Al evaluar los impactos ambientales del proyecto por el método que cada experto utiliza usualmente, los resultados fueron muy distintos según la opinión de cada uno de ellos.

El experto en geomorfología costera identificó cinco impactos, ninguno alto y todos vinculados al medio físico -a su área de especialidad-.

La experta en ingeniería ambiental identificó seis impactos, todos medios o altos, afectando a diferentes elementos del medio -biótico, abiótico y antrópico-.

Los Impactos Ambientales identificados por ambos expertos son muy distintos, casi no tienen ninguna coincidencia.

### Evaluación de Aspectos Ambientales según la legislación

Para comenzar la aplicación del procedimiento, los expertos identificaron los Aspectos Ambientales, codificándolos según los criterios sugeridos –letras mayúsculas, números y letras minúsculas-.

Como segunda parte de la validación ambos expertos evaluaron los Aspectos Ambientales del proyecto con el procedimiento que se les entregó, en función del primer criterio: Cumplimiento de la legislación ambiental. En la Tabla 2 se presentan los resultados de esta evaluación.

**Tabla 2.** Resultados de la primera evaluación de Aspectos Ambientales.

Experto	Experto en Dinámica de playas y geomorfología costera	Experto en ingeniería ambiental de proyectos costeros
<b>Evaluación de Aspectos Ambientales</b>		
<b>Método</b>	Procedimiento de evaluación de Aspectos Ambientales suministrado por el tesista	Procedimiento de evaluación de Aspectos Ambientales suministrado por el tesista
1a Evaluación de Aspectos Ambientales: <b>Cumplimiento de la legislación ambiental</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 C8-f Incumplimiento de un instrumento de ordenamiento territorial con fuerza de ley, que establece que se trata de una zona con prioridad de conservación.</li> <li>2 C8-f Potencial incumplimiento de ordenanza de construcción (tipología, retiros, altura, factor de ocupación).</li> <li>3 C1-d Potencial incumplimiento de límites legales de ruido por máquina de desmalezar.</li> <li>4 C2-d Potencial incumplimiento de límites legales de ruido por circulación de camiones y maquinaria pesada durante la construcción.</li> <li>5 O2-d Potencial incumplimiento de las regulaciones de emisión de ruidos, la organización de eventos puede superar ampliamente los límites para esta zona</li> <li>6 O3-d Ruidos generados por el tránsito de vehículos y por las actividades de limpieza y mantenimiento del parador</li> <li>7 O2-a/g Potencial incumplimiento de regulaciones de la Dirección de bomberos, por ser una construcción de madera con destino comercial, en zona con prioridad de conservación</li> <li>8 O3-f La legislación prohíbe el acceso de vehículos a la faja de defensa de costas, y el parador se encontrará dentro de esta zona</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 C1-c Restos vegetales, repuestos de máquinas Potencial incumplimiento. Potencial incumplimiento: Resolución 9631/017</li> <li>2 C1-d Ruido de máquinas de desmalezar y cortar. Potencial incumplimiento: Ordenanza sobre prevención y reducción de la contaminación acústica.</li> <li>3 C2-d Ruido de camión y maquinaria. Potencial incumplimiento: Ordenanza sobre prevención y reducción de la contaminación acústica.</li> <li>4 C3-c Residuos asimilables a domiciliarios generados en el obrador. Potencial incumplimiento: Resolución 9631/017.</li> <li>5 C7-c Restos de materiales de construcción y otros residuos de obra. Potencial incumplimiento: Resolución 9631/017.</li> <li>6 C8-c Restos de madera y de otros elementos de construcción. Potencial incumplimiento: Resolución 9631/017.</li> <li>7 C8-f Presencia física del parador como elemento construido. Potencial incumplimiento: Decretos 184/018; 150/016; 260/013.</li> <li>8 C9-c Restos de obra, residuos asimilables a domiciliarios, materiales de limpieza y envases. Potencial incumplimiento: Resolución 9631/017.</li> <li>9 O2-d Ruidos (emisiones sonoras audibles) generados durante los eventos desarrollados en el parador. Potencial incumplimiento: Ordenanza sobre prevención y reducción de la contaminación acústica.</li> </ol>

Fuente: elaboración propia.

El experto en geomorfología costera identificó ocho Aspectos Ambientales Significativos de 1<sup>er</sup> nivel, aquellos que no cumplen algún estándar legal. Estos Aspectos Ambientales trascienden su área de especialidad y se refieren principalmente a implantación y tipologías constructivas, ruidos, riesgo de incendios y circulación de vehículos por la costa.

La experta en ingeniería ambiental identificó nueve Aspectos Ambientales Significativos de 1<sup>er</sup> Nivel, debido a potenciales incumplimientos de alguna norma legal, referentes principalmente a implantación, ruidos y residuos sólidos de distinta naturaleza.

En esta primera evaluación de Aspectos Ambientales se constata una mayor consistencia entre los resultados de ambos expertos.

### Evaluación de Aspectos Ambientales en función de la Sensibilidad del Medio

Para la tercera parte de la validación metodológica los expertos evaluaron los Aspectos Ambientales del proyecto en función del segundo criterio: La Sensibilidad del Medio Receptor. En la Tabla 3 se presentan los resultados de esta evaluación.

**Tabla 3.** Resultados de la segunda evaluación de Aspectos Ambientales

Experto	Experto en Dinámica de playas y geomorfología costera	Experto en ingeniería ambiental de proyectos costeros
<b>Evaluación de Aspectos Ambientales</b>		
2a Evaluación de Aspectos Ambientales: <b>Sensibilidad del Medio Receptor</b>	<p>9 C3-f Presencia, de container, baños químicos y materiales de construcción, en zona residencial.</p> <p>10 C4-f Presencia de pilas de áridos y materiales de construcción.</p> <p>11 C8-f Construcción y presencia del parador. Afectación de la dinámica de dunas y del paisaje.</p> <p>12 O1-c Afectación de especies prioritarias por presencia de residuos sólidos de las operaciones del parador.</p> <p>13 O2-b Afectación de especies prioritarias por vertido de efluentes durante las operaciones del parador</p> <p>14 O3-b Afectación de especies prioritarias por vertido de efluentes durante tareas de mantenimiento y limpieza del parador</p>	<p>10 C3-f Presencia de container, materiales y baño químico, en zona residencial. Afectación de la población y el paisaje.</p> <p>11 C4-f Presencia de pilas de áridos y materiales de construcción acopiados. Afectación de la población y el paisaje.</p> <p>12 O1-a Emisiones atmosféricas (gases de combustión y material particulado) generadas por actividades de acceso y tránsito. Afectación de la población.</p> <p>13 O1-c Residuos sólidos generados por los transeúntes y dispersados por el viento hacia las dunas y el arroyo. Afectación del paisaje.</p> <p>14 O2-b Efluentes líquidos (aguas negras y grises) generados durante actividades del parador, del público y su personal. Afectación de la hidrología superficial (calidad de aguas), actividades productivas</p> <p>15 O3-b Efluentes líquidos (aguas de lavado y mantenimiento) generados por actividades de limpieza y mantenimiento del parador. Afectación de la hidrología superficial (calidad de aguas), actividades productivas.</p>
<b>Tiempo</b>	24 hs	12 hs

Fuente: elaboración propia.

Ambos expertos identificaron siete Aspectos Ambientales Significativos de 2<sup>o</sup> Nivel, debido a que interactúan con algún elemento sensible del medio receptor. En este caso la coincidencia fue aún mayor que para el primer criterio. Ambos coincidieron en jerarquizar la presencia física

de la obra en sus distintas etapas, los residuos sólidos y el vertido de efluentes. Solo difirieron en las emisiones atmosféricas.

**Tabla 4.** Comparación de evaluación de Aspectos Ambientales vs. evaluación de Impactos Ambientales

Experto	Experto en Dinámica de playas y geomorfología costera	Experto en ingeniería ambiental de proyectos costeros	
<b>Análisis conceptual del experto</b>			
Pregunta 1: Evaluación objetiva e independiente del evaluador?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Evaluación preventiva que logra considerar al proyecto en su conjunto. Más objetiva y por lo tanto rigurosa. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Evaluación tardía y muy subjetiva. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Más objetividad, se toman en cuenta todas los Aspectos Ambientales. Se analiza cada Aspecto Ambiental individualmente. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Se pueden omitir Impactos Ambientales significativos (le pasó al experto) </p>	
Pregunta 2: Claridad y relevancia de los criterios de evaluación?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Es particularmente importante el criterio de sensibilidad del medio receptor. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Los criterios tradicionales son muy subjetivos, se suele priorizar demasiado el cumplimiento legal. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Lista muy completa de criterios pertinentes. Útil para la verificación por parte del coordinador del EIA </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - No maneja una lista de criterios de sensibilidad, prioriza criterios del medio físico. Puede haber sesgo disciplinar </p>	
Pregunta 3: Capacidad de prevenir y atacar causas con precisión?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Muy alta capacidad de prevenir y atacar a tiempo los posibles impactos ambientales. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Evaluación "post-mortem", con muy poca capacidad de prevenir los impactos ambientales. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Al considerar los Aspectos Ambientales desde el inicio del procedimiento, se promueve un abordaje más temprano y preventivo. Esto es especialmente útil para evaluadores sin experiencia. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - La visión globalizadora de los Impactos Ambientales permite diseñar medidas de gestión para el conjunto de emisiones y consumos, comprendiendo aquellos Aspectos Ambientales que hayan sido omitidos en la evaluación. </p>	
Pregunta 4: Sistematización y acumulación de experiencia con el uso?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Mayor posibilidad de sistematizar experiencias. Muy didáctico, especialmente para evaluadores con poca experiencia. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Las metodologías de EIA presentan poca posibilidad de sistematizar experiencias. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Más útil para evaluadores inexpertos o inexptos. No es amigable para incorporar la experiencia de los expertos. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - También permite la acumulación de la experiencia a través del uso, aunque más lentamente. </p>	
Pregunta 5: Coherencia con etapas avanzadas del proyecto (SGA)?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - La mayor virtud de este método es la coherencia con los programas y sistemas de gestión por compartir el concepto de Aspecto Ambiental como eje estructurador. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Muy poca coherencia con un posterior Sistema de Gestión Ambiental. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Sirve de punto de partida para el Sistema de Gestión Ambiental y facilita el establecimiento de objetivos ambientales. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - También permite implantar un SGA, pero requiere seguir más rigurosamente el orden de la Norma de referencia (ISO 14001 por ejemplo). </p>	
Pregunta 6: Tiempo y complejidad de la evaluación ambiental?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Más tiempo y más complejidad. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Menos tiempo, más mecánico. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Lleva más tiempo por lo exhaustivo. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Se aplica más rápido, siempre que el evaluador tenga experiencia. </p>	
Pregunta 7: Permite comparar el desempeño con otros proyectos?	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - Permite comparar con otros proyectos y con monitoreos previos del mismo proyecto. </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - El enfoque tardío reduce la capacidad de comparar el desempeño a lo largo de un proyecto. </p>	<p><b>Evaluación de Aspecto Ambiental</b> - La estandarización de términos y las listas preestablecidas facilitan comparar distintos proyectos independientemente que la evaluación sea hecha por otros evaluadores </p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b> - Es muy difícil comparar entre proyectos, incluso cuando son evaluados por el mismo equipo. </p>	

Fuente: elaboración propia.

Si se consideran juntas la primera y segunda evaluación de Aspectos Ambientales la coincidencia entre ambos expertos fue aún mayor.

### **Comparación sinóptica entre ambos métodos**

Para la cuarta parte de la validación del método, cada experto respondió siete preguntas en relación con las ventajas y desventajas de evaluar Aspectos Ambientales o Impactos Ambientales (Tabla 4).

En general ambos expertos coincidieron en que evaluar Aspectos Ambientales tiene ventajas respecto a evaluar Impactos Ambientales. Sin embargo, ambos ven como un elemento negativo que la evaluación de Aspectos Ambientales es significativamente más lenta y les exigió mayor atención.

### **Discusión**

El abordaje temprano, basado en la evaluación de los Aspectos Ambientales en principio es más adecuado que un abordaje tardío que se centre en los Impactos Ambientales, en la reparación y reducción de los daños; esto independientemente de las imperfecciones que cada método específico pueda tener.

Sin embargo, el enfoque de trabajar sobre los Impactos Ambientales tiene razones que se deben atender, ya que se soporta en la complejidad de los ecosistemas y de los organismos que los constituyen, con relaciones no lineales y con la dificultad de desagregarlos para analizar cada parte como forma de explicar el todo.

El mayor problema práctico para el estudio de procesos ecológicos, así como en cualquier sistema altamente complejo (sistemas económicos, organizaciones humanas) es la dificultad para identificar las variables o las leyes relevantes de funcionamiento del sistema. Ante la necesidad de tomar decisiones de gestión usualmente se pretende simplificar y reducir conjuntos de estas unidades, aislándolas. Esta abstracción es perfectamente realizable si se puede definir un recinto a través del cual los intercambios energéticos de interacción son despreciables (sistemas cerrados).

Pero no solo los ecosistemas presentan alta complejidad, también los proyectos a evaluar son sistemas complejos. Según Villalba Puerta (2012) las organizaciones son sistemas abiertos, alejados del equilibrio, siendo más influenciadas por posibilidades creativas, que por realidades

fácticas. El orden en las organizaciones humanas es entendido como sinónimo de determinismo y previsión. En un ámbito antrópico de producción como un proyecto empresarial, el orden se asocia a todo aquello que puede ser sujeto de predicción, de control y de exactitud. Pero claramente el desarrollo de las organizaciones no puede ser explicado a partir de los componentes del sistema; se trata de sistemas complejos, con interacciones no lineales que provocan resultados emergentes. Los proyectos en evaluación constituyen sistemas abiertos, que no se encuentran en equilibrio, y el resultado de su ejecución son estructuras disipativas.

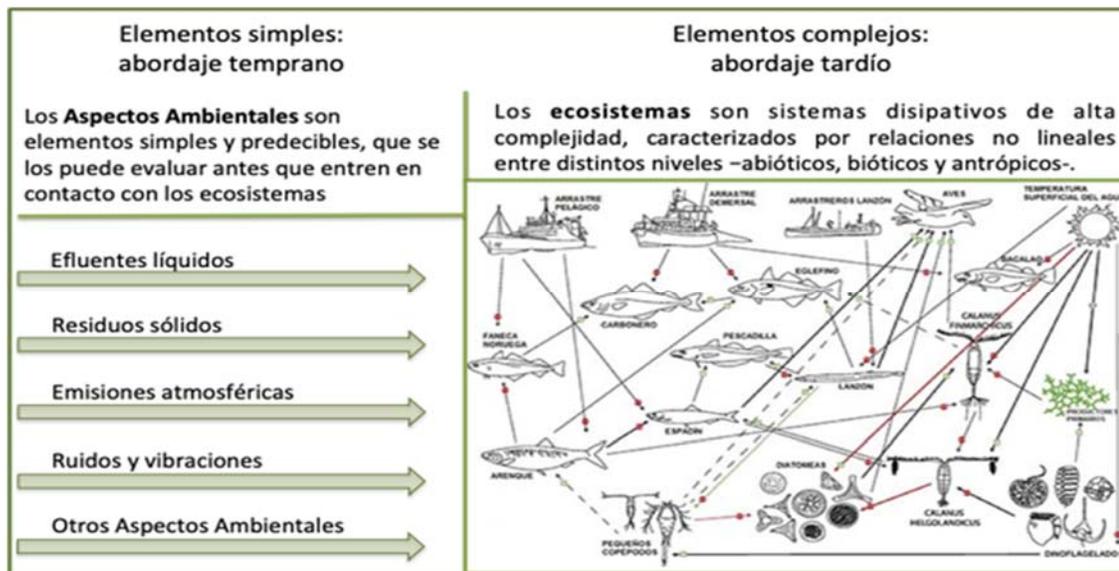
Desde la formulación de los principios científicos de la administración por parte de Frederick Taylor (1919), se ha consolidado una mirada fragmentada de la realidad en las organizaciones empresariales, descomponiendo el trabajo en tareas simples y aisladas, entendiendo que los procesos productivos se explican como la sumatoria de las tareas y que el análisis de las partes es suficiente para conocer el todo (procesos lineales). Seguramente se trate de un enfoque útil para la gestión financiera y hasta cierto punto para la gestión operativa, pero la desagregación mecánica del proyecto para su evaluación es un enfoque pobre para su gestión ambiental.

Este enfoque asume tanto para la evolución de las organizaciones como de los ecosistemas el principio de causalidad, según el cual en el mundo físico nada es fortuito, todo es previsible, todo fenómeno tiene una causa que le precede necesariamente, de manera que conociendo la causa se conocerá igualmente el efecto. Pero la teoría de Prigogine (1996) acerca de la incertidumbre en los sistemas disipativos, propone que la evolución de los sistemas complejos no es predecible, que no existen relaciones lineales de causalidad, que existen equilibrios múltiples e inestables, y que son dominados por la incertidumbre. En estos sistemas la evolución se explica más por las interacciones no lineales de sus componentes que por relaciones simples de causalidad. Se trata de sistemas abiertos, alejados de los estados de equilibrio termodinámico.

Pero el método presentado en este artículo no propone desagregar ecosistemas u otros sistemas de alta complejidad, lo que se propone es reducir la complejidad de la relación Impacto-Ecosistema evaluando previamente los Aspectos Ambientales, que por ser elementos simples se pueden analizar individualmente estableciendo con precisión las relaciones de causalidad entre las actividades humanas que los generan y los ecosistemas que los reciben (Figura 5).

La evaluación de Aspectos Ambientales no debe pretender describir el tipo de afectaciones que sufrirán las relaciones no lineales dentro del ecosistema, solo indicará si el Aspecto Ambiental es significativo, y por lo tanto tiene la capacidad de provocar daños permanentes en

el ecosistema receptor. No profundizará en el análisis de esos daños. La evaluación de Aspectos Ambientales no nos dará información precisa respecto a los detalles de estos impactos.



**Figura 5.** Los sistemas de alta complejidad como los ecosistemas no se pueden explicar como la sumatoria de las partes, pero los Aspectos Ambientales que los afectan son elementos simples que se pueden desagregar y analizar individualmente. Fuente: elaboración propia

Debido a la complejidad de los fenómenos ecológicos, es conveniente estudiarlos por etapas, esclareciendo casos concretos y funciones particulares con modelos simplificados, de los que podemos luego inferir comportamientos más generales. De eso se trata la evaluación de Aspectos Ambientales, de simplificar los sistemas complejos, sin un enfoque reduccionista que ignore las relaciones no lineales y las sinergias propias de los sistemas disipativos.

En resumen, la forma propuesta de simplificar los sistemas complejos para la toma de decisiones de gestión consiste en identificar y analizar aquellos componentes del sistema que no son complejos, aislarlos y gestionarlos separadamente.

El principal desafío al abordar los sistemas complejos –como los ecosistemas costeros– consiste en gestionar todo lo que no entrañe altos niveles de incertidumbre, los elementos que se puedan predecir, a fin de quitarle complejidad al proceso de evaluación ambiental: Evaluar Aspectos Ambientales.

Esta debilidad metodológica en la aplicación de las EIA convencionales a proyectos costeros está provocando escepticismo en distintos actores sociales respecto a la idoneidad de la herramienta y en muchos casos desemboca en conflictos socio-ambientales.

Un método de EIA que evalúe primero todas las causas –aspectos ambientales- permitirá incorporar en forma temprana medidas preventivas en el proyecto que se evalúa y concentrar luego la atención en aquellos impactos ambientales que no se puedan prevenir.

Los Impactos Ambientales en costas y playas turísticas son cada vez más amplios y profundos. La erosión y pérdida de arena (Aldana 2009; Lizano, 2013), aportes de nutrientes y afloramientos algales (Louime *et al.*, 2017), eliminación de ecosistemas y pérdidas de biodiversidad (Baker *et al.*, 2013), islas de residuos sólidos, entre muchos otros, se reportan cada vez con más frecuencia. Es necesario lograr un equilibrio que integre distintos usos del espacio costero, que permita un acceso sostenible a los recursos marino-costeros. Para ello, se propone el desarrollo de un procedimiento metodológico que asegure un abordaje riguroso de todas las causas que se puedan prevenir de las afectaciones ambientales originadas por cada emprendimiento costero y que promueva la continuidad entre la etapa de proyecto –EIA- y las etapas de construcción y operación –SGA-.

### **La dificultad para predecir Impactos Ambientales**

Supongamos que los efluentes del establecimiento evaluado son vertidos con elevada carga orgánica -DBO<sub>5</sub>- al cauce del arroyo ¿Podemos predecir qué Impactos Ambientales provocará el efluente? ¿Cuál será la afectación sobre la biodiversidad? ¿Que porcentaje de cada población de peces morirá, cuántos buscarán otros hábitat y cuántos se adaptarán a las nuevas condiciones? ¿Cuántos tendrán efectos subletales -como el nado errático- siendo más vulnerables a los predadores y menos exitosos en la competencia? ¿Que pasará con las aves acuáticas que se alimentaban de estos peces, también desaparecerán? ¿Y si estos peces se alimentan de larvas acuáticas de mosquitos, cuales serán los impactos sobre la salud y la calidad de vida de los pobladores locales? Esta lista de preguntas puede ser interminable y sólo nos referimos al vertido de efluentes orgánicos, rápidamente biodegradables. Si se tratara de un efluente con metales pesados que se bioacumulen y se concentren al pasar de un nivel trófico a otro, la complejidad sería mucho mayor. Desde hace varias décadas la ecología de poblaciones acepta que todos los componentes bióticos de un ecosistema están relacionados, que los nichos ecológicos funcionan como hiper-volúmenes entrelazados, por lo que no podemos saber hasta donde llegarán los efectos de intervenir en un nivel específico del ecosistema (Hutchinson, 1979).

Los Impactos Ambientales Residuales sugeridos en las preguntas anteriores deben ser abordados en la etapa 2 del esquema representado en la Figura 2. Esto es aplicable también a los Aspectos Ambientales, ya que luego de la segunda evaluación podrán permanecer Aspectos

Ambientales residuales que pasarán a la etapa 2 de la evaluación, no contemplada en el procedimiento.

Pero a diferencia de los Impactos Ambientales, los Aspectos Ambientales son una categoría precisa y específica, claramente definida. Podemos caracterizar el efluente, estimar la carga orgánica que tendrá y compararlo con el límite legal. Para el proyecto evaluado el límite legal aplicable a los efluentes es 60 mg L<sup>-1</sup> de DBO<sub>5</sub> (Decreto 253/Presidencia de Uruguay, 1979).

Los efluentes de restaurante tienen una carga orgánica aproximada de 250 mg L<sup>-1</sup>, superando en más de cuatro veces el límite legal para vertido directo a curso de agua. Esto nos indica que los efluentes serán un Aspecto Ambiental Significativo de 1<sup>er</sup> nivel y que se requieren medidas de gestión para reducir la carga orgánica por debajo de los 60 mg L<sup>-1</sup>. Una vez que se haya diseñado la medida de gestión se contrastará el efluente -con su nueva composición- con los elementos sensibles del medio receptor -especies amenazadas, zonas de nidificación, pesquería artesanal, entre otros-. En caso de que el efluente -aun cumpliendo con los límites legales- interactúe con elementos sensibles del medio, será un Aspecto Ambiental Significativo de 2<sup>o</sup> Nivel, y deberán incluirse nuevas medidas de gestión para minimizar la interacción -a la que se hará seguimiento mediante el plan de monitoreo-.

Podemos predecir con precisión el caudal del efluente que será vertido, su naturaleza y composición y lo podemos contrastar con los estándares legales -evaluación del Aspecto Ambiental-. Pero no podemos saber anticipadamente que niveles tendrá la contaminación del cuerpo receptor si el efluente no es gestionado -predicción de Impactos Ambientales-.

Los Aspectos Ambientales no permiten describir una situación de deterioro ambiental global, pero son muy potentes para predecir cada afectación específica al medio receptor, por lo tanto, son útiles para el diseño de medidas de gestión preventivas.

### **Los criterios de evaluación de Aspectos Ambientales**

Es muy frecuente que las EIA realicen un exhaustivo compendio de la legislación ambiental aplicable, pero luego esa valiosa información no es empleada como criterio de evaluación, solo se la usa como contexto legal en que el proyecto se desarrollará.

Los dos criterios de evaluación propuestos en el procedimiento se integran y complementan adecuadamente. Al hablar de 1<sup>er</sup> nivel y 2<sup>o</sup> nivel sólo nos referimos a cuál evaluación se realizó primero, no implica una diferencia jerárquica o de importancia de un criterio sobre el otro.

La legislación tiene un carácter amplio, casi universal y se puede suponer que representa los intereses de la mayoría de la sociedad. Mientras que la sensibilidad del medio receptor tiene un

carácter particular, que varía de un ecosistema a otro: un lago puede ser sensible al vertido de efluentes -aún cuando esté dentro de los estándares legales- mientras que otro lago no se verá afectado por el vertimiento de efluentes similares.

Usualmente la legislación ambiental se alimenta de los avances científicos en el estudio de la sensibilidad del medio receptor. Cuando la ciencia determina que un tipo de ecosistema es siempre sensible debido a la fragilidad de su estructura o la relevancia de sus funciones, se legislará para asegurar su protección y comenzará a ser alcanzado por el primer criterio. Por ejemplo, si los sistemas de dunas litorales móviles son especialmente frágiles ante la urbanización de las costas y otras intervenciones humanas, es muy probable que se desarrolle una norma que proteja este ecosistema -prohibiendo las construcciones sobre las dunas litorales-

La evaluación sistemática y rigurosa de la sensibilidad del medio, con criterios técnicos, objetivos, independientes, es la base necesaria para el desarrollo y perfeccionamiento de la legislación ambiental. El uso en forma coordinada de estos dos criterios constituye un aporte a la gestión ambiental.

Vale señalar que el límite entre ambos criterios -legislación ambiental y sensibilidad del medio- no siempre es nítido. Ante la ausencia de estándares legales de cumplimiento obligatorio, frecuentemente buscaremos como criterio de evaluación, estándares de cumplimiento voluntario contra los que comparar los Aspectos Ambientales. Estos estándares podrán ser legislaciones de otros países, directrices, recomendaciones. En la medida que el primer criterio se hace más elástico, y el segundo criterio se respalda científicamente, existirá una zona gris en la que tendremos que decidir dónde ubicar el criterio.

## **Conclusiones**

Para un mismo proyecto, los Impactos Ambientales identificados por expertos, difieren significativamente según el método de EIA empleado y posiblemente según el área de especialidad del experto. Esto se debe a que la Evaluación de Impacto Ambiental no es un método científico -reproducibile, objetivo e independiente- sino un procedimiento de gestión.

Al aplicar un método de evaluación basado en Aspectos Ambientales, empleando como criterios de evaluación la legislación ambiental y la sensibilidad del medio receptor, los resultados de distintos expertos son similares y consistentes.

Al contrastar los Aspectos Ambientales con un criterio objetivo e independiente como los límites legales, se consideran desde el inicio los estándares a cumplir y se tienen los términos de referencia para el diseño de las medidas de gestión.

Al contrastar los Aspectos Ambientales en segundo lugar con la sensibilidad del medio receptor, se particulariza las condiciones específicas del sitio donde el proyecto se implantará.

La evaluación de Aspectos Ambientales es más exhaustiva, fortalece el enfoque preventivo y facilita la trazabilidad a lo largo de la vida del proyecto.

## **Bibliografía**

Aldana, P., Ramírez Camperos, A., Godínez Orta, L., Cruz León, S., Juárez León, A., 2009. Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera Maya, México. *Av. Recur. Hidraul.* (20), 41-56.

Baker, D., Rodríguez-Martínez, R., Fogel, M., 2013. Tourism's nitrogen footprint on a Mesoamerican coral reef. *Coral Reefs* 32(3), 691-699. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00338-013-1040-2>

Cafferatta, N., 2004. El principio precautorio. *Gac. Ecol.* (73), 5-21

Canter, L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. 2a ed. McGraw-Hill, Madrid.

Committee on Decision Making Under Uncertainty; Board on Population Health and Public Health Practice; Institute of Medicine, 2013. Environmental decisions in the face of uncertainty. National Academies Press, Washington, D.C.

COSTAPLAN, 2010. Plan estratégico de ordenamiento territorial de la micro región de la costa. Junta Departamental del Departamento de Canelones. Canelones, Uruguay.

Estevadeordal, A., Frantz, B., Nguyen, T., (Eds.), 2003. Regional public goods: from theory to practice. Inter-American Development Bank Asian Development Bank. Washington, DC.

Gómez, N., 2016. Fundamentos teóricos y lineamientos metodológicos para la incorporación del concepto de incertidumbre en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Tesis de maestría. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC.

Hutchinson, G., 1979. *El teatro ecológico y el drama evolutivo*. Blume, Barcelona, España.

International Organization for Standardization (ISO), 2015. ISO 14001:2015, *Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Ginebra, Suiza.

Latchinian, A., 2016. *El Ambientalista crítico: Gestión ambiental, ecologismo y desarrollo en América Latina*. Ediciones Puntocero, Montevideo, Uruguay.

Lizano, R., 2013. Beach erosion of Costa Rica, including Coco island. *Intersedes* 14(27), 6-27.

Louime, C., Fortune J. Gervais, G., 2017. Sargassum invasion of coastal environments: A growing concern. *Am. J. Environ. Sci.* 13, 58-64. <https://doi.org/10.3844/ajessp.2017.58.64>

Lozoya, J., Teixeira de Mello, F., Carrizo, D., Weinstein, F., Olivera, Y., Cedrés, F., Pereira, M., Fossati, M., 2016. Plastics and microplastics on recreational beaches in Punta del Este (Uruguay): unseen critical residents? *Environ. Pollut.* 218, 931-941. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.08.041>

McField, M., Kramer, P., Álvarez, L., Drysdale, I., Rueda, M., Giró, A., Soto, M., 2018. Report card for the Mesoamerican Reef. Healthy Reefs Initiative, Belmopán, Belice.

McLachlan, A., Defeo, O., 2018. *The ecology of sandy shores*. 3a ed. Elsevier, Londres.

Martínez, L., 2013. Análisis de la incertidumbre en los Estudios de Impacto Ambiental en Colombia desde el enfoque de los Sistemas Complejos. Tesis de maestría. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC.

Neumann, B., Vafeidis, A., Zimmermann, J., Nicholls, R., 2015. Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding – a global assessment. *PLoS One* 10(6), e0118571. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118571>

Nordstrom, K., 2000. *Beaches and dunes on developed coasts*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511549519>

Organización Mundial de Turismo (OMT), 2019. Barómetro OMT del Turismo Mundial y anexo estadístico. Resultados de búsqueda. *WTO World Tourism Barometer* 17(1), 1-40.

Presidencia de Uruguay, 1979. Decreto 253, normas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas. *RNLD Tomo 1*, pag. 11473. Montevideo.

Prigogine, I., 1996. *El fin de las certidumbres*. Andrés Bello, Santiago.

Quillien, N., Nordström, M.C., Guyonnet, B., Maguer, M., Le Garrec, V., Bonsdorff, E., Grall, J., 2015. Large-scale effects of green tides on macrotidal sandy beaches: habitat-specific responses of zoobenthos. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 164, 379-391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.07.042>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2018. *Impacto ambiental y tipos*. México, DF.

Taylor, F., 1919. *The principles of scientific management*. Harper & Brothers Publishers, New York.

Villalba, M., 2012. Gestión con base en las ciencias de la complejidad: las organizaciones como estructuras disipativas. *Univ. Empresa* (22), 11-42.