



Describiendo el ambiente

Como ya hemos comentado, todo proyecto debe construirse en un espacio geográfico determinado, donde coexisten elementos físicos, naturales, paisajísticos, económicos, sociales y culturales, que son en definitiva los receptores de sus potenciales impactos. Todos estos elementos deben ser conocidos y explicados, y a ello se encamina el segundo paso del Estudio de Impacto Ambiental: la descripción del ambiente.

La descripción del ambiente, caracterización ambiental o estudio de línea base, como también se le conoce, es la etapa del Estudio de Impacto Ambiental en la cual se busca y analiza información del ambiente (en el área del proyecto y su área de influencia directa) para comprender su estructura, funcionamiento y evolución natural, sin la existencia del proyecto. Se trata de un retrato instantáneo de lo que ocurre en las áreas mencionadas antes de que se acometa ninguna acción, de manera que tengamos un marco de referencia para comparar las condiciones presentes, con aquellas que puedan causar en el futuro las acciones del proyecto propuesto o sus diferentes alternativas.

Como el ambiente es siempre multifactorial, su descripción en el Estudio de Impacto Ambiental requiere necesariamente de la intervención de varios especialistas. En la descripción, todas las componentes necesarias deben ser incluidas, descritas al nivel de detalle requerido y con el rigor que les corresponde, pero con un criterio selectivo hacia los factores presumiblemente más afectados (Canter, 2003).

El Capítulo de la Descripción Ambiental no es un simple compendio de las descripciones de cada una de las especialidades que participan, sino un documento organizado que debe ofrecer información del ambiente, visto éste como un sistema de componentes naturales y humanas interrelacionadas y en funcionamiento.

PRINCIPIOS GENERALES

Los elementos que debe contener la descripción del ambiente y, por tanto, las especialidades que debe cubrir y los especialistas que deben participar en ella, tienen como base los Términos de Referencia emitidos por las Autoridades Ambientales, quienes, tras el estudio de la documentación del proyecto y la visita a la zona de actuación, determinan cuáles son los aspectos principales que deben ser abordados.

Es importante que los responsables del Estudio de Impacto Ambiental no solo sigan estas pautas sino que las complementen, si es necesario. El Coordinador del estudio debe ser capaz de interpretar y convertir las indicaciones de los Términos de Referencia en actividades técnicas concretas a desarrollar por cada uno de los especialistas de su grupo.

Creando la base cartográfica

Por razones organizativas básicas, lo primero que debemos hacer al tener los Términos de Referencia es estudiar el espacio geográfico donde se propone el proyecto y elaborar una cartografía base para el trabajo de todos los especialistas. Comenzaremos delimitando el área de interés a los efectos del Estudio de Impacto Ambiental.

En el Capítulo 2, definimos el área del proyecto (AP) y su área de influencia directa (AID) como los espacios donde el Estudio de Impacto Ambiental describirá y evaluará el ambiente (SEMARENA, 2002). El área de interés debe ser identificada en Hojas Topográficas como las que ofrece del Instituto Cartográfico Militar y en fotos aéreas, para lo cual se puede contar con los recursos *en línea* que ofrece Google Earth o

adquirir las imágenes en instituciones especializadas como el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) o el Instituto Cartográfico Militar. Las imágenes deben ser debidamente orientadas, georreferenciadas, fotointerpretadas y sometidas a comprobación de campo.

Esta cartografía inicial servirá de guía para la organización de la descripción ambiental al revelar elementos claves para el enfoque general y de cada una de las especialidades, como: accidentes geográficos importantes, áreas ambientalmente sensibles, elementos hidrológicos relevantes, diferencias de alturas indicativas de la complejidad geomorfológica, o los asentamientos humanos más significativos. Para la componente socioeconómica es imprescindible acudir a la cartografía de Geoestadística Barrial que ofrece la Digitalización Cartográfica de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE).

La cartografía del área de estudio tiene valor descriptivo para todas las disciplinas y es clave además para apoyar el análisis de impactos empleando Sistemas de Información Geográfica, particularmente cuando los Términos de Referencia solicitan la cartografía de descripción del proyecto sobre la línea base para la identificación de zonas sensibles y el establecimiento de categorías de manejo.

Buscando antecedentes sobre el ambiente

El estudio de línea de base, si bien debe tener el adecuado rigor técnico en cada una de las disciplinas involucradas, no es un documento académico. Su objetivo es describir el estado del ambiente con un enfoque interdisciplinario y el producto final debe ser de naturaleza muy práctica.

La regla general, nos dice Espinoza (2001), es no incluir información innecesaria y enfocarse en los antecedentes más relevantes. Por otra parte, el tiempo disponible para adquirir o generar y analizar los datos, normalmente es demasiado breve como para realizar una investigación de largo plazo. Por ello, el estudio de línea base requiere que tanto el Coordinador como los especialistas participantes busquen, revisen

e incorporen toda la información previa existente sobre el área del proyecto. Esta base bibliográfica es indispensable, tanto para ahorrar trabajo de campo como para actualizarlo y complementarlo. El volumen de información nueva que se requiera dependerá de la cantidad y calidad de la información precedente. Sin embargo, si ésta no existe para el área particular del proyecto, es necesario realizar una evaluación lo más rigurosa posible ajustada al tiempo, los recursos disponibles y las exigencias de los Términos de Referencia. Un verdadero especialista sabrá cómo hacerlo.

Identificando especialidades y contenidos

Sea cual fuere el proyecto, las especialidades a ser incluidas en el Capítulo de la Descripción Ambiental están referidas a dos grandes medios: el físico-natural y el socioeconómico-cultural. Dentro del Estudio de Impacto Ambiental estos dos medios constituyen siempre apartados bien diferenciados, donde cada uno trata sus componentes particulares.

El medio físico-natural es representativo de las cuatro esferas ambientales (atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera), y por definición abarca todos los elementos y procesos del ambiente natural tal y como se encuentran en la actualidad, incluidas algunas formas antrópicas de aprovechamiento de los recursos naturales (Gómez Orea, 2002). Este medio se subdivide en: inerte, para considerar las componentes de aire, agua y suelo; mientras que la flora, la fauna y los ecosistemas se agrupan como medio biótico. El paisaje mantiene generalmente su categoría de medio perceptual como un apartado independiente que combina elementos físicos y naturales.

El medio socioeconómico-cultural abarca todos los elementos, atributos, relaciones y procesos vinculados a los usos y actividades del hombre y la sociedad. Este medio tiene las subdivisiones social, económica y cultural que comprenden, respectivamente, las componentes de población, economía y cultura, si bien esta subdivisión no suele ser tan estricta como en el medio físico-natural debido al alto grado de condicionamiento recíproco de las variables del desarrollo humano.

Dado que estas terminologías pueden variar de un autor a otro, lo más importante es reconocer su carácter organizativo práctico para orientarse en la búsqueda de las especialidades a ser incluídas en el Estudio de Impacto Ambiental, como hemos tratado de resumir en la Tabla 5.

Tabla 5. Algunas disciplinas y especialidades correspondientes a diferentes componentes que deben ser consideradas en la descripción del ambiente en los Estudios de Impacto Ambiental.

Medio	Subdivisión	Componente	Disciplinas
Físico-natural	Inerte	Aire	Climatología, meteorología, calidad del aire.
		Suelo	Edafología, sedimentología.
		Roca	Geología, geomorfología (topografía y batimetría), sis-mología, sedimentología.
	Agua	Hidrología, hidrogeología, calidad del agua, oceanografía física y química.	
	Biótico	Flora, fauna, ecosistemas y ambientes	Biología/ecología terrestre, acuática (cuerpos de agua dulce), costera y marina (botánica y zoología en sus diferentes espacialidades).
	Perceptual	Paisaje	Paisajismo, arquitectura.
Socio-económico-cultural	Social	Población y economía	Ciencias sociales en sus diversas especialidades: demografía, sociología, antropología, planificación, economía, geografía social, sicología social, etc.
	Económica		
	Cultural	Cultura	Arqueología, etnología, historia.

Las especialidades a incluir en el Estudio de Impacto Ambiental están sugeridas en los Términos de Referencia, donde además aparecen contenidos básicos que éstas deberán cubrir. Es responsabilidad de los especialistas —junto al Coordinador— analizar la parte de los Términos de Referencia que corresponde a su especialidad, precisar los aspectos técnicos que deberá desarrollar, así como su alcance en el contexto del proyecto y su espacio geográfico de influencia.

Aunque el estudio tiene siempre un enfoque interdisciplinario, algunas especialidades pueden ser más relevantes que otras, según la naturaleza del proyecto. En un proyecto minero se potencian las especialidades geológicas, mientras que en uno marino tienen más significación las oceanográficas. La ornitología es clave en proyectos energéticos de Parques Eólicos y líneas de transmisión, donde pueden ocurrir colisiones o electrocuciones de las aves. En proyectos hidroeléctricos, que restringen el flujo de cursos de agua, es esencial el estudio de la fauna acuática, particularmente peces.

En los epígrafes siguientes daremos un panorama de algunos aspectos recurrentes en la descripción de los componentes de los Estudios de Impacto Ambiental (Tabla 6), relacionándolos con referencias a trabajos e instituciones, de manera que sirvan de guía en la búsqueda de información relevante de las diferentes especialidades. Canter (2003) ofrece excelentes resúmenes de conceptos y herramientas para el estudio de las diferentes componentes en la evaluación ambiental.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Aire

En esta componente son relevantes las llamadas ciencias de la atmósfera: climatología y meteorología. La descripción suele comenzar con un cuadro general de la situación climática. Para obtener información histórica es importante localizar en la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET, 2010) las Estaciones Meteorológicas más cercanas al área del proyecto.

En la descripción del clima suelen estudiarse parámetros como: precipitación, temperatura, radiación solar, vientos, etc. Generalmente basta con una descripción general de los parámetros climáticos básicos a partir de series históricas, pero si se trata de un Parque Eólico, por ejemplo, la variable viento debe ser medida *in situ* durante un tiempo prolongado a fin de demostrar la validez del sitio para el propósito del proyecto, además de consultar el Atlas de los recursos de energía eólica de la República Dominicana (Elliott *et al.*, 2001).

En este marco es conveniente evaluar la incidencia de eventos meteorológicos extremos a través de estadísticas de ocurrencia, para lo cual resulta útil el Sistema de Información Geográfica *en línea* de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2010).

En la actualidad, es relevante investigar cuál es la situación de la región en relación con el cambio climático a partir de los escenarios existentes, tanto nacionales (Limia, 2001) como locales (Herrera y Betancourt, 2007a), pues ya no es suficiente evaluar el impacto de una instalación sobre el ambiente, sino que es necesario también considerar el impacto del ambiente cambiante sobre la instalación para, en la medida de lo posible, integrar el impacto de este cambio en el Plan de Manejo y contrarrestarlo (Paskal, 2009).

A una escala más local, todas las fuentes contaminantes del aire (incluido el ruido) deben ser identificadas y cartografiadas. Si por la naturaleza del proyecto se prevén cambios en la calidad del aire (por ejemplo, en proyectos industriales generadores de emisiones de polvo, partículas, gases o ruido), entonces se procederá, además, a la caracterización de los principales parámetros indicadores de las condiciones existentes de calidad del aire y la identificación de receptores en el área de la acción. Los valores obtenidos serán comparados con normas nacionales e internacionales. El análisis de los parámetros puede incluir tanto mediciones puntuales como la aplicación de modelos para delimitar, teniendo al proyecto como foco, la extensión de las emisiones en relación con la dirección y velocidad de los vientos predominantes.

Suelo y roca

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, que resulta de la descomposición de las rocas y la acción del agua, el viento y los seres vivos. Sus características son el resultado de la interacción entre factores litológicos, topográficos, atmosféricos y biológicos en la superficie de la tierra. De manera general se suele emplear el término edafología para agrupar a los diferentes estudios del suelo.

Tabla 6. Algunos aspectos recurrentes en nuestros Estudios de Impacto Ambiental solicitados en los Términos de Referencia.

Componente	Aspectos a considerar
Aire	<p><i>Clima</i>: información meteorológica (precipitaciones, temperatura, radiación, viento y otras variables climáticas), eventos meteorológicos extremos, cambio climático (escenarios de cambios para la región de estudio y efecto en las instalaciones).</p> <p><i>Calidad del aire</i>: identificación de fuentes de contaminación atmosférica, parámetros indicadores de las condiciones existentes, identificación de receptores en el área de la acción, emisiones en relación con la dirección y velocidad del viento, modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos.</p>
Suelo	<p><i>Suelo/subsuelo</i>: composición, profundidad, estratificación, tipos de suelo, características, distribución, usos, vocación y capacidad productiva de la tierra, erosión.</p> <p><i>Sedimentos costeros y marinos</i>: dinámica, procesos sedimentarios, transporte, acumulación, erosión.</p>
Roca	<p><i>Geología general</i>: litología, historia geológica, formaciones, procesos, sismología, estratigrafía.</p> <p><i>Geomorfología</i>: topografía, altitud, pendientes, variaciones del relieve, orientación, batimetría (modelos topográficos y batimétricos).</p>
Agua	<p><i>Aguas superficiales</i>: localización, descripción, caudal, áreas de drenaje, patrones y canales existentes, cuencas y subcuencas, potencial de inundaciones, sedimentación, erosión, características ambientales, fuentes contaminantes, parámetros de calidad química, física y bacteriológica de sus aguas.</p> <p><i>Aguas subterráneas</i>: localización, descripción de acuíferos, áreas de recarga, identificación de usos presentes, nivel de uso de aguas subterráneas, pozos del proyecto, fuentes contaminantes, calidad química, física y bacteriológica de sus aguas.</p> <p><i>Aguas costeras y marinas</i>: oceanografía química, fuentes contaminantes, parámetros hidroquímicos básicos e indicadores de la calidad (salinidad, temperatura, transparencia, OD, DBO, nutrientes), oceanografía física (oleaje y sus procesos, corrientes costeras y oceánicas, mareas).</p>

Tabla 6. Continuación.

Componente	Aspectos a considerar
Ecosistemas flora y fauna	<p><i>Ecosistemas, ambientes y hábitats</i>: terrestres, ribereños, fluviales, lacustres, costeros y marinos, descripción, extensión, límites, estructura y función, especies características, impacto antrópico actual, identificación de áreas frágiles.</p> <p><i>Flora</i>: terrestre, acuática, costera y marina: inventario florístico, cobertura vegetal, especies raras, endémicas o amenazadas.</p> <p><i>Fauna</i>: terrestre, acuática, costera y marina: inventarios faunísticos, distribución por ecosistemas, especies raras, endémicas o amenazadas.</p> <p><i>Especies protegidas</i>: niveles de amenaza, instrumentos de protección (UICN, CITES, CMS, leyes nacionales).</p>
Paisaje	<p><i>Cualidades visuales/espaciales</i>: Unidades paisajísticas, calidad y fragilidad visual, sitios de importancia ecológica, histórica y cultural.</p>
Social	<p><i>Marco geo-social</i>: Descripción político-administrativa.</p> <p><i>Aspectos demográficos</i>: dimensión y estructura de la población.</p> <p><i>Infraestructura y servicios básicos</i>: educación, salud, vialidad y transporte, energía eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario y recogida de desechos sólidos.</p> <p><i>Equipamiento urbano, social y/o comunitario</i>: recreativo, religioso, de seguridad ciudadana, comunicacional, municipal y cultural.</p> <p><i>Vivienda</i>: número y tipo de viviendas, localización, zona rural o urbana, estado, materiales, particularidades locales, disponibilidad de servicios de agua dentro de la vivienda.</p> <p><i>Organización social y comunitaria</i>: número y tipo de organizaciones de diferentes niveles, capacidad de las organizaciones, participación y liderazgo, influencia en la comunidad/Consulta Pública.</p>
Economía	<p><i>Aspectos económicos</i>: actividades o sectores económicos básicos (agricultura, ganadería, turismo, pesca, minería), empleo, mano de obra, indicadores económicos, pobreza.</p>
Cultura	<p><i>Patrimonio cultural</i>: recursos históricos y arqueológicos, tradiciones y costumbres.</p>

Dichos estudios contemplan la caracterización de la capa superficial —que es la que apreciamos directamente—, su tipología, propiedades generales (consistencia, plasticidad, granulometría, etc.) y su ubicación en alguna categoría de productividad que defina su vocación y por tanto, su potencialidad y valor de uso. Además, deben extenderse al subsuelo determinando su composición y características según su profundidad, así como los estratos existentes. Un compendio de las características de los suelos del país aparece en el trabajo de Tirado (2003).

El estudio debe incluir también una descripción geológica. Por definición la geología es la ciencia del interior de la tierra, que estudia cómo se ha formado, su composición, su historia y los cambios que han tenido lugar en ella. Aquí puede ser necesaria la intervención de cualquiera de las múltiples especialidades geológicas. Por su valor descriptivo general, comúnmente acudimos a la geología estructural como rama que estudia la corteza terrestre, sus estructuras y su relación con las rocas que las contienen.

Por otra parte, la geomorfología es relevante para la descripción del relieve terrestre o submarino —que son su objeto de estudio. Como expresión de este relieve estudiamos la topografía que ayuda a ofrecer una representación gráfica de la superficie terrestre, con sus cambios de altitud, pendientes u orientación. La descripción geomorfológica sienta las bases para la posterior explicación de las cuencas y subcuencas hidrológicas. De forma análoga, en proyectos marinos, estudiamos la batimetría como expresión de las peculiaridades del relieve submarino. Hoy en día, los modelos topográficos o batimétricos digitales —planos y tridimensionales— tienen gran aplicación por su valor descriptivo.

Otra especialidad geológica que debe estar involucrada, especialmente en proyectos con construcciones altas y voluminosas, es la sismología, que se encarga del estudio de los terremotos (incluyendo maremotos y tsunamis), especialmente importante en las condiciones de nuestra isla y a la luz de los recientes acontecimientos en el territorio haitiano.

Si se trata de proyectos en la zona costera y marina, se manejarán criterios de sedimentología para explicar los procesos de formación, transporte y depósito de materiales que se acumulan como sedimentos en ambientes marinos. Los sedimentos superficiales se detallan en su granulometría (fangos, arenas y gravas), contenido de restos orgánicos, etc. Los horizontes del subsuelo se describen en busca de capas diferentes indicadoras de la historia sedimentológica de la región oceánica estudiada. La caracterización de los sedimentos permite además evaluar la dinámica de deposición y transporte como parte del funcionamiento integral del Sistema Costero.

Para complementar la descripción de las peculiaridades geológicas de la región de interés —terrestre, costera o marina— se debe acudir a mapas especializados como son los Mapas Geológicos o Hidrogeológicos Regionales o Nacionales, las Hojas Topográficas y las Cartas Náuticas.

Estos aspectos descriptivos básicos deberán ampliarse y complementarse si se tratara de proyectos que —por su naturaleza, sus acciones o las características del espacio que intervienen— van a tener una incidencia especial sobre las componentes suelo y roca. Tales son los casos, en tierra, de los proyectos mineros y agrícolas; y en la zona costera y marina, de los proyectos de dragados, regeneración de playas, construcción de espigones o marinas interiores. Si se trata de zonas de alta sensibilidad geológica, como ocurre en las regiones cársticas, la descripción debe incorporar los resultados de estudios de refracción sísmica, por ejemplo, que identifiquen y localicen áreas sensibles. Los problemas constructivos sobre suelos cársticos son bien conocidos y están relacionados con los procesos de permeabilidad y su naturaleza colapsable.

Agua

La hidrología, en su definición más amplia, es la ciencia que estudia la distribución, cuantificación y utilización de los recursos hídricos que están disponibles en el globo terrestre. Estos recursos se distribuyen en la atmósfera, la superficie terrestre y las capas del suelo.

En el Estudio de Impacto Ambiental el apartado hidrológico debe comenzar identificando la cuenca hidrográfica y la zona hidrogeológica que corresponden al área del proyecto en la clasificación del INDRHI, ya que la descripción comprende tanto los cursos superficiales como las aguas subterráneas.

En relación con los cursos de agua superficiales resulta de interés conocer, para casi cualquier tipo de proyecto, las características de la red de drenaje, el régimen y tipos de cuerpos de agua, la cantidad y calidad del recurso, su distribución y los usos actuales y potenciales. En cuanto a la hidrología subterránea, es necesario conocer la cantidad (reservas), calidad y distribución de los acuíferos, altura del nivel freático y profundidad, así como los usos actuales y potenciales, y los niveles de extracción y de recarga.

Un aspecto clave de la descripción de cursos superficiales o la cuenca subterránea es la identificación de fuentes contaminantes y la calidad de las aguas, por lo que se deben tomar muestras para determinar parámetros de calidad física, química y bacteriológica. La calidad del agua y la capacidad de autodepuración de los cursos de agua es una información fundamental para la posterior evaluación de los impactos ambientales, dada la gran vulnerabilidad de este recurso a la contaminación.

Por su parte, las aguas subterráneas son altamente susceptibles a la contaminación química por el vertido de desechos líquidos y sólidos derivados de las actuaciones humanas, potencialidad que se incrementa al aumentar la permeabilidad del suelo, la altura del nivel freático o la pérdida de la capa superficial. Todos estos aspectos descriptivos generales deberán ser ampliados en cualquier proyecto que implique el uso del recurso agua como hidroeléctricas, acueductos, canalizaciones, irrigación agrícola o acuicultura.

Si el proyecto abarca la zona costera y marina, los aspectos de oceanografía física (oleaje, mareas, corrientes, procesos de transporte, etc.) y oceanografía química con parámetros hidroquímicos básicos e indicadores de la calidad del agua, son

esenciales. La profundización en cualquiera de estos aspectos dependerá de la naturaleza del proyecto, sus acciones y las características del espacio marino intervenido. Por ejemplo, cualquier proyecto que involucre obras costeras requiere un estudio detallado de las corrientes y el oleaje, especialmente su actuación en condiciones meteorológicas extremas.

Ecosistemas, flora y fauna

Una vez descrito el marco físico a través de las componentes del aire, agua, suelo y roca, corresponde entonces pasar al marco biótico. En este apartado se deben identificar y describir todos los ecosistemas (con sus correspondientes ambientes y zonas ecológicas) terrestres (distintas categorías de bosques: nublado, seco, ribereño, latifoliado, pinares, etc.), fluviales (ríos, arroyos y cañadas), lacustres (asociados a fuentes de agua dulce), costeros (costas rocosas bajas/acantiladas, dunas, playa arenosa, praderas de halófilas, manglares), estuarinos (desembocaduras de ríos) o marinos (fondos fangosos/arenosos, pastos marinos, arrecifes coralinos), presentes en el área de influencia del proyecto.

Dicha descripción debe considerar: a) sus características físicas, b) su extensión espacial, límites y puntos de cambio, c) los factores claves condicionantes de su presencia y desarrollo, d) el grado de relación espacial entre unos y otros, f) sus especies típicas y g) la influencia antrópica con un sentido histórico. Es este el momento de resaltar las áreas frágiles, por ejemplo, reductos de bosques terrestres bien conservados, manglares o arrecifes coralinos. En los trabajos de Hager y Zaroni (1993) y CIBIMA (1994), respectivamente, puede hallarse información básica de nuestros ecosistemas terrestres y costero-marinos. En particular, para los arrecifes coralinos se debe consultar el REEFBASE (2010) que ofrece un sistema de mapas *en línea*.

Toda esta información debe quedar plasmada en mapas y fotos aéreas georreferenciadas, generales o temáticas. La cartografía del área de estudio tiene valor descriptivo para todas las disciplinas y es clave para apoyar el análisis de impactos empleando Sistemas de Información Geográfica,

en general o con aplicaciones particulares como el llamado Método del biotopo (Blumer y Kyläkorpí, 2001). Además, el manejo de mapas es imprescindible cuando los Términos de Referencia solicitan la cartografía de descripción del proyecto sobre la línea base para la identificación de zonas sensibles y el establecimiento de categorías de manejo.

Una vez establecidos los tipos y límites de los ecosistemas y zonas ecológicas, se debe realizar un inventario y descripción de la flora y la fauna presentes en cada uno de ellos. Si bien el Estudio de Impacto Ambiental está limitado en tiempo y presupuesto, y no tiene el objetivo de una investigación científica, los métodos de muestreo que se empleen —cualitativos y/o cuantitativos— deben seguir los criterios técnicos esenciales de acuerdo al grupo botánico o zoológico que se estudia y garantizar la confiabilidad de los datos.

Para realizar los inventarios se debe dedicar un tiempo importante a recorrer el área del proyecto. Ello puede resultar fácil cuando ésta se ubica en la zona terrestre, pero cuando la misma se extiende al espacio marino es necesario buscar métodos que garanticen un buen inventario en el menor tiempo posible. Al respecto, son de gran utilidad los dispositivos de observación remota con cámara submarina y/o el video submarino, según demuestran las evaluaciones ambientales de los arrecifes coralinos entre Playa Dorada y Punta Cafemba en Puerto Plata (Herrera y Betancourt, 2008) y al Oeste del Río Haina (Herrera y Betancourt, 2009).

Para una mejor comprensión de las características de la diversidad local, los inventarios de flora y fauna terrestre deben dividirse y describirse independientemente comenzando por la flora, ya que las asociaciones florísticas ayudan a definir los ecosistemas y tienen una marcada influencia sobre la distribución y abundancia de la fauna. En República Dominicana se suele estudiar toda la flora a partir de las publicaciones y experiencias del Jardín Botánico Nacional. Los diferentes volúmenes de la flora de La Española de H. A. Liogier son una referencia obligada, así como su Diccionario Botánico de Nombres Vulgares (Liogier, 2000).

En la fauna terrestre, raramente se incluyen en nuestros Estudios de Impacto Ambiental grupos taxonómicos de invertebrados. Los Términos de Referencia solicitan la inclusión de aquellos grupos de vertebrados que tienen las mayores riquezas de especies en la isla y que cuentan además con un buen nivel de conocimiento entre especialistas y trabajos publicados: la avifauna (Stockton de Dod, 1978; Latta *et al.*, 2006) y la herpetofauna (Henderson *et al.*, 1984; Schwartz y Henderson, 1991). Los mamíferos terrestres, con menos especies, por lo general no se incluyen, si bien un grupo como el de los murciélagos puede ser relevante cuando hay cuevas que suelen albergar importantes poblaciones.

En la biota costera y marina los inventarios han considerado un mayor espectro de grupos taxonómicos, como las macroalgas que cuentan con un inventario insular muy completo (Betancourt y Herrera, 2001), y los principales grupos de invertebrados (esponjas, celenterados, equinodermos, moluscos, crustáceos, etc.) y peces, considerando el inventario de la biota marina de Herrera y Betancourt (2005).

Entre los vertebrados marinos, los Estudios de Impacto Ambiental han considerado como grupos relevantes, dentro de los reptiles, a las tortugas marinas, y dentro de los mamíferos, a manatíes, delfines y ballenas. Todos estos grupos de vertebrados tienen especial relevancia, pues la mayoría de sus especies se encuentran amenazadas y por tanto, comprendidas en algún estatus de protección legal. Sobre las tortugas, existen datos de anidamientos en varias zonas del país (Tomás *et al.*, 2007), así como de las rutas migratorias que las acercan a las costas dominicanas (STCB, 2006).

Los manatíes pueden ser importantes en áreas costeras donde coincide la presencia de una fuente de agua dulce, pastos marinos y condiciones de protección como esteros, lagunas o bahías. Los estudios sobre manatíes en el país comprenden desde los censos tempranos de Campbell e Irvine (1975), hasta recopilaciones más recientes (CEP, 2007). En las ballenas, la especie más importante es la jorobada, por sus migraciones reproductivas anuales que la llevan a concentrarse en los

Bancos de la Navidad y la Plata y la Bahía de Samaná. Para esta última localidad existe bastante información histórica (Mattila *et al.*, 1994) y reciente (Betancourt y Herrera, 2007) sobre su distribución, ecología y conducta.

Se debe tratar de identificar la mayor cantidad de especies en el campo, con la ayuda de claves y guías especializadas e incluso mediante consultas con los moradores locales. Las personas vinculadas a la naturaleza local, como campesinos y pescadores, pueden ofrecer información valiosa sobre las especies locales. Por ejemplo, en estudios que involucran la zona marina se puede obtener una información amplia analizando las capturas de los pescadores, que son representativas de los principales ambientes locales.

La información botánica y zoológica debe presentarse organizada en tablas de familias y especies, incluyendo los nombres comunes para facilitar la lectura a personas no especializadas. Debe incorporarse información de valor como son los tipos biológicos (por ejemplo, árboles, arbustos, hierbas o lianas en el caso de la vegetación), el estatus biogeográfico (nativas, naturalizadas, endémicas, migratorias, introducidas), algún criterio de abundancia relativa, además del ecosistema en que cada especie fue observada para tener una idea de la riqueza de los ambientes locales.

La descripción y valoración de los ecosistemas, ambientes, la flora y la fauna y sus especies protegidas tendrá de manera obligatoria un vínculo con el Capítulo del Marco Legal en su apartado que trata sobre la protección de ecosistemas y recursos especiales y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los inventarios de flora y fauna terrestre, acuática, costera o marina deben ser confrontados con las listas establecidas que definen algún grado de amenaza o vulnerabilidad a nivel nacional, como el Proyecto de Ley Sectorial de Biodiversidad (SEMARENA, 2007).

También deben ser confrontadas con las listas de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2010),

la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2010) o la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN, 2010). Meynell (2005) ofrece un interesante punto de vista del uso de la Lista Roja como base para evaluar las amenazas sobre la biodiversidad como parte de la Evaluación de Impacto Ambiental.

A partir de estos cotejos, se deben señalar en las tablas de cada uno de los grupos taxonómicos presentados, cuáles son aquellas especies protegidas y el instrumento de protección que les corresponde. Estas especies, principalmente las que ocupan las categorías más sensibles (por ejemplo, en peligro de extinción) son tan importantes que pueden devenir incluso —como veremos más adelante— en factores ambientales para el análisis y valoración de los impactos.

Los resultados obtenidos al estudiar el ambiente del área del proyecto, con sus detalles descriptivos de los ecosistemas y sus inventarios únicos de flora y fauna constituyen una información de gran valor, no solo a los efectos del Estudio de Impacto Ambiental, sino también para el acervo científico de la República Dominicana.

Una interesante experiencia en el país —que debería reproducirse— fue la de convertir el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Marina Tropical Luperón en Puerto Plata (GLB, 2010), previa aprobación de su Promotor, en un libro, que salió al público bajo el título: Bahía de Luperón: apuntes ecológicos para la conservación de un Área Protegida (Betancourt y Herrera, 2004).

Publicar así toda la información generada por los Estudios de Impacto Ambiental sería conveniente en un país como el nuestro donde los recursos para la investigación nunca son suficientes. Recordemos que estos estudios interdisciplinarios movilizan una gran capacidad técnica, cuentan con recursos financieros que no siempre existen en las instituciones y se realizan en toda la extensión de la geografía dominicana, incluidas regiones del país nunca antes investigadas.

Paisaje

Comúnmente, el paisaje es soslayado en los Estudios de Impacto Ambiental, aún cuando su importancia no es menor que la del resto de las componentes descritas. Conesa (1995) lo considera una expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural, concediéndole importancia como expresión espacial y visual del mismo. El paisaje tiene sus métodos particulares de estudio y en cierta forma abarca o resume desde una perspectiva distinta, aspectos de los componentes bióticos y abióticos que se describen primero.

En la descripción del paisaje son de interés algunos términos particulares como: unidades paisajísticas, cuenca visual o calidad y fragilidad visual, a través de los cuales puede efectuarse la evaluación de impactos sobre esta componente. Existen obras clásicas sobre el tema como la Ciencia del paisaje de Bolos (1992), la Guía de conservación del paisaje de Gayoso y Acuña (1999) o la Evaluación de impactos visuales de Canter (2003) con definiciones y conceptos útiles para la descripción paisajística en un enfoque aplicado hacia la evaluación ambiental.

MEDIO SOCIOECONÓMICO-CULTURAL

En las componentes de este medio son relevantes las llamadas ciencias sociales, que se ocupan de aspectos del comportamiento y actividades de los seres humanos. La descripción del medio socioeconómico-cultural tiene personalidad propia dentro del Estudio de Impacto Ambiental (Barrow, 2000) y a veces suele tratarse como un capítulo independiente.

A continuación, comentaremos brevemente los diferentes temas que suelen abordarse en la descripción del medio socioeconómico-cultural como parte de nuestros Estudios de Impacto Ambiental y de acuerdo a los Términos de Referencia que emiten las Autoridades Ambientales. Los temas han sido organizados siguiendo los contenidos propuestos por el Consejo Nacional de Asuntos Urbanos (CONAU) en sus Lineamientos de Políticas de Desarrollo Urbano.

Descripción político-administrativa

Como parte de la descripción del proyecto habíamos indicado su ubicación en los niveles de Provincia, Municipio o Distrito Municipal, Secciones y en algunos casos hasta Paraje, simplemente con un objetivo de localización del espacio particular que éste ocupa. En tal caso comenzábamos en los niveles más altos de la subdivisión político-administrativa.

Sin embargo, cuando llegamos a la descripción del medio socioeconómico-cultural, los niveles más bajos de la subdivisión político-administrativa pasan a ser el foco del estudio social, pues para el área del proyecto y su área de influencia directa todas las Comunidades, Barrios o Parajes deben ser considerados. En cualquier categoría que se analice es importante diferenciar las zonas urbanas y rurales, según los datos del último Censo Nacional de Población y Vivienda (ONE, 2010).

Aspectos demográficos

Para las comunidades identificadas en el área del proyecto y su área de influencia directa, la descripción del ambiente socioeconómico-cultural continúa con la demografía que deberá informarnos acerca de la dimensión y estructura de la población. La dimensión se refiere al número de personas o habitantes que residen en el territorio que geográficamente hemos delimitado, e incluye a la población total, por géneros (hombres y mujeres), así como la densidad poblacional expresada en habitantes/km².

Además, nos interesa conocer la estructura de la población a través de variables como: edad, sexo, estado civil, lugar de nacimiento, nacionalidad, lengua hablada, nivel de instrucción, nivel económico y/o fecundidad. Desde el punto de vista demográfico nos interesa tanto la situación presente como su evolución. Por ello, se debe analizar el comportamiento de la población en el transcurso del tiempo y los mecanismos que modifican la dimensión, la estructura y su distribución geográfica.

Ejemplos de tales mecanismos son la natalidad, la nupcialidad, la familia, la fecundidad, el sexo, la edad, la educación, el divorcio, el envejecimiento, la mortalidad, el trabajo, la emigración y la inmigración (tanto de nacionales como de extranjeros). Se debe indagar sobre procesos sociales relevantes que expliquen los cambios demográficos. Además, deben tenerse en cuenta las clases sociales predominantes (desde alta a muy baja). La Oficina Nacional de Estadísticas ofrece gran parte de esta información *en línea* (ONE, 2010).

Aspectos económicos

La descripción continúa con los aspectos económicos. Aquí es de interés presentar y analizar las principales actividades o sectores que definen la dinámica económica de la región, por ejemplo: agricultura (cultivos, producción, estacionalidad, superficie agrícola), ganadería (tipo de ganado, número de cabezas, producción de carne y leche), turismo (tipo de desarrollo turístico, número de centros y habitaciones), pesca (capturas, especies que se comercializan), minería (recursos explotados) o comercios (colmados, cafeterías, bares, tiendas, etc.).

Existen algunos indicadores económicos globales como la Población Económicamente Activa (PEA) o la Población en Edad de Trabajar (PET) total, y en hombres y mujeres. Sin embargo, a nivel local, el modo en que la población se inserta en los renglones productivos se evalúa a través de la mano de obra, el empleo, el balance de ingresos y gastos, entre otros aspectos que reflejan la situación económica real, sin descontar las remesas, que en muchas comunidades del país son la fuente más importante de ingreso familiar.

Aquí no debe dejar de mencionarse el problema de la pobreza. Existen referencias básicas como el Estudio de focalización de la pobreza de Morillo (2003) y la Estrategia para la reducción de la pobreza en República Dominicana de ONA-PLAN (2003), que ofrecen a nivel nacional indicadores de depresión económica. Esta información debe ser actualizada por los sociólogos a partir de sus censos locales.

Infraestructura y servicios básicos

Complementan el cuadro demográfico y económico la descripción de la infraestructura de la región y sus servicios (tanto públicos como privados), que son reflejo de su desarrollo social y económico. En este tema se suelen tratar de manera independiente varios aspectos: educación, salud, vialidad y transporte, energía eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario y recogida de basura. Para todos ellos se considerarán las estadísticas disponibles, así como los planes de desarrollo en cualquiera de estos sectores.

Educación.- Este apartado se inicia señalando el Distrito Escolar y la Regional de la comunidad estudiada. En la educación se enumerarán y describirán todos los centros educativos públicos y privados, urbanos y rurales, desde pequeños planteles escolares hasta universidades, pasando por todos los niveles de la enseñanza: inicial, básica, media y superior.

La descripción abarca las características físicas de los centros (estado de las edificaciones, número de aulas, áreas recreativas y deportivas, bibliotecas), su ubicación (con coordenadas geográficas), así como los horarios (haciendo referencia a la educación nocturna para adultos), el número de alumnos, profesores, y el personal de apoyo por sexos, cursos y tandas. Se prestará atención al problema de la deserción escolar por sexos en el último año. Generalmente, las estadísticas más recientes están disponibles en los propios centros educativos. Además de la información sobre la infraestructura y el funcionamiento local del sistema educativo es importante considerar las condiciones de analfabetismo.

La identificación de los problemas de los centros educativos en el área de influencia del proyecto ofrece la oportunidad de involucrar y comprometer al Promotor en su solución (apadrinamiento de escuelas, donación de materiales, visitas dirigidas a los estudiantes, campañas de alfabetización), reforzando los vínculos del proyecto con la comunidad, para lo cual es importante conocer si existe y funciona la Asociación de Padres y Amigos de la Escuela.

Salud.- La descripción de la situación de la salud comienza con la infraestructura sanitaria (consultorios, dispensarios, centros sanitarios, clínicas, hospitales y farmacias), pública y privada, urbana y rural. Al describir las características de éstos, se indicará su ubicación (con coordenadas geográficas) y se hará referencia al número de camas, pacientes, médicos, enfermeras, consultas, especialidades y equipos.

Se ofrecerá información sobre la dinámica de los servicios (enfermedades más comunes, tratamientos, operaciones, internamientos, casos referidos a otros centros) y las acciones de medicina preventiva, como campañas de vacunación. En todos los centros de salud existen estadísticas actualizadas que pueden ayudar a enriquecer el estudio.

Se analizarán las causas de enfermedades como pueden ser las condiciones de insalubridad, agua contaminada, la falta de educación en salud preventiva o la ausencia de programas articulados que permitan controlar tales problemas. Esta descripción debe ayudar a analizar más adelante los impactos potenciales de cualquier acción del proyecto sobre la salud local. En áreas con escaso desarrollo del sistema de salud, los proyectos pueden realizar su contribución social ayudando en la construcción de centros de asistencia primaria.

Vialidad y transporte.- Toda la red vial de interés para el proyecto debe presentarse en mapas georreferenciados, comenzando por las carreteras y autopistas, por ser las vías de comunicación que lo enlazan con el resto del país. En zonas rurales pueden ser relevantes caminos y terraplenes, mientras que en la ciudad son de interés las principales avenidas, las calles de mayor circulación o las internas de los barrios. Debe incluirse información sobre el estado de las vías.

Vinculados a la red vial se describirá el servicio de transporte y la situación del tránsito local. Las vías y el transporte son esenciales para el desarrollo y bienestar de cualquier comunidad, por lo que la identificación de los problemas de este sector ofrece también una posibilidad de que los proyectos se involucren en la solución de los problemas sociales.

La rehabilitación de caminos o la construcción de nuevas vías constituyen siempre aportes significativos de un proyecto, en la misma medida que la clausura o cambio de vías, que obligan a las comunidades a perder sus rutas tradicionales y adoptar nuevos recorridos, tienen un efecto perjudicial.

Energía eléctrica.- En este sector lo más importante es indicar si existe o no servicio eléctrico y de existir, cuál es la fuente de suministro, que puede ser a través de empresas generadoras/distribuidoras públicas o privadas o bien con paneles solares, inversores o plantas propias. Se debe ofrecer información acerca del estado de las redes de distribución, la calidad y el costo del servicio.

Agua potable.- Se indicarán las fuentes de abastecimiento de agua potable para el consumo humano, que según la clasificación de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE, 2010) puede provenir de acueducto (con llaves dentro o fuera de la vivienda o llave pública), manantial, ríos o arroyos, pozos, lluvias, botellones o camión tanque. Se especificará si se realiza algún tratamiento al agua antes de su consumo. Uno de los problemas más graves, especialmente en zonas rurales, es la falta de cobertura de los acueductos locales, debido a la poca infraestructura existente. En tal sentido, el aporte de los proyectos puede ser relevante.

Alcantarillado sanitario.- Se indicará la existencia de alcantarillado sanitario y su cobertura en las comunidades. De no existir, se especificará el sistema de eliminación de excretas que puede ser a través de pozos sépticos, letrinas o a cielo abierto. Uno de los problemas más graves, especialmente en algunas zonas rurales, es la falta de cobertura de alcantarillado sanitario.

Manejo de desechos sólidos.- Se debe indicar la forma en que la basura se recoge y dispone. En zonas urbanas este proceso tiene lugar a través de los servicios del Ayuntamiento o camiones privados, quienes se encargan de trasladarlos a los vertederos oficiales. En muchas áreas rurales, la basura es recogida por las propias familias y quemada o vertida en verte-

deros improvisados. Los focos de contaminación por acumulación de basura deben ser identificados y georreferenciados.

Equipamiento urbano, social y/o comunitario

El término equipamiento (urbano, social o comunitario) se emplea para hacer referencia a instalaciones, construcciones y prestaciones que proporcionan a los ciudadanos servicios propios de la vida en sociedad. Aquí se incluye el equipamiento recreativo (sitios de recreación, clubes, centros comunales, áreas deportivas), religioso (iglesias y templos), comunicacional (emisoras, prensa), municipal (cementorios), cultural (museos, bibliotecas, teatros, academias de arte) y de seguridad ciudadana (cuerpo de bomberos, policía, cárceles, Cruz Roja, Defensa Civil). En este último puede ser de interés incluir datos sobre la delincuencia, drogas, violencia intrafamiliar, robos y asaltos y sus posibles causas.

El equipamiento cultural se complementa haciendo referencia a elementos autóctonos (valores locales, creencias, tradiciones, signos y símbolos), por ejemplo, la fecha y forma de celebración de las fiestas patronales, así como al patrimonio histórico y cultural (monumentos, objetos, sitios arqueológicos e históricos). Estos últimos deben ser cartografiados para evaluar su situación en relación con el proyecto.

El aspecto cultural es tan importante que Barrow (2000) habla de una Evaluación del Impacto Cultural como subcampo dentro de la Evaluación del Impacto Social, para estudiar cómo afectan a los individuos los cambios en las normas, valores y creencias que guían el conocimiento de sí mismos y de la sociedad en que viven.

Vivienda

La vivienda se considera un apartado especial dentro del equipamiento urbano. Se describirá el número y tipo de viviendas, su localización en la zona rural o urbana, y el estado general de estas edificaciones a través de los materiales de construcción de las paredes (concreto o madera), del techo

(concreto, asbesto-cemento, zinc o cana) y pisos (granito, mosaico, cemento, tierra, madera). Se indicarán las particularidades locales de la vivienda asociadas a tradiciones o aspectos culturales. Completa el cuadro de las características del hábitat, la información sobre la disponibilidad de servicios de agua, electricidad y sanitario dentro de la vivienda.

Organización social y comunitaria

Se debe describir el grado de organización social y comunitaria local, indicando el número y tipo de organizaciones, asociaciones o clubes (de mujeres, grupos juveniles, sectores productivos, etc.) de diferentes niveles, capacidad de dichas organizaciones, nivel de participación y liderazgo e influencia en la comunidad. Este paso es muy importante, pues facilita el análisis de interesados y ofrece la base para enfocar los procesos participativos de la Consulta pública.

Consulta pública

En el Estudio de Impacto Ambiental, la descripción del medio socioeconómico-cultural suele concluir con un apartado de Consulta pública, uno de los instrumentos del Sistema de Evaluación Ambiental de República Dominicana, de acuerdo a la Ley 64-00. La Consulta Pública se solicita en los Términos de Referencia de las Autoridades Ambientales, bien sea en forma de un Análisis de Interesados y/o de una Vista Pública, según la magnitud del proyecto y su impacto social, y es la expresión de la participación del público en el proceso de evaluación ambiental.

La Consulta pública es esencial para ganar información del medio socioeconómico-cultural del área del proyecto que fundamente la descripción ambiental. Sin embargo, más que eso, la opinión directa y espontánea de todos los involucrados en el proyecto —ya sea que se consideren beneficiados o perjudicados— ofrece la posibilidad de definir e incorporar a los actores y grupos de interés (considerando su diversidad social y de género), así como evaluar y ponderar los conflictos y riesgos sociales en relación al proyecto.

Canter (2003) ofrece definiciones y conceptos útiles en torno a la participación pública en la toma de decisiones ambientales y resume su significado en tres aspectos: a) facilitar que los ciudadanos entiendan los procesos y mecanismos a través de los cuales se estudian y resuelven los problemas ambientales, b) mantener al público completamente informado sobre el estado y progreso del Proyecto y su Estudio de Impacto Ambiental y c) solicitar a los ciudadanos afectados que expresen de forma activa sus opiniones, percepciones y necesidades, así como sus preferencias acerca de la utilización de los recursos, las estrategias de desarrollo o alternativas que se les proponen o cualquier otra información y ayuda relativa a la toma de decisiones sobre el proyecto.

Dentro de todos los pasos y etapas del Estudio de Impacto Ambiental, solo la Consulta pública permite conocer y evaluar cómo se insertan los intereses del proyecto en una realidad social, económica y cultural que no puede ser pasada por alto por el Promotor, pues de ello depende en gran medida el éxito del proyecto. La Consulta pública es, además, un ejercicio de democracia.