

# **MÉTODO CUALI-CUANTITATIVO SIMPLIFICADO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APLICADO A EMPRENDIMIENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN NUEVOS O RECICLADOS**

**DISCOLI, Carlos**

Ing. Mec., Mter. en Ambiente y Pat. Ambiental, Investigador CONICET

Instituto de Estudios del Hábitat, IDEHAB, U.I. N°2, FAU, UNLP.

Calle 47 N° 162. CC 478 (1900) La Plata.

Tel-fax: 021-214705. E-mail: [discoli@rocketmail.com](mailto:discoli@rocketmail.com)

## **RESUMEN**

El trabajo desarrolla una temática que, en el marco de la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río '92), se hace ineludible el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en los emprendimientos edilicios energo-intensivos. Se busca desarrollar una metodología sencilla de EIA, que permita analizar de manera rápida y convergente las principales variables. La integración de la misma a los sistemas de control y diagnóstico temprano de las redes edilicias del terciario, nos permite cualificar y cuantificar como impactarían las grandes intervenciones en el ambiente a nivel local y regional. Se trabaja sobre diferentes técnicas, las cuales se han integrado convenientemente en matrices de decisión. Se construyeron diferentes niveles de indicadores.

## **ABSTRACT**

A thematic is developed framed, in the international ambit, in the Environment and Development World Conference, where becomes unavoidable the study of environmental impact (EIA) for edilic energo-intensive undertakings. A EIA simple methodology is developed that allows to analyse in a quick and convergent way the main variables. It allows to qualify and to quantify how the interventions would impact in the construction area to the environment in a local and regional scale.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de metodología de impacto ambiental, intenta generar conocimiento sobre la interacción de diferentes campos, visualizando así acciones que tiendan a la racionalización y sustentabilidad conjunta. La ejecución de emprendimientos nuevos o de reciclaje, relacionados a la edificación y su habitabilidad, y el impacto de los flujos energéticos intervinientes, llevan a la necesidad de generar buenos diagnósticos y formalizar posibles escenarios alternativos. Si analizamos bibliografía tanto en el ámbito nacional como internacional, se plantea la conveniencia de elaborar metodologías que permitan generar diagnósticos acertados para la adopción de decisiones. Entre ellas podemos citar: "A la Conferencia Mundial sobre **Medio Ambiente y Desarrollo**, Río '92, donde se aprobó la **Agenda XXI**, en el marco de incorporar el desarrollo sustentable a escala mundial. En la II<sup>da</sup>. Sección, capítulo 9 (**Protección de la atmósfera**), plantea la necesidad de *elaborar metodologías apropiadas para la realización acertada de diagnósticos, evaluación y*

*adopción de decisiones, replantear escenarios alternativos y reformular políticas energéticas*”; y a “Organizaciones No Gubernamentales como **Tierra Alerta**. Dentro de su agenda de preocupaciones figuran temas ligados al **consumo energético, tipo y forma de consumo, emisiones consecuentes**, etc.”.

En este contexto, es que se busca desarrollar una metodología sencilla de impacto ambiental (EIA), que permita analizar de manera rápida y convergente las principales variables. La integración de la misma a los sistemas de control y diagnóstico temprano de las redes edilicias del terciario (C. Discoli et al 1993), nos permite cualificar y cuantificar como impactarían las grandes intervenciones en el ambiente a nivel local y regional.

Los primeros antecedentes de esta temática se remontan al año 1969, en EEUU, donde instituciones como la National Environmental Policy Act (NEPA), han establecido pautas sistemáticas orientadas a la actividad privada y gubernamental. En el tiempo se han ido introduciendo y precisando en diferentes países metodologías y protocolos de trabajo (P. Morris; R. Therivel) y (J. Glasson, et al) en función de las necesidades y problemáticas presentadas. Hoy día existen diferentes técnicas de EIA de las cuales podemos mencionar: Check list; Listados con umbral temporal; Matrices de datos; Matrices de signos; Mapas temáticos; Método de Batelle; Método de Holling; etc.. Del análisis de los diferentes métodos, y en función de la necesidad de obtener diagnósticos en tiempo corto, cuantificables e integrados a una metodología de control y gestión como la mencionada, se ha optado por reorientar alguna de estas técnicas, que por sí solas son limitadas y específicas, las cuales han sido adaptadas convenientemente, desarrollando así nuevas **matrices de decisión**. En ellas intervienen los elementos naturales, las acciones previstas, la importancia de las mismas y si actúan positiva o negativamente, acotando así el encuadre y las delimitaciones del problema. Se construyeron diferentes niveles de indicadores que permiten sintetizar la información de las filas, de las columnas y del conjunto, advirtiendo el signo y peso de la intervención. Los mismos forman parte de la instancia de predicción, y están orientados a generar una evaluación y comunicación cualitativa y cuantitativa.

## 2. MATRICES DE DECISIÓN Y FORMULACIÓN DE INDICADORES

En función de las variables mencionadas se han generado tres matrices de datos, en las que intervienen los *componentes naturales y artificiales* principales y las *acciones* previstas en el emprendimiento. Esta identificación de filas y columnas, correspondiente a las matrices **de datos**, es típica de los análisis cualitativos y semicuantitativos como los desarrollados por ejemplo por Leopold (J. Glasson, et al). En la primera matriz, se cuantifica subjetivamente la **magnitud** del impacto de una acción (columnas) sobre cada componente (filas) y la segunda matriz evalúa la **significancia** del mismo en el caso que se produjese dicho impacto. Cada intersección se analiza bajo estos dos aspectos, considerando en cada valoración una calificación de 0 a 10. De esta manera se genera un mapeo de intersecciones con rangos de impacto. Con el objeto de enriquecer la metodología de análisis, ya que este tipo de matrices (Leopold) no avanza más allá de lo descripto, se le ha incorporado a la magnitud el signo, identificando los hechos positivos y/o negativos para cada caso y cada cruce de variables (acciones y elementos).

Para precisar la cuantificación y sintetizar la información, se ha generado una tercera Matriz **de resultados**, replicando los elementos y las acciones, en la cual se concentra la información de **magnitud** y **significancia** en un único campo a través de un indicador artificial que los relaciona. El producto de las dos valoraciones conforman el **Índice 1** ( $\pm I_1$ ), marcando el grado de participación que tiene cada intersección (**Acción-Elemento**) de la matriz. El resultado de cada campo puede variar entre un rango de  $\pm 100$ , donde la simple existencia de valores y los rangos elevados (cerca de  $\pm 100$ ) identifican las situaciones de fuerte impacto. La expresión siguiente sintetiza a  $I_1$ .

$$(\pm) I_1 = \text{Magnitud} \times \text{Importancia} = \pm(0 - 100)$$

Con el objeto de resaltar los eventos y elementos significativos con mayor posibilidad de cambios, se incorpora para cada fila y cada columna un segundo indicador (Índice 2) que incorpora el peso de la valoración y la frecuencia de aparición de los eventos (acción-elementos) para los casos positivos y negativos. El **Índice 2** ( $\pm I_2$ ) busca concentrar y resumir las intersecciones (**Acciones-Elementos**), relacionando al **Índice 1** ( $\pm I_1$ ) con la frecuencia de intersecciones afectadas (**n casos**), dando peso a la cantidad de instancias (**n**) intervinientes con respecto a la cantidad total (**N**) considerada en el estudio de EIA (N de acciones y N de elementos en juego). Para este caso en particular se ha planteado una hipótesis de intervención que involucra 33 acciones y 29 elementos afectables. El ( $\pm$ )  $I_2$  se elabora para cada fila y cada columna.

El ( $\pm$ )  $I_2$  **para cada fila**, o sea se trabaja con cada elemento afectable en relación a las acciones que los afectarían, obteniendo resultados  $\leq \pm 3.300$ . La expresión de ( $\pm$ )  $I_2$  referida a los elementos (las filas de la matriz, N=33) es:

$$(-) I_{2E} = \sum(-) I_1 \times n/33 ; \quad (+) I_{2E} = \sum(+) I_1 \times n/33$$

El ( $\pm$ )  $I_2$  **para cada columna**, se elabora considerando a las acción que afectarían a los elementos involucrados por separado (por columna), obteniendo valores  $\leq \pm 2.900$ . La expresión de ( $\pm$ )  $I_2$  referida a las acciones (las columnas de la matriz, N=29) es:

$$(-) I_{2A} = \sum(-) I_1 \times n/29 ; \quad (+) I_{2A} = \sum(+) I_1 \times n/29$$

La cantidad de casos es variable y dependiente del peso que tiene esa acción-componente en función del número de veces que participa o se ve afectado, es decir más afectado y mayor frecuencia de aparición, en consecuencia más peso tiene.

Es claro que también debemos contar con un índice que resuma el conjunto y manifieste el tenor del impacto del emprendimiento propuesto. Para tal fin se construyó el **Índice 3** ( $\pm I_3$ ), con el objeto de sintetizar el conjunto de variables, calculado a partir de la sumatoria de los ( $\pm$ )  $I_2$  en relación a los elementos por un lado y en relación a las acciones por el otro. El resultado ( $\pm$ ) para cada caso (fila o columna), permitiría evaluar globalmente el impacto del emprendimiento. Las expresiones de ( $\pm$ )  $I_3$  son:

$$(\pm) I_{3E} = \sum(-) I_{2E} ; \quad (\pm) I_{3A} = \sum(\pm) I_{2A}$$

El método desarrollado prevee la graficación por medio de diagramas de barras según los diferentes aspecto, permitiendo así interpretar y detectar con mayor facilidad las acciones relevantes. La figura 1 muestra a título de ejemplo una garfica reducida.

Es claro que la valoración que se hace en las matrices responderá a las características de cada sector en estudio. En cada caso se debe ajustar las acciones y los elementos, evaluando así las alternativas que presenta cada interacción. En el caso de emprendimientos edilicios relacionados a sectores de servicios ligados a la salud, la educación, etc.; las instancias negativas se verían en apariencia sustancialmente minimizadas en función de la demanda del servicio social a prestar. En estos casos, el entorno en el cual se implantará o reciclará dicha infraestructura, corresponde en general a un espacio con intervenciones previas. Con respecto a otros emprendimientos, como los comerciales, las valoraciones de cada variable, los pesos y los intereses serían muy diferentes, cobrando importancia algunas acciones con respecto a determinados componentes naturales y/o artificiales.

A los efectos de aplicar EIA con las alternativas planteadas, se presenta un ejemplo en tres

matrices, la primera (evalúa la magnitud del impacto en la intersección acción-elemento), la segunda (evalúa la significancia del impacto), y la tercera (de resultados I1, I2, I3). Se plantea como hipótesis de trabajo la localización de un establecimiento de salud energointensivo, en un área parcialmente urbanizada, contando con un predio que ha tenido intervenciones parciales. Es necesario recordar que la carga de la matriz se realiza en algunos aspectos objetivamente y en otros con relativa subjetividad (depende de la idoneidad del ejecutor), pudiendo así verse afectado alguno de los resultados parciales.

### 3. RESULTADOS

Si observamos los valores de **I<sub>1</sub>**, las zonas con densidad de cruces y rangos cercanos a  $\pm 100$ , marcan las variables relevantes para el estudio. Podemos mencionar entre ellas el uso de la tierra; los intereses estéticos y humanos; el estatus cultural; la infraestructura; el tratamiento de residuos y las emisiones de contaminantes producidas por la generación de energía demandada.

Si observamos los **I<sub>2A</sub>**, aplicado a las **acciones**, existen predominancias (+) para el caso de modificación del hábitat; cobertura vegetal; drenajes; pavimentación; urbanización; caminos, todos ligados a la calidad de vida urbana relacionada a la infraestructura. También existen predominancias (-) en relación a la modificación de ese hábitat; como ruidos; pavimentación; eliminación de residuos y todo lo referido a emisión locales y regional de contaminantes relacionados al consumo intensivo de energía y deposición de partículas. Es claro que la duplicidad de ítems (+) y (-), como el caso de pavimentos y drenajes, se debe a que por un lado significa una mejora urbana, pero por el otro afecta a la permeabilidad de los suelos y a la concentración de pluviales. Para el caso de los **I<sub>2E</sub>**, aplicado a los **elementos**, se ven afectados (-) el suelo; el agua; la microfauna; los espacios abiertos y la recreación. Se observan beneficiados (+) el uso del suelo; el sector residencial, comercial; la salud y seguridad; el empleo; el transporte y las redes utilitarias.

Si analizamos el valor de **I<sub>3</sub>**, para las **acciones** y para los **elementos**, su balance es negativo, a pesar de el tipo de emprendimiento planteado. El rango máximo alcanzable para este índice es del orden de  $\pm 95.700$  (esto es  $\pm 100 \times 33 \times 29$ ), mientras que el calculado para nuestro ejemplo es del orden de  $-1004$  para los elementos y  $-1336$  para las acciones, dejando inferir una magnitud de impacto menor a pesar del signo (-). Por otro lado podemos inferir que toda intervención de este tipo genera situaciones de impacto con un balance global en general negativo a pesar de tratarse de un emprendimiento comunitario, necesario y en muchos casos imprescindible. Debemos recordar que estamos involucrando la totalidad de los aspectos evitando así los análisis parcializados.

Podemos afirmar que el ejercicio planteado, en función de la hipótesis de intervención, cualifica y cuantifica los resultados con una aproximación aceptable, ya que resalta las situaciones más críticas y relevantes. En síntesis, podemos afirmar que el desarrollo de la metodología de EIA, integrada a un diagnóstico global, nos permite conocer y comprender la situación real, brindando elementos e información necesaria para la determinación de acciones, evaluando posibles repercusiones y minimizando los impactos.

### REFERENCIAS

- Discoli, C. y Rosenfeld, E. (1993). Diagnóstico temprano y control de la gestión energético-productiva del hábitat en el sector terciario. 160 ASADES. Tomo I, 67-71.
- Morris, P. Y Therrirel, R. (1995). Methods of Environment Impact Assessment. UCL, Londres.
- Glasson, J. et al. (1995) *Introduction to Environmental Impact Assessment*, 3rd edn, pp.96-

100. UCL, Londres.