

Ismary Perdomo<sup>i</sup>  
Feniel Girón<sup>ii</sup>  
Henry Izquierdo<sup>iii</sup>

Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela

# Valoración Inmobiliaria Medioambiental

## Resumen

El desarrollo de estudios sobre la valoración, ha generado una evolución en la agrupación de las características y factores que conforman de manera tangible e intangible los precios de un inmueble, lo cual permite investigar y conocer la valoración inmobiliaria medioambiental, cuyo principal objetivo es determinar cómo el medio ambiente está implícito en el valor final de un inmueble. Con este estudio, se pudo determinar todas las características medioambientales (medio biótico, abiótico y cultural) y las características propias del sector y las que conforman al inmueble. La investigación se soportó en los métodos de valoración de la economía ambiental, en especial el método de los precios hedónicos, el análisis estructural de la prospectiva estratégica y el método Delphi o consenso grupal. Obteniendo como resultado, que cuando se valora un inmueble por el método de mercado sin considerar el aspecto medioambiental existe un demérito de 20,81% aproximadamente sobre el valor final del inmueble, y en consecuencia, cuando se realiza la valoración considerando al medioambiente existe un incremento en el valor de aproximadamente 44,96%. Pudiendo concluir que cuando se compra un inmueble no se adquiere un área de metros cuadrados de construcción, sino se está comprando un entorno con toda una gama de características y atributos que lo conforman. La relevancia de la investigación, es que hasta los momentos en la región no se han realizado estudios similares donde se emplee la prospectiva estratégica para la valoración inmobiliaria medioambiental.

**Palabras clave:** Análisis estructural, valoración inmobiliaria, precios hedónicos.

## *Environmental Real State Valuation*

### *Abstract*

The development of valuation studies has generated an evolution in the grouping of the characteristics and factors that form a tangible and intangible form of the prices of a property, which allows to investigate and to know the environmental real estate valuation, whose main objective is to determine how the environment is implicit in the final value of a property. Through this study, it was possible to determine all the environmental characteristics (biotic, abiotic and cultural environment), traits of the sector and those that make up the property. The research was supported in the valuation methods of the environmental economy, especially the hedonic price method and the structural analysis of the strategic prospective. Obtaining as a result that when a property is valued by the market method without considering the environmental feature there is a demerit of approximately 20,81% on the final value of the property, and consequently, when the valuation is done considering the environmental appearance there is an increase in the value of the property of approximately 44,96%. Being able to conclude that when buying a property is not acquired an area of square meters of construction, but is buying an environment with a whole range of features and attributes that make it up. The relevance of the research is that until the moments in the region, similar studies have not been carried out where the strategic prospective for the environmental real estate valuation is used.

**Key words:** Structural analysis, real estate valuation, hedonic prices.

Recibido: 08-08-2016. Aprobado: 17-10-2016

<sup>i</sup> Ingeniero Industrial, egresada de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), Especialista y Magister en Gerencia, mención: Operaciones y Producción UNEG, premiada con beca por la Universidad de Jaen España. Profesora contratada de la UNEG. Presidenta de SOITAVE Bolívar durante los periodos (2017 -2019). Correo electrónico: ismary7@gmail.com.

<sup>ii</sup> Ingeniero Electricista, Doctorando en Desarrollo Sostenible de la Universidad Simón Bolívar. Investigador-Docente, acreditado PEII A-1. Investigador miembro del Centro de Investigaciones Gerenciales de Guayana (CIGG) UNEG. Actualmente Presidente del Proyecto Nacional del Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV). "Pensar en Venezuela". Correo electrónico: fenielgiron@gmail.com.

<sup>iii</sup> Profesor titular jubilado de la UNEG, Coordinador del Doctorado de Ingeniería Industrial de la UNEXPO, Coordinador de los diplomados de la UNEXPO (Gcia de Proyecto, Gerencia, Productividad, Desarrollo Local, Prospectiva, ISO 9001-2015, Higiene y Seguridad) Asesor Gerencial de Fundiup, Investigador acreditado Tipo C, Docente de especialidad, maestría y doctorado de la UNEXPO. Correo electrónico: hizquier@gmail.com.

## Introducción

En los últimos años, se han desarrollado estudios sobre la valoración y la evolución de los precios de inmuebles, debido a la existencia de la agrupación de un conjunto de características y factores que conforman a dichos inmuebles, motivando a los especialistas en el área a investigar y conocer de forma más profunda y detallada las diferentes vías para determinar dichos precios implícitos en cada uno de esos factores.

El propósito de la investigación es conocer dichas características implícitas desde el punto de vista medioambiental, lo cual permita evidenciar si los procesos de valoración llevados en la actualidad consideran esos aspectos de los inmuebles. En este sentido, se ha observado un crecimiento acelerado en los precios de las viviendas, donde esta se empieza a considerar como una mercancía, cosa que económicamente es peculiar, debido a las diversas características de construcción y que la hacen diferente del resto de los bienes que pueden ser intercambiados comercialmente, generando una oferta y demanda dentro de un mercado común.

Por consiguiente, esa gama de características que conforman a dicho inmueble actualmente se consideran implícitos dentro del precio de venta que se encuentra registrado en el mercado, el cual suministra todas las transacciones de bienes con características iguales o similares en un momento dado. Se puede decir entonces, que los bienes que se comercializan en un mercado por lo general son un agregado de características, factores o atributos que el comprador no puede comprar por separado, debido a que no existe un mercado independiente.

En consecuencia, de lo anterior, si un bien es en realidad un conjunto de atributos, esto indica que el precio del mercado debe ser un agregado de todos los precios de esos atributos de manera individualizada. Esto indica que cuando se compra un inmueble no se adquiere un área de metros cuadrados, se está comprando un entorno con toda una gama de características que lo rodean. Partiendo de los planteamientos anteriores, es oportuno considerar la metodología del análisis estructural prospectivo y la de precios hedónicos para corroborar y evidenciar si en realidad el precio de referencia que ofrece el mercado está considerando dichas características o atributos. Por consiguiente, esta investigación se orientó a caracterizar el entorno medioambiental en la valoración inmobiliaria, con el fin de evaluar las variables que se ven involucradas en dicho entorno urbanístico, lo que permitió mediante la consulta a expertos en el área, crear un patrón de medida establecido mediante el uso del análisis estructural y precios hedónicos.

## Bases Teóricas

### Planificación Territorial y Economía Ambiental

De acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística 1987, la planificación urbana es una actividad orientada a la planificación y diseño del espacio bidimensional de la ciudad. Es el conjunto de instrumentos técnicos y normativos que se establecen para ordenar un territorio, municipio o área urbana de tal manera que el uso del suelo quede regulado para su transformación espacial. Según el artículo 16 de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística de Venezuela se establece un sistema de planes de ordenación urbanística, del cual forman parte: el Plan Nacional de Ordenación del Territorio, los Planes Regionales de Ordenación del Territorio, los Planes de Ordenación Urbanística, los Planes de Desarrollo Urbano Local y los Planes Especiales y Particulares.

Por otra parte, la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio 1983, establece que la ordenación del territorio, es la regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico-espacial, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valoración del medio ambiente, como objetivos fundamentales del desarrollo fundamental.

Es por ello, que para llevar a cabo estudios del territorio desde el punto de vista ambiental, se debe hacer considerando la economía ambiental como una rama especializada de la economía, que incluye los problemas del control de la contaminación, el cambio climático, la protección del ambiente natural, la conservación de los recursos escasos, la biodiversidad y los instrumentos económicos; problemas en la definición de los mercados que tienen una influencia mínima o nula, pero en los cuales es necesario asignar de manera inteligente vastos recursos naturales para el bien común (Gilpin, 2003).

### Métodos de Valoración Economía Ambiental

Los bienes y servicios ambientales, según ha demostrado la literatura económica convencional, pueden ser medidos teniendo como base la preferencia individual por la preservación, conservación o utilización de estos bienes y servicios. Los consumidores dado sus gustos y sus preferencias, estas,

atribuyen valores a los activos ambientales (Bateman y Turner, 1992).

De igual manera indican, que, en el marco de la economía ambiental, se pueden distinguir cuatro métodos de valoración económica del medio ambiente. Estos son: 1) el método de los costos evitados o inducidos; 2) el método del costo de viaje; 3) el método de los precios hedónicos; 4) el método de la valoración contingente. Los tres primeros son considerados métodos de preferencias reveladas y el último es un método de preferencias declaradas, o alternativamente, métodos indirectos y método directo.

Los métodos directos e indirectos se ubican en una perspectiva temporal diferente. Mientras los métodos indirectos intentan inferir la valoración que hacen las personas de un hecho que ya ocurrió a partir de la observación de su conducta en el mercado, el método de valoración contingente y sus variantes presentan una situación hipotética que aún no se ha producido (Azqueta 1994, Azqueta y Pérez y Pérez, 1996).

**1. Métodos de Valoración Directos.** Los métodos de valoración directos son aquellos que utilizan las preferencias expresadas directamente por los individuos, bien acudiendo a los mercados reales, o bien mediante mercados experimentales o hipotéticos, acerca de su disposición a pagar por los bienes ambientales. A continuación, se describen los métodos más usuales (Azqueta 1994, Azqueta y Pérez y Pérez, 1996).

**1.1. Precios de Mercado.** El primero de los métodos es el más sencillo, aunque también es el más inusual: en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien. Evidentemente, es inusual porque los bienes ambientales no se suelen intercambiar en los mercados (Azqueta 1994, Azqueta y Pérez y Pérez, 1996).

**1.2. Mercados Experimentales.** Otra posibilidad es, ante la ausencia de un mercado similar que hace: definir un producto a intercambiar, asignar los papeles de vendedores y compradores, y disponer de los mecanismos necesarios para aclarar el mercado. Esta es la línea de investigación conocida como economía experimental, iniciada por Vernon Smith, y que se ha utilizado profundamente para diseñar mercados, pero también para el estudio

de políticas de regulación ambiental y en algunos casos para estimar valores ambientales (Azqueta 1994, Azqueta y Pérez y Pérez, 1996).

**1.3. Valoración Contingente.** Es uno de los métodos de valoración ambiental más aplicada, la cual tiene como objetivo principal que las personas declaren sus preferencias con relación a un determinado bien o servicio ambiental, en lugar de realizar estimaciones sobre la base de conductas que se observan en el mercado, (*contingent valuation*) (e.g. en Bateman et al 2002 citado por Gilpin 2003).

**2. Métodos de Valoración Indirectos.** Los métodos de valoración indirectos buscan inferir la valoración que hacen los consumidores a través de las decisiones que toman en su búsqueda de la utilidad (Cristeche y Penna, 2008). A continuación, los más utilizados:

**2.1. Costos evitados.** El método de los costes evitados se utiliza cuando el bien ambiental y el bien de mercado son sustitutivos. Se suele utilizar no tanto para valoración de recursos naturales, sino más bien para efectos sobre la vida humana.

**2.2. Costo del Viaje.** El método del coste del viaje (*travel cost method*) ha sido profusamente utilizado, tanto para valorar espacios naturales desde un punto de vista recreativo, como para valorar mejoras realizadas en dichos espacios naturales.

**2.3. Precios Hedónicos.** La idea del método del precio o de las variables hedónicas (*hedonic prices*) consiste en determinar en qué manera el placer o molestia de consumir el activo ambiental afecta al precio de una serie de bienes para los que existe un mercado perfectamente definido.

El método de precios hedónicos es uno de los métodos de valoración económica más antiguos y de los más utilizados (Haab & McConnell, 2002 citado por Gilpin 2003). Las personas adquieren bienes en un mercado, porque éstos tienen una serie de atributos que les satisfacen alguna necesidad, qué en la terminología clásica significa "valor de uso".

Según Hufschmidt et al (1983) y Freeman (1993), citados por Gilpin (2003), las viviendas corresponden a una clase de producto que son diferenciadas por ciertas características. Esas características inclu-

yen la de construcción, la del urbanismo o vecindario y las ambientales (abióticas, biótico, cultural).

Partiendo de este concepto de precios hedónicos se realizaron los análisis correspondientes a la investigación, tomando la idea básica de que un cambio en una característica o atributo bajo la óptica económica cumpla con los deseos de bienestar de una persona superando las pérdidas, admitiendo que una persona acepte esa pérdida en virtud de ese cambio.

## Análisis Estructural

Respecto al análisis estructural Godet (1997), plantea que es una herramienta diseñada para el enlace de ideas. Permite describir el sistema gracias a una matriz que integra a todos sus elementos constitutivos. El método corresponde al estudio de esas relaciones, para encontrar las variables influyentes, dependientes y esenciales para entender la evolución del sistema y predecir su comportamiento futuro. El principal mérito de este método radica en la ayuda que presta a un grupo para plantearse las buenas preguntas y construir la reflexión colectiva.

Es una de las herramientas más usadas en el estudio de futuro, diseñada para vincular ideas. Con esta herramienta se pudo describir los elementos que conforman el medio ambiente, mediante una matriz que unió todos sus componentes. Mediante el análisis de estas relaciones, el método permitió destacar las variables que son esenciales para el establecimiento del precio final de un inmueble.

## La metodología del análisis estructural

La metodología empleada para el desarrollo de la investigación fue la planteada por Godet (1997), referente al análisis estructural, lo que permitió realizar una caracterización de las variables que están presentes en los inmuebles, y así realizar un análisis de

la influencia que tienen las mismas en la planificación urbana, lo que facilitó el levantamiento de la información para la realización de la investigación.

Comprende tres etapas: a) listado de variables / factores; b) descripción de las relaciones entre variables y c) identificación de variables claves.

### Etapa I Listado de variables / factores:

En esta primera etapa, se realizó un listado de los posibles expertos (tasadores) a participar en la investigación, una vez seleccionados y comprometidos a realizar los encuentros Delphi se elaboró una lista de todas las variables y/o factores que caracterizan el medio ambiente, una vez listadas las variables se realizó el primer encuentro Delphi donde los tasadores depuraron el listado inicial con las variables suministradas (allí eliminaron e incluyeron variables), quedando un listado definitivo con las variables que los tasadores o expertos consideraron esenciales en la valoración inmobiliaria.

### Etapa II Descripción de las relaciones entre variables:

En esta etapa, se estableció una definición conceptual para cada variable y se realizó un segundo encuentro Delphi, donde los expertos validaron las variables finales y se procedió a la construcción de la matriz. Esta etapa consiste en vincular las variables en una tabla de doble entrada, es decir, la matriz del análisis estructural, preparada especialmente para tal caso. El trabajo consistió en analizar solamente las influencias directas entre variables tomadas por pares. Es decir, cada elemento de la matriz quedó identificado, con la calificación  $X(i, j)$ , por la fila y la columna a la cual pertenece. De igual manera, se le indicó a los expertos que le asignaran, según su opinión y por consenso, el tipo de influencia de la variable  $i$  sobre la variable  $j$ , de acuerdo con los criterios de valoración establecidos en el análisis estructural, para ello, se da respuesta a la pregunta: ¿Existe una relación o influencia directa entre la variable  $i$  y la variable  $j$ ? Si la respuesta es no, entonces se anota cero (0), en caso contrario se pregunta si la influencia directa es, débil (1), importante (2) o determinante (3), Godet (1997). Este análisis no sólo pretende detectar la existencia de influencias, sino también evaluar su intensidad por medio de apreciaciones cualitativas. Una vez llenada la matriz se observa que si no existe coincidencia en algunas variables,

donde los expertos no logran ponerse de acuerdo en la asignación del valor, se consulta a otro grupo de

expertos seleccionados para tal fin (para este estudio no fue necesario) (Figura 1).

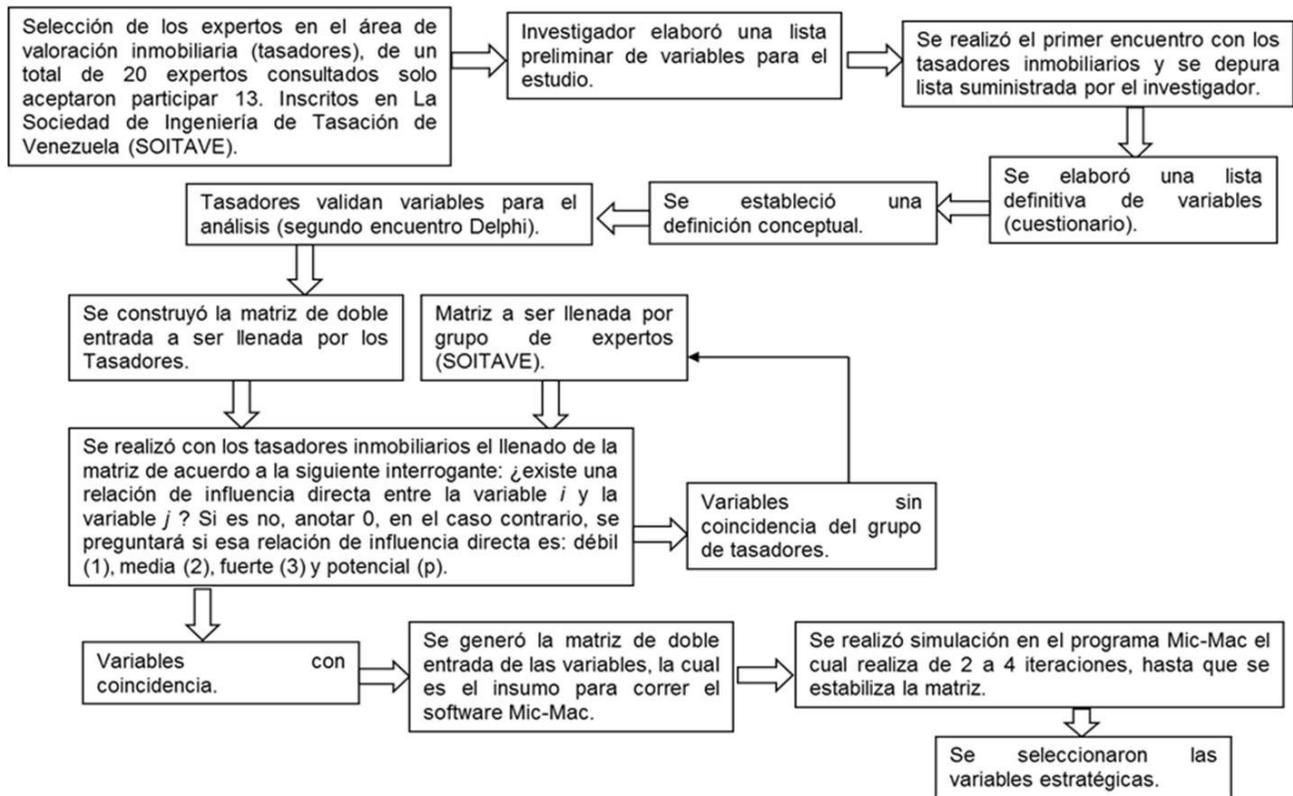


Figura 1. Proceso de selección de variables estratégicas.

### Etapa III Identificación de variables claves:

Una vez llenada la matriz, de doble entrada con ceros, uno, dos y tres se pasa a la identificación de las variables claves o esenciales en el establecimiento del precio final de un inmueble, en primer lugar, mediante una clasificación directa (de realización fácil), y posteriormente por una clasificación indirecta llamada Matrices de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada para una Clasificación (Mic-Mac). Esta clasificación indirecta se obtuvo después de la elevación en potencia de la matriz. La cual permitió extraer e identificar las variables estratégicas del sistema estudiado, con la ayuda de cuadros y gráficos que permiten la modelización del problema abordado.

El programa Mic-Mac tiene por objeto ayudar en un estudio de matrices de impactos cruzados en el análisis que permite, a partir de una lista de variables estructurales y una matriz que representa las influen-

cias directas entre las variables, extraer e identificar las variables claves del problema estudiado, con la ayuda de cuadros y gráficos que permiten la modelización del problema a abordar.

## Resultados

Para dar respuesta a la investigación, se muestran los resultados, mediante la utilización de las técnicas e instrumentos de recolección de la información como lo establece el análisis estructural, para lo cual se debe emplear el método Delphi como herramienta de consenso grupal y para el procesamiento y análisis de la información el uso del software Mic-Mac, el cual permitió determinar las variables estratégicas que de una u otra forma inciden en el sector inmobiliario.

En los cuadros 1, 2, 3 y 4, se detallan las variables ambientales finales que fueron seleccionadas y validadas en el primer y segundo encuentro Delphi realizado con los expertos en valoración inmobiliaria.

**Cuadro 1.** Descripción conceptual de las variables abióticas.

| Nº | IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO   | DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL   |
|----|---------------|---|--|
| 1  | V1            | Régimen de flujo de agua  | El régimen de flujo se refiere a las características físicas del flujo de un cuerpo de agua (río, lago) en las diferentes épocas del año: niveles, caudales, duración, máximos, mínimos y promedios, etc.  |
| 2  | V2            | Régimen de crecidas (inundaciones)                              | Describe únicamente las características referentes a los períodos de crecida o aguas altas: crecidas pico, caudales y niveles máximos, duración, frecuencia, distribución estacional, volumen, áreas inundables, etc.                                  |
| 3  | V3            | Nivel freático  | El nivel freático es un indicador utilizado para determinar la disponibilidad de agua subterránea con fines de aprovechamiento.  |
| 4  | V4            | Aguas freáticas   | Son aquellas que se acumulan bajo la tierra, almacenadas en los poros que existen en sedimentos como la arena y la grava, y en las fisuras que se encuentran en rocas.   |
| 5  | V5            | Concentración de sólidos  | Se refiere a la proporción de sólidos - minerales - en suspensión en un determinado cuerpo de agua.  |
| 6  | V6            | Sustancias tóxicas  | Se incluyen un conjunto de sustancias tales como desechos industriales, metales pesados y agroquímicas cuyo consumo puede generar reacciones de toxicidad leves o severas en la población humana y animal.   |
| 7  | V7            | Compuestos orgánicos, nutrientes y patógenos                    | Presencia en altas concentraciones de compuestos orgánicos tales como heces, sangre y restos de animales (provenientes de mataderos y otras plantas beneficiadoras de animales).   |
| 8  | V8            | Temperatura del aire y rangos de variación diaria y estacional. | Es una propiedad física que se refiere a las nociones comunes de calor o ausencia de calor.  |
| 9  | V9            | Precipitaciones (anuales, mensuales, diarios).                  | Cantidad de lluvia que cae en la zona dependiendo de la época del año.   |
| 10 | V10           | Radiación solar (luz natural)                                   | Flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias (luz visible, infrarroja y ultravioleta).   |
| 11 | V11           | Nubosidad   | Es la cantidad o de cuántas nubes y/o bruma hay en el cielo y que bloquean la visibilidad.   |
| 12 | V12           | Microclimas   | Es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra.  |
| 13 | V13           | Humedad   | Cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera.  |
| 14 | V14           | Propiedades del suelo   | Se refiere a la composición de sus cuatro componentes básicos, materia mineral, materia orgánica, agua y gases en proporciones tales que permitan el desarrollo de los seres vivos.  |
| 15 | V15           | Contaminación del suelo   | Se refiere a la presencia de restos de sustancias químicas provenientes de actividades antrópicas.   |
| 16 | V16           | Capacidad de uso del suelo                                      | Se refiere al potencial de un suelo como recurso para desarrollar diferentes actividades antrópicas.   |
| 17 | V17           | Sedimentación   | Capacidad de absorción de los diferentes tipos de sedimentos en movimientos.   |
| 18 | V18           | Relieve   | Forma que tiene la corteza terrestre tanto en la superficie como en las tierras emergidas.   |
| 19 | V19           | Topografía  | Son las irregularidades del terreno.   |
| 20 | V20           | Cobertura vegetal   | Capa de vegetación natural que cubre la corteza terrestre  |
| 21 | V21           | Erosión superficial   | Es el resultado de la acción combinada de varios factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal, que desgastan a los suelos.   |
| 22 | V22           | Inestabilidad de laderas  | Es el proceso por el cual las laderas naturales o los taludes construidos por actividades antrópicas pierden estabilidad y se deslizan a través de una superficie de ruptura, afectando las construcciones que se encuentran sobre ellas o a sus pies. |
| 23 | V23           | Morfología de los cauces de agua y patrón de drenaje            | La densidad, forma y orientación del patrón de drenaje, así como las pendientes, configuración y dimensiones de los cauces son factores determinantes del régimen de flujo, tasas de erosión y sedimentación.  |
| 24 | V24           | Fallas activas (sismos)   | Presencia de fallas sísmicas en la zona de interés   |
| 25 | V25           | Cárcavas  | Zanjas formadas en el terreno, generalmente árido, por la erosión producida por las corrientes de agua.  |

**Cuadro 2.** Descripción conceptual de las variables bióticas.

| N° | IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO  | DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL   |
|----|---------------|--|--|
| 1  | V1            | Especies vegetales y animales                          | Existencia de flora y fauna en el área.  |
| 2  | V2            | Migración animal                                       | Se refiere a los patrones temporales y espaciales de movilización de determinadas especies animales.         |
| 3  | V3            | Biodiversidad  | Variabilidad de organismos vivos y hábitats, así como a los complejos ecológicos de los cuales forman parte. |
| 4  | V4            | Paisajismo con multipropósito                          | Se refiere a la existencia de un paisaje para diversos fines en la localidad.                                |
| 5  | V5            | Paisajismo con utilización de especies nativas         | Paisajes realizados con plantas nativas de la zona.  |
| 6  | V6            | Paisajismos naturales (montañas, valles, colinas, etc) | Existencia de paisajes naturales visibles al observador.   |
| 7  | V7            | Jardines florales                                      | Existencia de jardines con especies de floración.  |
| 8  | V8            | Vegetación natural                                     | Existencia de vegetación natural sin la intervención del hombre  |
| 9  | V9            | Áreas boscosas   | Se refiere a la existencia de áreas boscosas cercanas a la localidad.  |

**Cuadro 3.** Descripción conceptual de las variables culturales.

| N° | IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO                       | DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL   |
|----|---------------|-----------------------------------|--|
| 1  | V1            | Sosiego público                   | Se refiere a la evaluación de aquellos aspectos ambientales potenciales que afectan a las condiciones de vida de la población, y que tienen su razón de ser en el desarrollo de la mayoría de los proyectos industriales. Dentro de estos aspectos se encuentra el ruido, el olor, las vibraciones, y las emisiones luminicas. |
| 2  | V2            | Estructura y tamaño poblacional   | Se refiere a la distribución de la población según la edad y su género, sus niveles de ingreso, y sus ocupaciones. El tamaño poblacional se refiere al número de habitantes que hay en una determinada localidad, región o país.   |
| 3  | V3            | Migración                         | Se refiere a los desplazamientos efectuados por la población en un área determinada.   |
| 4  | V4            | Reasentamientos de la población   | Se refiere a la reestructuración poblacional de acuerdo al desarrollo de proyectos.  |
| 5  | V5            | Rol de la mujer                   | Se refiere a como es vista la mujer y cuáles son sus funciones dentro del área.  |
| 6  | V6            | Efectos regionales                | Se refiere a los impactos que se pueden generar en una localidad por el desarrollo de cualquier proyecto.  |
| 7  | V7            | Conocimientos y saberes colectivo | Son las experiencias asimiladas y sistematizadas que se elaboran, se acumulan y transmiten de generación a generación y en el marco de las cuales se generan o incorporan nuevos conocimientos.  |
| 8  | V8            | Perfil sociocultural              | Se refiere al conjunto de saberes, creencias y pautas de conducta de un grupo social, incluyendo los medios materiales (tecnología) que usan para comunicarse entre sí y resolver sus necesidades de todo tipo.  |
| 9  | V9            | Materiales                        | Son todos los objetos, en su estado natural o transformado por el trabajo humano, tierra, materias primas, fuentes de energía, herramientas, utensilios, productos naturales y manufacturados, etcétera.   |
| 10 | V10           | Sistemas de organización          | Son las formas de relación social, a través de las cuales se hace posible la participación de los miembros de un sector o sectores.  |
| 11 | V11           | Aspectos emotivos                 | Son las representaciones colectivas, las creencias y los valores integrados que motivan a la participación y/o la aceptación de las acciones.  |
| 12 | V12           | Aspectos simbólicos               | Son los diferentes códigos que permiten la comunicación necesaria entre los participantes en los diversos momentos de una acción. El código fundamental es el lenguaje.  |

**Cuadro 4.** Descripción conceptual de las variables propias del inmueble y el urbanismo.

| Nº | IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO   | DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL  |
|----|---------------|---|---|
| 1  | V1            | Servicio de transporte público                      | Se refiere a la existencia de medios de transporte para la movilidad urbana, para llevar personas de un lugar a otro de la ciudad.  |
| 2  | V2            | Servicio de Transporte Privado (taxi, otros)        | Se refiere a la existencia de empresas privadas que ofrecen servicios de traslado a los habitantes a un precio estipulado por la empresa.   |
| 3  | V3            | Servicio de recolección de basura (aseo urbano)     | Se refiere a la existencia de medios de transporte para la movilidad urbana, para llevar personas de un lugar a otro de la ciudad.  |
| 4  | V4            | La altura prevista en la zonificación               | Se expresa por el número de pisos del edificio o en altura absoluta y se establece con sujeción a las normas vigentes para la ordenación del territorio, que fueran aplicables, guardando similitud con las edificaciones circundantes y atendiendo a criterios universales de urbanismo. |
| 5  | V5            | El uso propuesto en la zonificación                 | Se refiere al uso para el cual está dispuesto dicha porción de terreno en cuanto a lo establecido en las normas urbanas de planificación del territorio.  |
| 6  | V6            | Estructura y tamaño poblacional                     | Se refiere a la distribución de la población según la edad y su género, sus niveles de ingreso, y sus ocupaciones. El tamaño poblacional se refiere al número de habitantes que hay en una determinada localidad, región o país.  |
| 7  | V7            | Baños (numero)                                      | Se refiere a la cantidad de baños existentes en el inmueble   |
| 8  | V8            | Urbanismos no planificados                          | Es la existencia de urbanismos no planificados (invasiones) que se encuentren establecidos en áreas o zonas planificadas.   |
| 9  | V9            | Salud pública                                       | Se refiere a todo el sistema público necesario e indispensable para una población (red de alcantarillados, red aguas blancas, servicios médicos, etc).  |
| 10 | V10           | Estacionamiento                                     | Espacios disponibles para puestos de estacionamiento  |
| 11 | V11           | Alumbrado público                                   | Existencia de red de servicio de alumbrado de las calles y avenidas.  |
| 12 | V12           | Número de habitaciones del inmueble                 | Tiene que ver con el número de cuartos disponibles en el inmueble.  |
| 13 | V13           | Centros educativos cercanos                         | Existencia de centros educativos donde se lleven a cabo actividades de educación de cualquier nivel.  |
| 14 | V14           | Nivel educativo                                     | Se refiere al grado de instrucción de las personas  |
| 15 | V15           | Calles pavimentadas                                 | Resultado de ordenanzas municipales que consiste en el establecimiento de vía pública en condiciones óptimas.   |
| 16 | V16           | Superficie de construcción                          | Se refiere al área neta de construcción del inmueble sobre el lote de terreno.  |
| 17 | V17           | Servicio eléctrico                                  | Suministro eléctrico de manera continua.  |
| 18 | V18           | Edad del inmueble                                   | Se refiere a la edad efectiva de construcción del inmueble.   |
| 19 | V19           | Circulación vehicular y peatonal.                   | Es el funcionamiento de las diferentes vías establecidas para el paso vehicular y peatonal, establecido en el reglamento nacional de circulación.   |
| 20 | V20           | Áreas urbanas e infraestructura                     | Es el área habitada o urbanizada, es decir, la ciudad misma más el área edificada.  |
| 21 | V21           | Proximidad afluentes de empleo                      | Existencia relativamente cercana de áreas de trabajo  |
| 22 | V22           | Reasentamientos de la población                     | Se refiere a la reestructuración poblacional de acuerdo al desarrollo de proyectos  |
| 23 | V23           | Nivel de ruido exterior                             | Hace referencia a los niveles de ruido externo al inmueble, es decir, existencia de avenidas muy transitadas, cercanía a centros educativos, etc.   |
| 24 | V24           | Diseño  | Se refiere al diseño de ingeniería del inmueble si estos cuentan con arquitectura de diseño (mantienen un mismo orden dentro del urbanismo)   |
| 25 | V25           | Costos de mantención de la edificación (condominio) | Son todos los costos relacionados al mantenimiento y protección del urbanismo   |
| 26 | V26           | Materiales y acabados de construcción               | Están relacionados a los materiales utilizados y los acabados del inmueble  |
| 27 | V27           | Nivel socioeconómico de los habitantes              | Se refiere al nivel de ingresos que perciben los habitantes   |
| 28 | V28           | Áreas de recreación y esparcimiento                 | Es parte de la planificación, proyección y control físico de desarrollos urbanísticos de áreas dedicadas al esparcimiento   |
| 29 | V29           | Zonas industriales                                  | Existencias de zonas industriales o donde se lleve a cabo una actividad de esta índole  |
| 30 | V30           | Urbanismos Cerrados                                 | El urbanismo este cercado en su totalidad de acuerdo a lo establecido en el reglamento de zonificación  |

Una vez validadas y establecidas las definiciones conceptuales de las variables inmobiliarias, se procedió a la construcción y llenado de la matriz de doble entrada, para dicho llenado se utilizó la escala de calificación establecida en el análisis estructural.

**Cuadro 5.** Escala de calificación

| Escala                          | Descripción   |
|---------------------------------|---|
| 0: Sin influencia               | Significa que no existe influencia directa de una variable con respecto a otra. |
| 1: Influencia Débil             | Influencia mínima de una variable con respecto a otra.                          |
| 2: Influencia Media             | Influencia considerable   |
| 3: Potencial: Influencia Fuerte | Influencia muy alta que debe considerarse al momento del análisis.              |

Fuente: Godet, 1997.

En la siguiente tabla se muestra como es el resultado de la matriz una vez llenada por los expertos, para este caso solo se colocará la matriz de las variables bióticas, como referencia.

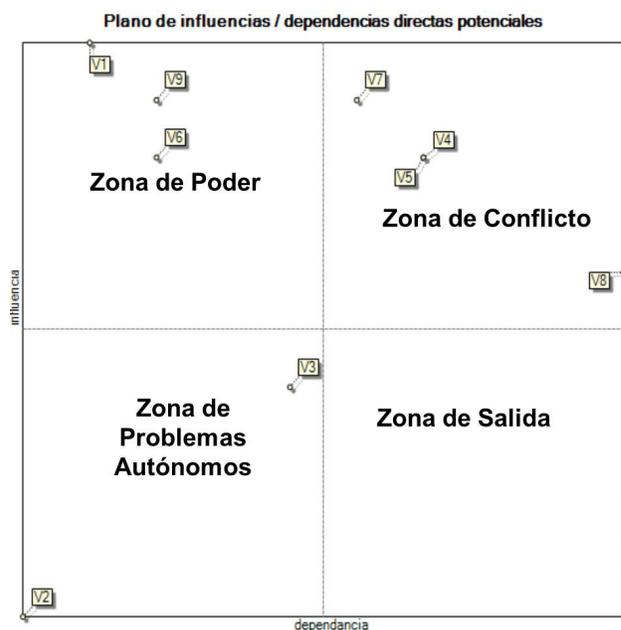
**Tabla 1.** Matriz de doble entrada variables bióticas

| Variables   | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | Influencia |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| V1          | 0  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 0  | 1  | 0  | 9          |
| V2          | 0  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3          |
| V3          | 2  | 0  | 0  | 2  | 2  | 2  | 0  | 2  | 2  | 12         |
| V4          | 1  | 0  | 2  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 8          |
| V5          | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 6          |
| V6          | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 7          |
| V7          | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2          |
| V8          | 1  | 0  | 0  | 2  | 2  | 2  | 1  | 0  | 1  | 9          |
| V9          | 1  | 0  | 0  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 0  | 10         |
| Dependencia | 7  | 3  | 9  | 10 | 10 | 9  | 4  | 8  | 6  | 66         |

Una vez realizada la evaluación del llenado de las matrices de cada aspecto medioambiental con los expertos en el sector inmobiliario, mediante la asignación de los valores respectivos como se observa en la tabla 1, y de acuerdo a la influencia de cada una de las variables, se procedió a realizar la simulación en el software Mic-Mac donde a través de gráficos (ver gráfico 1) se ubican las variables estratégicas para cada aspecto ambiental, dichas gráficas están divididas en cuatro cuadrantes. Cuadrante superior izquierdo

(zona de Poder), se encuentran las variables que tienen la más alta influencia y la más baja dependencia. Estas variables son, en consecuencia, las más importantes del sistema evaluado, debido a que influyen sobre la mayoría de variables y dependen poco de ellas. Cualquier modificación que ocurra en ellas tendrá repercusiones en todo el sistema. Cuadrante superior derecho (zona de Conflicto), se hallan las variables de alta influencia y alta dependencia. Estas variables son muy influyentes, al igual que las anteriores son altamente vulnerables. Influyen sobre las variables restantes, pero así mismo, son influidas por ellas. Por esta razón están en conflicto. Cuadrante inferior derecha (zona de Salida), están todas aquellas variables que son producto de los anteriores cuadrantes, lo cual se evidencia observando el gráfico 1, esta zona se caracteriza por tener baja influencia, pero alta dependencia. Para finalizar el gráfico se encuentra el último cuadrante inferior izquierdo (zona de Problemas

**Gráfico 1.** Plano de influencias/dependencias potenciales variables bióticas



Fuente: Mic-Mac

Autónomos), se llama así porque las variables que allí aparecen no son relevantes con respecto a las demás del sistema, no influyen significativamente sobre las otras ni son influidas por ellas. Por esta razón, tienen poca influencia y poca dependencia.

Es importante, resaltar que las variables claves para el sistema, son las variables que se encuentran

en la zona de poder y zona de conflicto. Una vez graficados todos los aspectos ambientales en estudio y ubicadas las variables estratégicas (zona de poder y conflicto) se procedió a determinar el % de influencia potencial de cada variable, este porcentaje se obtuvo del total de todas las influencias que arroja la

**Tabla 2.** % de influencia variables abióticas.

| IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO  | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % |
|---------------|--|----------------------|---------|
| V1            | Régimen de flujo de agua                                       | 21                   | 1,49    |
| V2            | Régimen de crecidas (inundaciones)                             | 18                   | 1,28    |
| V7            | Compuestos orgánicos, nutrientes y patógenos                   | 20                   | 1,42    |
| V5            | Concentración de sólidos                                       | 13                   | 0,92    |
| V3            | Nivel freático   | 14                   | 0,99    |
| V18           | Relieve  | 24                   | 1,70    |
| V6            | Sustancias tóxicas   | 24                   | 1,70    |
| V19           | Topografía   | 23                   | 1,63    |
| V22           | Inestabilidad de laderas                                       | 19                   | 1,35    |
| V25           | Cárcavas   | 21                   | 1,49    |
| V12           | Microclimas  | 22                   | 1,56    |
| V21           | Erosión superficial  | 22                   | 1,56    |
| V14           | Propiedades del suelo  | 23                   | 1,63    |
| V20           | Cobertura vegetal  | 21                   | 1,49    |
| V9            | Precipitaciones (anuales, mensuales, diarios).                 | 21                   | 1,49    |
| V13           | Humedad  | 22                   | 1,56    |
| V8            | Temperatura del aire y rangos de variación diaria y estacional | 19                   | 1,35    |
| V11           | Nubosidad  | 13                   | 0,92    |
| V15           | Contaminación del suelo  | 20                   | 1,42    |

simulación en el software Mic-Mac, de las variables estratégicas, estas variables se colocaron en una tabla con sus respectivos valores de influencia y se dividió por la sumatoria total de dichos valores y se multiplicó por cien. (En la tabla 7 se observa la sumatoria de las influencias).

**Tabla 3.** % de influencia variables bióticas.

| IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO  | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % |
|---------------|--|----------------------|---------|
| V1            | Especies vegetales y animales                          | 8                    | 0,57    |
| V9            | Áreas boscosas   | 12                   | 0,85    |
| V6            | Paisajismos naturales (montañas, valles, colinas, etc) | 9                    | 0,64    |
| V7            | Jardines florales                                      | 12                   | 0,85    |
| V5            | Paisajismo con utilización de especies nativas         | 7                    | 0,50    |
| V4            | Paisajismo con multipropósito                          | 9                    | 0,64    |
| V8            | Vegetación natural                                     | 9                    | 0,64    |

**Tabla 4.** % de influencia variables culturales.

| IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO                       | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|---------|
| V8            | Materiales                        | 12                   | 0,85    |
| V5            | Efectos regionales                | 12                   | 0,85    |
| V6            | Conocimientos y saberes colectivo | 14                   | 0,99    |
| V1            | Sosiego público                   | 11                   | 0,78    |
| V10           | Aspectos emotivos                 | 14                   | 0,99    |
| V7            | Perfil sociocultural              | 14                   | 0,99    |
| V11           | Aspectos simbólicos               | 13                   | 0,92    |
| V9            | Sistemas de organización          | 12                   | 0,85    |
| V4            | Rol de la mujer                   | 15                   | 1,07    |

**Tabla 5.** % de influencia variables propias del inmueble y del urbanismo.

| IDENTIFICADOR | SIGNIFICADO                                     | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % |
|---------------|---|----------------------|---------|
| V6            | Número de habitaciones del inmueble             | 33                   | 2,34    |
| V4            | La altura prevista en la zonificación           | 29                   | 2,06    |
| V3            | Servicio de recolección de basura (aseo urbano) | 36                   | 2,56    |
| V1            | Servicio de transporte publico                  | 31                   | 2,20    |
| V2            | Servicio de Transporte Privado (taxi, otros)    | 31                   | 2,20    |
| V27           | Nivel socioeconómico de los habitantes          | 28                   | 1,99    |
| V11           | Alumbrado público                               | 32                   | 2,27    |
| V10           | Estacionamiento                                 | 39                   | 2,77    |
| V18           | Edad del inmueble                               | 30                   | 2,13    |
| V7            | Baños (numero)                                  | 46                   | 3,27    |
| V5            | El uso propuesto en la zonificación             | 55                   | 3,91    |
| V24           | Diseño  | 27                   | 1,92    |
| V26           | Materiales y acabados de construcción           | 38                   | 2,70    |
| V8            | Urbanismos no planificados                      | 46                   | 3,27    |
| V17           | Servicio eléctrico                              | 28                   | 1,99    |
| V25           | Costos de mantención de la edificación          | 27                   | 1,92    |
| V15           | Calles pavimentadas                             | 30                   | 2,13    |
| V28           | Áreas de recreación y esparcimiento             | 29                   | 2,06    |
| V23           | Nivel de ruido exterior                         | 27                   | 1,92    |
| V9            | Salud pública                                   | 30                   | 2,13    |
| V30           | Urbanismos Cerrados                             | 30                   | 2,13    |
| V13           | Centros educativos cercanos                     | 33                   | 2,34    |
| V16           | Superficie de construcción                      | 31                   | 2,20    |
| V29           | Zonas industriales                              | 47                   | 3,34    |
| V21           | Proximidad a fuentes de empleo                  | 32                   | 2,27    |

Una vez obtenidas las variables estratégicas y sus pesos respectivos, se procedió a realizar otro encuentro Delphi con los expertos, esta vez con la finalidad de determinar el nivel de deseabilidad que representa cada variable al momento de adquirir un inmueble. Es decir, aquí los expertos en valoración inmobiliaria asignaron un valor a cada variable en función de la importancia o no, que representa cada variable al momento de comprar un inmueble, de acuerdo a la escala de likert establecida para tal fin (tabla 6). La pregunta que se realizó fue: ¿Cuándo compra un inmueble la variable X es considerada, importante, poco importante o sin importancia? En función de la respuesta se establecía el valor correspondiente. Como se puede apreciar en la tabla 7. El peso relativo se obtuvo de multiplicar el valor de influencia con

la puntuación asignada de la escala likert. Luego, se comprobó el valor asignado de la escala likert, ya que este total debería ser igual al total del valor porcentual, esta comprobación se obtuvo de multiplicar el valor asignado por los expertos (escala likert) por cien entre la sumatoria de la puntuación de la escala likert (tabla 7).

**Tabla 6.** Escala likert.

| PUNTUACIÓN      | ESCALA |
|-----------------|--------|
| Importante      | 2      |
| Poco Importante | 1      |
| Sin Importancia | 0      |

**Tabla 7.** Evaluación de las variables ambientales estratégicas mediante la escala de likert y peso relativo que son deseadas o favorables para un inmueble.

|   | NOMBRE CORTO                  | NOMBRE LARGO   | INFLUENCIA                    | VALOR %     | PUNTUACION ESCALA DE | PESO RELATIVO | COMPROBACION ESCALA LIKERT |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------|----------------------|---------------|----------------------------|
| <b>VARIABLES PROPIAS DEL INMUEBLE Y DEL URBANISMO</b> | V6                            | Numero de habitaciones del inmueble                            | 33                            | 2,34        | 2                    | 0,0469        | 3,23                       |
|   | V4                            | La altura prevista en la zonificación                          | 29                            | 2,06        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V3                            | Servicio de recolección de basura (aseo urbano)                | 36                            | 2,56        | 1                    | 0,0256        | 1,61                       |
|   | V1                            | Servicio de transporte publico                                 | 31                            | 2,20        | 1                    | 0,0220        | 1,61                       |
|   | V2                            | Servicio de Transporte Privado (taxi, otros)                   | 31                            | 2,20        | 1                    | 0,0220        | 1,61                       |
|   | V27                           | Nivel socioeconomico de los habitantes                         | 28                            | 1,99        | 1                    | 0,0199        | 1,61                       |
|   | V11                           | Alumbrado público  | 32                            | 2,27        | 1                    | 0,0227        | 1,61                       |
|   | V10                           | Estacionamiento  | 39                            | 2,77        | 2                    | 0,0554        | 3,23                       |
|   | V18                           | Edad del inmueble  | 30                            | 2,13        | 2                    | 0,0426        | 3,23                       |
|   | V7                            | Baños (numero)   | 46                            | 3,27        | 1                    | 0,0327        | 1,61                       |
|   | V5                            | El uso propuesto en la zonificación                            | 55                            | 3,91        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V24                           | Diseño   | 27                            | 1,92        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V26                           | Materiales y acabados de construccion                          | 38                            | 2,70        | 1                    | 0,0270        | 1,61                       |
|   | V8                            | Urbanismos no planificados                                     | 46                            | 3,27        | 2                    | 0,0653        | 3,23                       |
|   | V17                           | Servicio electrico   | 28                            | 1,99        | 1                    | 0,0199        | 1,61                       |
|   | V25                           | Costos de mantencion de la edificación                         | 27                            | 1,92        | 1                    | 0,0192        | 1,61                       |
|   | V15                           | Calles pavimentadas  | 30                            | 2,13        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V28                           | Áreas de recreación y esparcimiento                            | 29                            | 2,06        | 1                    | 0,0206        | 1,61                       |
|   | V23                           | Nivel de ruido exterior  | 27                            | 1,92        | 1                    | 0,0192        | 1,61                       |
|   | V9                            | Salud pública  | 30                            | 2,13        | 2                    | 0,0426        | 3,23                       |
| V30   | Urbanismos Cerrados           | 30   | 2,13                          | 2           | 0,0426               | 3,23          |                            |
| V13   | Centros educativos cercanos   | 33   | 2,34                          | 1           | 0,0234               | 1,61          |                            |
| V16   | Superficie de construccion    | 31   | 2,20                          | 1           | 0,0220               | 1,61          |                            |
| V29   | Zonas industriales            | 47   | 3,34                          | 1           | 0,0334               | 1,61          |                            |
| V21   | Proximidad afuentes de empleo | 32   | 2,27                          | 1           | 0,0227               | 1,61          |                            |
| <b>VARIABLES ABIOTICAS</b>                            | V1                            | Régimen de flujo de agua                                       | 21                            | 1,49        | 1                    | 0,0149        | 1,61                       |
|   | V2                            | Régimen de crecidas (inundaciones)                             | 18                            | 1,28        | 1                    | 0,0128        | 1,61                       |
|   | V7                            | Compuestos orgánicos, nutrientes y patógenos                   | 20                            | 1,42        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V5                            | Concentración de sólidos                                       | 13                            | 0,92        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V3                            | Nivel freático   | 14                            | 0,99        | 1                    | 0,0099        | 1,61                       |
|   | V18                           | Relieve  | 24                            | 1,70        | 1                    | 0,0170        | 1,61                       |
|   | V6                            | Sustancias tóxicas   | 24                            | 1,70        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V19                           | Topografía   | 23                            | 1,63        | 1                    | 0,0163        | 1,61                       |
|   | V22                           | Inestabilidad de laderas                                       | 19                            | 1,35        | 2                    | 0,0270        | 3,23                       |
|   | V25                           | Carcavas   | 21                            | 1,49        | 2                    | 0,0298        | 3,23                       |
|   | V12                           | Microclimas  | 22                            | 1,56        | 1                    | 0,0156        | 1,61                       |
|   | V21                           | Erosión superficial  | 22                            | 1,56        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V14                           | Propiedades del suelo  | 23                            | 1,63        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V20                           | Cobertura vegetal  | 21                            | 1,49        | 2                    | 0,0298        | 3,23                       |
|   | V9                            | Precipitaciones (anuales, mensuales, diarios).                 | 21                            | 1,49        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V13                           | Humedad  | 22                            | 1,56        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V8                            | Temperatura del aire y rangos de variación diaria y estacional | 19                            | 1,35        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V11                           | Nubosidad  | 13                            | 0,92        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
|   | V15                           | Contaminación del suelo  | 20                            | 1,42        | 1                    | 0,0142        | 1,61                       |
|   | <b>VARIABLES BIOTICAS</b>     | V1   | Especies vegetales y animales | 8           | 0,57                 | 2             | 0,0114                     |
| V9  |                               | Areas boscosas   | 12                            | 0,85        | 2                    | 0,0170        | 3,23                       |
| V6  |                               | Paisajismos naturales (montañas, valles, colinas, etc)         | 9                             | 0,64        | 2                    | 0,0128        | 3,23                       |
| V7  |                               | Jardines florales  | 12                            | 0,85        | 2                    | 0,0170        | 3,23                       |
| V5  |                               | Paisajismo con utilización de especies nativas                 | 7                             | 0,50        | 2                    | 0,0099        | 3,23                       |
| V4  |                               | Paisajismo con multipropósito                                  | 9                             | 0,64        | 2                    | 0,0128        | 3,23                       |
| V8  |                               | Vegetación natural   | 9                             | 0,64        | 2                    | 0,0128        | 3,23                       |
| V8  |                               | Materiales   | 12                            | 0,85        | 0                    | 0,0000        | 0,00                       |
| <b>VARIABLES CULTURALES</b>                           | V5                            | Efectos regionales   | 12                            | 0,85        | 1                    | 0,0085        | 1,61                       |
|   | V6                            | Conocimientos y saberes colectivo                              | 14                            | 0,99        | 1                    | 0,0099        | 1,61                       |
|   | V1                            | Sosiego público  | 11                            | 0,78        | 1                    | 0,0078        | 1,61                       |
|   | V10                           | Aspectos emotivos  | 14                            | 0,99        | 1                    | 0,0099        | 1,61                       |
|   | V7                            | Perfil sociocultural   | 14                            | 0,99        | 1                    | 0,0099        | 1,61                       |
|   | V11                           | Aspectos simbólicos  | 13                            | 0,92        | 1                    | 0,0092        | 1,61                       |
|   | V9                            | Sitemas de organización  | 12                            | 0,85        | 1                    | 0,0085        | 1,61                       |
|   | V4                            | Rol de la mujer  | 15                            | 1,07        | 1                    | 0,0107        | 1,61                       |
| <b>TOTAL / PROMEDIO</b>                               |                               |  | <b>1408</b>                   | <b>1,67</b> | <b>62</b>            | <b>1,00</b>   | <b>1,67</b>                |

Una vez obtenida la evaluación anterior, se pudieron determinar y categorizar las variables de acuerdo al peso relativo surgido de dicho análisis, y así clasificarlas de manera más detallada, de acuerdo a aquellas que son deseadas y no son deseadas al mo-

mento de comprar un inmueble, esto se realizó con la finalidad de determinar el factor total del peso para cada aspecto ambiental evaluado, el cual se da por la sumatoria de los pesos relativos. A continuación se muestran las tablas siguientes:

Tabla 8. Variables ambientales (abióticas, bióticas) y culturales deseadas o favorables para el inmueble y el urbanismo

| VARIABLES AMBIENTALES DESEADAS PARA EL INMUEBLE Y EL SECTOR |  |                      |         |                             |               |
|---|--|----------------------|---------|-----------------------------|---------------|
| NOMBRE CORTO  | NOMBRE LARGO   | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % | PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT | PESO RELATIVO |
| V1  | Régimen de flujo de agua                                       | 21                   | 1,49    | 1,00                        | 0,01          |
| V3  | Nivel freático   | 14                   | 0,99    | 1,00                        | 0,01          |
| V18   | Relieve  | 24                   | 1,70    | 1,00                        | 0,02          |
| V12   | Microclimas  | 22                   | 1,56    | 1,00                        | 0,02          |
| V14   | Propiedades del suelo  | 23                   | 1,63    | 0,00                        | 0,00          |
| V20   | Cobertura vegetal  | 21                   | 1,49    | 2,00                        | 0,03          |
| V8  | Temperatura del aire y rangos de variación diaria y estacional | 19                   | 1,35    | 0,00                        | 0,00          |
| V11   | Nubosidad  | 13                   | 0,92    | 0,00                        | 0,00          |
| V1  | Especies vegetales y animales                                  | 8                    | 0,57    | 2,00                        | 0,01          |
| V9  | Áreas boscosas   | 12                   | 0,85    | 2,00                        | 0,02          |
| V6  | Paisajismos naturales (montañas, valles, colinas, etc)         | 9                    | 0,64    | 2,00                        | 0,01          |
| V7  | Jardines florales  | 12                   | 0,85    | 2,00                        | 0,02          |
| V5  | Paisajismo con utilización de especies nativas                 | 7                    | 0,50    | 2,00                        | 0,01          |
| V4  | Paisajismo con multipropósito                                  | 9                    | 0,64    | 2,00                        | 0,01          |
| V8  | Vegetación natural   | 9                    | 0,64    | 2,00                        | 0,01          |
| FACTOR TOTAL DE PESO  |  |                      |         |                             | 0,1811        |

| VARIABLES CULTURALES DESEADAS PARA EL INMUEBLE Y EL SECTOR |                                   |                      |         |                             |               |
|--|-----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------------|---------------|
| NOMBRE CORTO   | NOMBRE LARGO                      | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % | PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT | PESO RELATIVO |
| V8   | Materiales                        | 12                   | 0,85    | 0,00                        | 0,00          |
| V6   | Conocimientos y saberes colectivo | 14                   | 0,99    | 1,00                        | 0,01          |
| V10  | Aspectos emotivos                 | 14                   | 0,99    | 1,00                        | 0,01          |
| V7   | Perfil sociocultural              | 14                   | 0,99    | 1,00                        | 0,01          |
| V11  | Aspectos simbólicos               | 13                   | 0,92    | 1,00                        | 0,01          |
| V9   | Sistemas de organización          | 12                   | 0,85    | 1,00                        | 0,01          |
| V4   | Rol de la mujer                   | 15                   | 1,07    | 1,00                        | 0,01          |
| FACTOR TOTAL DE PESO                                       |                                   |                      |         |                             | 0,06          |

Tabla 9. Variables propias del inmueble

| VARIABLES PROPIAS DEL INMUEBLE |                                       |                      |         |                             |               |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------------|---------------|
| NOMBRE CORTO                   | NOMBRE LARGO                          | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % | PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT | PESO RELATIVO |
| V6                             | Número de habitaciones del inmueble   | 33                   | 2,34    | 2,00                        | 0,05          |
| V10                            | Estacionamiento                       | 39                   | 2,77    | 2,00                        | 0,06          |
| V5                             | El uso propuesto en la zonificación   | 55                   | 3,91    | 0,00                        | 0,00          |
| V7                             | Baños (numero)                        | 46                   | 3,27    | 1,00                        | 0,03          |
| V24                            | Diseño                                | 27                   | 1,92    | 0,00                        | 0,00          |
| V26                            | Materiales y acabados de construcción | 38                   | 2,70    | 1,00                        | 0,03          |
| V17                            | Servicio eléctrico                    | 28                   | 1,99    | 1,00                        | 0,02          |
| V16                            | Superficie de construcción            | 31                   | 2,20    | 1,00                        | 0,02          |
| FACTOR TOTAL DE PESO           |                                       |                      |         |                             | 0,20          |

**Tabla 10.** Variables propias del urbanismo.

| <b>VARIABLES PROPIAS DEL SECTOR (URBANISMO)</b> |   |                             |                |                                    |                      |
|---|---|-----------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|
| <b>NOMBRE CORTO</b>                             | <b>NOMBRE LARGO</b>                             | <b>INFLUENCIA POTENCIAL</b> | <b>VALOR %</b> | <b>PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT</b> | <b>PESO RELATIVO</b> |
| V4  | La altura prevista en la zonificación           | 29                          | 2,06           | 0,00                               | 0,00                 |
| V3  | Servicio de recolección de basura (aseo urbano) | 36                          | 2,56           | 1,00                               | 0,03                 |
| V1  | Servicio de transporte público                  | 31                          | 2,20           | 1,00                               | 0,02                 |
| V2  | Servicio de Transporte Privado (taxi, otros)    | 31                          | 2,20           | 1,00                               | 0,02                 |
| V27   | Nivel socioeconómico de los habitantes          | 28                          | 1,99           | 1,00                               | 0,02                 |
| V11   | Alumbrado público                               | 32                          | 2,27           | 1,00                               | 0,02                 |
| V25   | Costos de mantención de la edificación          | 27                          | 1,92           | 1,00                               | 0,02                 |
| V15   | Calles pavimentadas                             | 30                          | 2,13           | 0,00                               | 0,00                 |
| V28   | Áreas de recreación y esparcimiento             | 29                          | 2,06           | 1,00                               | 0,02                 |
| V9  | Salud pública                                   | 30                          | 2,13           | 2,00                               | 0,04                 |
| V30   | Urbanismos Cerrados                             | 30                          | 2,13           | 2,00                               | 0,04                 |
| V13   | Centros educativos cercanos                     | 33                          | 2,34           | 1,00                               | 0,02                 |
| V21   | Proximidad a fuentes de empleo                  | 32                          | 2,27           | 1,00                               | 0,02                 |
| <b>FACTOR TOTAL DE PESO</b>                     |   |                             |                |                                    | <b>0,28</b>          |

**Tabla 11.** Variables ambientales (abióticas, bióticas) y culturales NO deseadas para el inmueble y el urbanismo

| <b>VARIABLES AMBIENTALES NO DESEADAS PARA EL INMUEBLE Y EL SECTOR</b> |  |                             |                |                                    |                      |
|---|--|-----------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|
| <b>NOMBRE CORTO</b>   | <b>NOMBRE LARGO</b>                            | <b>INFLUENCIA POTENCIAL</b> | <b>VALOR %</b> | <b>PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT</b> | <b>PESO RELATIVO</b> |
| V2  | Régimen de crecidas (inundaciones)             | 18                          | 1,28           | 1,00                               | 0,01                 |
| V7  | Compuestos orgánicos, nutrientes y patógenos   | 20                          | 1,42           | 0,00                               | 0,00                 |
| V5  | Concentración de sólidos                       | 13                          | 0,92           | 0,00                               | 0,00                 |
| V6  | Sustancias tóxicas                             | 24                          | 1,70           | 0,00                               | 0,00                 |
| V19   | Topografía                                     | 23                          | 1,63           | 1,00                               | 0,02                 |
| V22   | Inestabilidad de laderas                       | 19                          | 1,35           | 2,00                               | 0,03                 |
| V25   | Cárcavas                                       | 21                          | 1,49           | 2,00                               | 0,03                 |
| V21   | Erosión superficial                            | 22                          | 1,56           | 0,00                               | 0,00                 |
| V15   | Contaminación del suelo                        | 20                          | 1,42           | 1,00                               | 0,01                 |
| V9  | Precipitaciones (anuales, mensuales, diarios). | 21                          | 1,49           | 0,00                               | 0,00                 |
| V13   | Humedad  | 22                          | 1,56           | 0,00                               | 0,00                 |
| <b>FACTOR TOTAL DE PESO</b>   |  |                             |                |                                    | <b>0,1001</b>        |

| <b>VARIABLES CULTURALES NO DESEADAS PARA EL INMUEBLE Y EL SECTOR</b> |                     |                             |                |                                    |                      |
|--|---------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|
| <b>NOMBRE CORTO</b>  | <b>NOMBRE LARGO</b> | <b>INFLUENCIA POTENCIAL</b> | <b>VALOR %</b> | <b>PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT</b> | <b>PESO RELATIVO</b> |
| V1   | Sosiego público     | 11                          | 0,78           | 1,00                               | 0,01                 |
| V5   | Efectos regionales  | 12                          | 0,85           | 1,00                               | 0,01                 |
| <b>FACTOR TOTAL DE PESO</b>  |                     |                             |                |                                    | <b>0,02</b>          |

**Tabla 12.** Variables NO deseadas propias del inmueble y el urbanismo.

| VARIABLES NO DESEADAS PARA EL INMUEBLE Y EL SECTOR |                            |                      |         |                             |               |
|--|----------------------------|----------------------|---------|-----------------------------|---------------|
| NOMBRE CORTO                                       | NOMBRE LARGO               | INFLUENCIA POTENCIAL | VALOR % | PUNTUACIÓN ESCALA DE LIKERT | PESO RELATIVO |
| V18  | Edad del inmueble          | 30                   | 2,13    | 2,00                        | 0,04          |
| V23  | Nivel de ruido exterior    | 27                   | 1,92    | 1,00                        | 0,02          |
| V8   | Urbanismos no planificados | 46                   | 3,27    | 2,00                        | 0,07          |
| V29  | Zonas industriales         | 47                   | 3,34    | 1,00                        | 0,03          |
| <b>FACTOR TOTAL DE PESO</b>                        |                            |                      |         |                             | <b>0,16</b>   |

Clasificadas las variables deseadas y no deseadas para el inmueble y el sector, se originó la tabla 13 donde se resume el total de los pesos que representa cada una de las variables de manera general, quedando un peso global que se detalla a continuación:

**Tabla 13.** % Total de influencia de las variables en el inmueble y urbanismo.

| Total de pesos de influencias que pueden afectar a un inmueble   |               |
|--|---------------|
| Total variables de impacto deseado   | 73%           |
| Total variables de impacto no deseado  | -28%          |
| <b>Total impacto</b>   | <b>44,96%</b> |
| <i>Nota: el impacto de las variables debe ser &lt;=1. Esto indica que el deseo implícito de una persona influye proporcionalmente sobre el precio de venta del inmueble.</i> |               |

**Tabla 14.** % Total de influencia de las variables NO deseadas en el inmueble y urbanismo.

| Total de pesos de influencias que pueden afectar a un inmueble |                |
|--|----------------|
| Total variables de impacto deseado                             | 35%            |
| Total variables de impacto no deseado                          | -56%           |
| <b>Total impacto</b>   | <b>-20,81%</b> |

En las tablas anteriores, en resumen, se puede observar, que de acuerdo a la evaluación de las variables ambientales mediante el empleo de la escala de likert, se determinaron los pesos de cada variable, para luego poder agruparlas en deseadas y no deseadas, a partir de dicha agrupación se determinó el % de influencia que tienen todas las variables sobre el valor de un inmueble el cual es de 44,96% cuando son de manera favorable, esto indica que una vez realizada la valoración de un inmueble por los métodos tradicionales utilizados para tal fin, se debe aplicar lo establecido por el método de los precios hedónicos, donde a dicho porcentaje se le debe sumar y multiplicar el valor del M2 de la vivienda. Llegando el caso en que las variables ambientales tengan una influencia desfavorable sobre el inmueble se resta el % al valor al M2 resultante. Para evidenciar lo antes expuesto y

**Tabla 15.** Valor del inmueble de forma tradicional ubicado en la zona A.

| VALOR DE MERCADO DEL INMUEBLE     |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| M2                                | 308,52               |
| Bs/M2                             | 217.525,40           |
| <b>Valor Total del Inmueble =</b> | <b>67.110.936,41</b> |

**Tabla 16.** Valor de un inmueble ubicado en la zona A con influencia de las variables ambientales.

| APLICANDO LA INCIDENCIA DE LAS VARIABLES |                          |
|--|--------------------------|
| <b>PU= PU*(VV+VS+VA+VC)</b>              |                          |
| PV                                       | Precio Vivienda          |
| PU                                       | Precio Unitario          |
| VV                                       | Variables de la Vivienda |
| VS                                       | Variables del Sector     |
| VA                                       | Variables Ambientales    |
| VC                                       | Variables Culturales     |
| <b>PU=</b>                               | <b>315.319,13</b>        |
| <b>PV=</b>                               | <b>97.282.259,38</b>     |

tomando como referencia el concepto de precios hedónicos se realiza el siguiente ejemplo práctico.

Este sería el valor de referencia del avalúo, ahora se realiza el cálculo considerando que las variables ambientales tienen un impacto positivo sobre el inmueble.

Una vez realizado los cálculos del precio del inmueble de la forma tradicional y luego aplicado la incidencia de las variables, se puede observar la variación del precio de venta del inmueble. Es importante resaltar que en la zona estudiada donde se encuentra el inmueble se consideraron todas las variables analizadas y evaluadas por el grupo de expertos.

Ahora veamos qué pasa si un inmueble con las mismas características que el anterior, se encuentra

**Tabla 17.** % Total de influencia de las variables en el inmueble y urbanismo zona B.

| Total de pesos de influencias que pueden afectar a un inmueble |                |
|--|----------------|
| Total variables de impacto deseado                             | 35%            |
| Total variables de impacto no deseado                          | 56%            |
| <b>Total impacto</b>   | <b>-20,81%</b> |

ubicado en una zona B donde el aspecto medioambiental es insuficiente o nulo, encontrándose presente solo las variables propias del inmueble.

Como se puede observar el valor del inmueble disminuyó debido a que el % del peso de las variables dio negativo, lo que quiere decir que existe una influencia significativa de las variables ambientales sobre el precio final de un inmueble.

Comparando ambos resultados se puede inferir que los precios establecidos en el mercado, no tienen en cuenta o consideran todas las características o atributos que están implícitos en el precio final, pudiendo justificar el desarrollo de la investigación.

## Conclusiones

1. Se pudo determinar que existe una influencia significativa de las variables ambientales en el precio final de un inmueble, lo que indica que el precio final que se encuentra en el mercado inmobiliario no considera todos los atributos que conforman al inmueble como un todo.
2. Las variables influyentes determinadas con el análisis estructural y método Delphi como herramienta de consenso grupal y luego pon-

**Tabla 18.** Valor de un inmueble ubicado en la zona B sin influencia de las variables ambientales.

| APLICANDO LA INCIDENCIA DE LAS VARIABLES |                         |
|--|-------------------------|
| <b>PU= PU*(VV+VS+VA+VC)</b>              |                         |
| PV                                       | Precio Vivienda         |
| PU                                       | Precio Unitario         |
| VV                                       | Variabes de la Vivienda |
| VS                                       | Variabes del Sector     |
| VA                                       | Variabes Ambientales    |
| VC                                       | Variabes Culturales     |
| <b>PU=</b>                               | <b>172.259,11</b>       |
| <b>PV=</b>                               | <b>53.145.379,33</b>    |

derado mediante la escala de likert, evidenció que existe una influencia de aproximadamente el 44,96% de las variables ambientales sobre el precio final de un inmueble. Lo que permitió determinar el porcentaje de influencia de cada variable ambiental en el entorno urbanístico y propio del inmueble, esto previo consenso de los expertos.

3. Al comparar el mismo inmueble en una zona donde el aspecto ambiental es deficiente se pudo evidenciar que la influencia de las variables fue de -20,81% lo que implica que el inmueble desmejora al no tener la presencia del aspecto ambiental evaluado en la investigación.
4. Se puede inferir de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación que las variables cualitativas tienen sin duda un gran impacto en la valoración, esto debido a que se involucra al vendedor y comprador, y se evalúan de manera sistémica sus deseos y anhelos al momento de la compra / venta de un bien.

## Referencias

- Azqueta, D. (1994): *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill, Madrid, España.
- Azqueta, D. y Pérez y Pérez, L. (1996): *El valor económico de los servicios recreativos en los espacios naturales*. Mc GrawHill, Madrid., España.
- Batalhon, S. (2000): *Valoración Económica: Un Abordaje Empírico sobre el Método de Precios Hedónicos y el Valor de los Inmuebles Habitacionales*. [En línea]. Disponible en: <http://www.unb.br/face/eco/nepama/dissertacao.html>, consultado el 15 Julio 2004.
- Bateman, I. y Turner, R. (1992): "Valuation of the Environmental, Methods and Technics: The Contingent Valuation Method." en: Turner R. Kerry: *Sustainable Environmental Economics and Management*. Principles and Practice. London: Belhaven Press. [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/288671546\\_Valoracion\\_Economica\\_de\\_Recursos\\_Naturales\\_Consideraciones\\_generales\\_y\\_descripcion\\_de\\_metodos\\_basados\\_en\\_la\\_existencia\\_de\\_funciones\\_de\\_demanda](https://www.researchgate.net/publication/288671546_Valoracion_Economica_de_Recursos_Naturales_Consideraciones_generales_y_descripcion_de_metodos_basados_en_la_existencia_de_funciones_de_demanda), consultado el 04 de marzo 2016.
- Cristeche, E., Penna, J., (2008): *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*. ISSN 1851 – 6955. Instituto de Economía y Sociología (IES). [En línea]. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos\\_doc\\_03.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf). Consultado el 04 de marzo de 2016.

- Gilpin, A. (2003): **Economía ambiental un análisis crítico**. Alfaomega. México.
- Godet, M. (1997): **De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia**. Barcelona-España: Alfaomega.
- Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Gaceta Oficial N° 33.868 de fecha 16 de diciembre de 1987. Congreso de la República de Venezuela.
- Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial N° 3.238 Extraordinario de fecha 11 de agosto de 1983. Congreso de la República de Venezuela.
- Mueller, C. (1995): **Economía y Medio Ambiente por el Prisma del Mundo Industrializado: Una Evaluación de la Economía Ambiental Neoclásica**. Brasilia: Departamento de Economía de la Un, Texto para Discusión N° 208.

