CONVERSATORIO
Avalúos ambientales (recursos naturales y suelos de protección)

Ponente:
Jaime Restrepo
Ingeniero agrónomo, especialista y con maestría en Valoración Inmobiliaria.
Director técnico de La Lonja Agroambiental
Perito avaluador: con 13 categorías en el RAA
Registro Abierto de Avaluadores

lalonjaagroambientalcol@gmail.com
(+57) 300 222 0669
Medellín, Colombia

Hablaremos sobre:

1. Ley 2.294 del 2.023 (PND)
2. El decreto ley 2.811 de 1.974: Código de los Recursos Naturales
3. La ley 1673 del 2.013 reglamentada por el decreto 556 del 2.014
4. Resolución IGAC 620 del 2.008, que reglamento las metodologías de valoración en Colombia
5. Conceptos básicos
6. Ejercicios

1. Ley 2.294 del 2.023 (PND)

EL AGUA Y LAS PERSONAS, EN EL CENTRO DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

ARTÍCULO 32. Modifíquese el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, el cual quedará así:

ARTÍCULO 10. DETERMINANTES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU ORDEN DE PREVALENCIA.

En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes.

Nivel 1. Las determinantes relacionadas con la conservación, la protección del ambiente y los ecosistemas, el ciclo del agua, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos de desastres, la gestión del cambio climático y la soberanía alimentaria.

2. El decreto ley 2.811 de 1.974: Código de los Recursos Naturales

ARTÍCULO 83.- Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado:

a. El álveo o cauce natural de las corrientes
b. El lecho de los depósitos naturales de agua
c. La playas marítimas, fluviales y lacustres
d. Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho
e. Las áreas ocupadas por los nevados y por los cauces de los glaciares
f. Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas.

3. La ley 1673 del 2.013 reglamentada por el decreto 556 del 2.014

Artículo 5º. Categorías en las que los avaluadores pueden inscribirse en el Registro Abierto de Avaluadores. Para efectos de la inscripción en el RAA, los avaluadores podrán inscribirse en una o más categorías o especialidades señaladas en la siguiente tabla, de acuerdo con los conocimientos específicos requeridos por la Ley, aplicados a los alcances establecidos para cada categoría de bienes a avaluar, debidamente acreditados, de conformidad con lo previsto en el artículo 6° de la Ley 1673 de 2013 y en el presente decreto:

3. La ley 1673 del 2.011 reglamentada por el decreto 556 del 2.014

Categorías Nº 3:

RECURSOS NATURALES Y SUELOS DE PROTECCIÓN

Bienes ambientales, minas, yacimientos y explotaciones minerales. Lotes incluidos en la estructura ecológica principal, lotes definidos o contemplados en el Código de Recursos Naturales Renovables y daños ambientales.

4. Resolución IGAC 620 del 2.008, que reglamento las metodologías de valoración en Colombia

Artículo 9°.- Consulta a expertos avaluadores o encuestas. Las encuestas solo se podrán realizar cuando el perito no haya podido obtener datos (ofertas o transacciones recientes) o cuando tenga dudas de los resultados encontrados.

Los valores obtenidos por encuesta no se podrán incluir como parte de la definición del precio y, por lo tanto, no podrán incluirse o promediarse con los valores encontrados en el mercado. Esta prohibición se aplica tanto a las valoraciones puntuales como a las técnicas masivas de valoración.

Parágrafo.- En el caso que el avalúo se soporte únicamente en encuestas, el perito deberá dejar constancia bajo gravedad de juramento, escrita en el informe que la utilización de esta modalidad se debe a que en el momento de la realización del avalúo no existían ofertas de venta, arriendo, ni transacciones de bienes comparables al del objeto de estimación.

4. Resolución IGAC 620 del 2.008, que reglamento las metodologías de valoración en Colombia

Artículo 15°.- Para la estimación del precio de un terreno en bruto, cuando por las condiciones del mercado no se pueda estimar directamente, se calculará partiendo del valor del terreno urbanizado, y se aplicará la siguiente formula:

$$V.T.B = \%AU \left(\frac{Vtu}{1 + g} - Cu \right)$$

En donde:
% AU: Porcentaje área útil (Área construible o útil/Área bruta*100)
Vtu: Valor del terreno urbanizado ($ x m2 área privada o suelo de parcelación)
g: Ganancia por la acción de urbanizar (8 al 12%)
Cu: Costos de urbanismo (5 al 8%)(Debe incluir los costos financieros y no solo los de obra)

Parágrafo 1.- Por porcentaje de área útil se entiende el resultado de dividir el área útil de cada predio, por el área total de cada predio o predios sujetos a plan parcial; al tenor de lo establecido en el Decreto 2181 de 2006.
Parágrafo 2.- Es necesario tener en cuenta que las obras de urbanismo guarden relación con el tipo de proyecto que la norma determine.

4. Resolución IGAC 620 del 2.008, que reglamento las metodologías de valoración en Colombia

Artículo 16°.- Método de capitalización de rentas o ingresos
Artículo 37 (formulas)
#8: Capitalización

Estimación del precio utilizando la renta o arrendamiento de inmuebles. Para este fin se puede utilizar la siguiente expresión que formaliza la relación:

$$A = r/i$$

En donde:
A = avalúo
r = arriendo
i = tasa de interés aplicable

5. Conceptos básicos

5.1. Suelos de protección: Según ley 388 del 97, ARTÍCULO 35.- Suelo de protección. Constituido por las zonas y áreas de terreno localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.

5. Conceptos básicos

5.2. Suelos de conservación y protección ambiental: Decreto 3.600 del 2.007:

- Art. 1°. Definiciones.

Estructura Ecológica Principal. Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.

- Art. 4°. Categorías de protección en suelo rural.

Áreas de conservación y protección ambiental: incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección. Tales como:

- Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas.
- Las áreas de reserva forestal.
- Las áreas de manejo especial.
- Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna.

5. Conceptos básicos

VET (VALOR ECONÓMICO TOTAL)

- Valor de Uso Directo (VUD): Para este estudio son los beneficios económicos derivados de la actividad económica in-situ: masa forestal (madera) o recurso hidrico.
- Valor de Uso Indirecto (VUI): Conservación de la micro cuenca, conservación del recurso hídrico, protección del suelo (evitar erosión y sedimentación al cauce de ríos y quebradas), fijación de CO2 y producción de O2.
- Valor de Opción o Valor de Uso Posible (VUP): Es el valor que tiene un bien por la existencia de propiedades que no se valoran pero que en un futuro si son importantes, ejm: turismo.
- Valor de Existencia (VE): Conservación y mantenimiento de la biodiversidad (fauna y flora), paisaje.
- Valor de Futuro de Legado (VL): Es el valor que se asigna a este bien, por el hecho de que futuras generaciones tengan la oportunidad de disfrutarlo.

5. Conceptos básicos

Tasa Social de Descuento: concepto usado en el análisis del coste-beneficio de implementar obras públicas o de protección ambiental que favorezcan a la sociedad a partir de la inversión pública.

Continuación de la Resolución *"Por la cual se adopta la Tasa Social de Descuento como parámetro en la evaluación de proyectos de inversión del Sector Público"*

Tasa Social de Descuento (%)	Horizonte de Evaluación del proyecto (años)
9,5 %	0-5
6,4 %	6-25
3,5 %	26- en adelante

La Tasa prevista en el presente artículo se deberá interpretar en términos reales para su aplicación.

- Tasa social de descuento a 5 años = 9,5 % (*)
- Menos: Valor de la inflación anual (2.024) = 9,28 %
- Más prima de riesgo (El riesgo de no obtener ingresos) = 7,37 %

La Tasa Social de Descuento es: 9,5 – 9,28 + 7,37 = 7,59%

5. Conceptos básicos

AMUVAM (ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA VALORACIÓN DE ACTIVOS AMBIENTALES):
AHP + tasa social de descuento, valor pivot (económico o $) y capitalización o actualización de rentas o ingresos

- AHP: PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO (MÉTODO MULTICRÍTERIO):

Thomas Saaty, 1970: AHP (Proceso Analítico Jerárquico), modalidades AMUVAM y VETA (Calculo de perjuicios x 2: Convertir variables cualitativas en cuantitativas): Criterios y alternativas (VUD, VUI, VUP, VE y VL y variables), consulta a expertos, comparaciones pareadas x orden de importancia (números enteros: 1 al 9 y fraccionarios), matrices, vectores y coeficiente de consistencia (menor al 10%).

Ver anexos

5. Conceptos básicos

Valor	Definición	Comentarios
1	Igual Importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
2	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar
3	Importancia Moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B.
4	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
6	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el criterio B.
8	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda.

Recíprocos de lo Anterior: Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes:
Criterio A Frente al Criterio B 5/1, Criterio B Frente al criterio A 1/5

5. Conceptos básicos

- **La función estadística MMULT de Excel**, es otra forma de hallar el vector. Este se realiza multiplicando la matriz por ella misma, se suman las filas y se normaliza cada uno de los elementos con lo que se obtiene una matriz columna y este es el vector propio aproximado de la matriz inicial. Se repite la operación anterior hasta que el vector propio no se diferencie del anterior hasta la cuarta cifra decimal, para lograr una aproximación suficiente del vector propio buscado. El vector propio obtenido indica el peso o importancia relativa que cada uno de los criterios utilizados tiene en la valoración del conjunto de alternativas sobre las cuales se va a trabajar.

5. Conceptos básicos

Este sistema consigue la ponderación de cada uno de los criterios o características que se van a emplear para establecer el interés de las alternativas. Para valorar un activo medio ambiental se requiere un proceso previo de adaptación de la terminología multicriterio a la tecnología propia de la metodología de valoración ambiental. En la nomenclatura del AHP los criterios son definidos como elementos a los cuales se les asigna pesos, en la valoración ambiental los criterios se sustituyen por valores donde no interesa su precio de mercado, sino su valor social. Es decir el valor económico que a su vez está compuesto por Valor de Uso Directo, Valor de Uso Indirecto, Valor de Opción, Valor de Existencia, Valor Futuro son las variables sobre las cuales se aplica la metodología AHP para valoración ambiental. En definitiva lo que se trata es valorar lo que supone el bienestar de la sociedad por tener un determinado bien ambiental.

5. Conceptos básicos

- **Valor Pivot:** Valor que por la existencia de mercado o por la posible conexión con él, permite encontrar, mediante el método de capitalización de rentas, el valor monetario del suelo o terreno.

6. Ejercicios

- **Art. 15**

$$V.T.B = \%\ AU \frac{\{Vtu - Cu\}}{1 + g} = \$\ 39.750 \times m2 \text{ de suelo o terreno}$$

En donde:
% AU: Porcentaje área útil: Es el área resultante de restarle al área neta (5.973 m2 – 2.323,6 m2 x Servidumbres eléctricas, según plano = 3.649,4 m2), el área correspondiente a las zonas de cesión obligatoria para vías espacio público, equipamientos propios del proceso de urbanización y áreas de conservación y protección de los recursos naturales y paisajísticos:

El predio, por el oriente, por el occidente y por el sur, está rodeado por vías terciarias, las cuales, perimetralmente, descontando lo que cubren las servidumbres eléctricas contra la vía pública, representan 200 metros de perímetro. De los 15 metros de retiro desde el eje de la vía, 2 metros corresponden a la vía y 13 metros al predio La Herradura:

AU = 3.649,4 m2 (Área Neta) – 2.600 m2 (Retiro a vía = 13 x 250 m) = 1.049,4 m2
% AU = (1.049,4 m2 / 5.973 m2) x 100 = 17,6 %
Vtu = Valor del terreno urbanizado = $257.841,67 x m2 (Ver PROMEDIO x m2, estudio de mercado)
g = Ganancia por la acción de urbanizar = 8 %
Cu = Costos de urbanismo (5%) = $ 12.892 x m2 (Debe incluir los costos financieros y no solo los de obra)

6. Ejercicios

- **VET (VALOR ECONÓMICO TOTAL) Y AMUVAM (AHP A ACTIVOS AMBIENTALES)**

Para la valoración comercial de la madera que producenlos 80 palos de pino en un lote de 650 m2, los criterios y las variables seleccionadas son:

Tabla 2: Comparaciones según metodología Tomas L. Saaty.

COMPARACIÓN	NOTACIÓN
Valor USO DIRECTO Frente a USO INDIRECTO	/
Valor USO DIRECTO frente a OPCION	/
Valor USO DIRECTO frente a EXISTENCIA	/
Valor USO DIRECTO frente a FUTURO	/
Valor USO INDIRECTO frente EXISTENCIA	/
Valor USO INDIRECTO frente a FUTURO	/
Valor OPCION frente a EXISTENCIA	/
Valor OPCION frente a FUTURO	/
Valor EXISTENCIA frente a FUTURO	/

6. Ejercicios

- Para la valoración de la madera, los criterios y variables seleccionadas son: (valores x 5)
La importancia en el método AHP, es el conocimiento y la experiencia, que sobre el tema para este caso el ambiental posean los encuestados, todas las personas que respondan la encuesta deben serexpertas en eltema buscando cubrirtodas las variables implicadas en este lote.
Se entrevistaron 5 expertos, certificados en avalúos ambientales, a los cuales se les entregó el cuestionario personalmente: La encuesta tiene una duración de 30 minutos por encuestado.

- Aplicación del análiso multicriterio metodología AHP en la valoración de la plantación afectada:
El valor social de la plantación afectada, está compuesto por los valores de uso directo, uso indirecto, opción, existencia y futuro. Lo que significa que la matriz de comparaciones pareadas que se obtiene de los encuestados es de tamaño 5 x 5.
Los vectores propios que resultan, indican la importancia relativa o peso que cada uno de los criterios en el valor social.
Todas las matrices realizadas por los encuestados tienen un CR inferior al 10% (Coeficiente de Consistencia). De acuerdo con la metodología AHP se consideran consistentes, por lo que se tienen en cuenta para la valoración.
Se escoge uno de los valores como Valor Pivot, que por la existencia de mercado o por la posible conexión con él, permite encontrar, mediante el método de capitalización de rentas, su valor monetario.
Tabla 3: Flujo de caja del Lote:
Se escoge como valor pivot, la madera que producen los 80 palos de pino en un lote de 650 m2 en suelo muy escarpado (Clase VIII), con base al siguiente procedimiento establecido para la Plantación afectada:

6. Ejercicios

Tabla 3: Flujo de caja del lote:

Se escoge como valor pivot, la madera que producen los 80 palos de pino en un lote de 650 m2 en suelo muy escarpado (Clase VIII), con base al siguiente procedimiento establecido para la plantación afectada:

Clase	DAP (cm)	Altura comercial (m)	# de árboles afectados	Volumen comercial en pie (m^3)	Factor mórfico	Volumen comercial aserradero (m^3)	Rastras x árboles afectados
VIII	10	3	68	20.4	0.6	12.24	80

Detalle	#	Calidad	Valor C/U ($)	50 % del valor rastra	V/r ($) Plantación afectada
Rastras	80	3ª	25.000	$ 12.500	1.000.000

La Tasa Social de Descuento es: 9,5 – 9,28 + 7,37 = 7,59%

Valor por Uso Directo: ($ 1.000.000 / 0,0759) = $ 13.175.000 x la plantación afectada (68 palos).

6. Ejercicios

- Aplicación del método de capitalización de rentas para calcular los otros valores:
Con el valor monetario del VUD, se calculan el resto de valores (VUI, VO, VE y VL), a partir del vector propio hallado anteriormente, y que define la proporción relativa de los distintos valores del bien en cuestión.

Proporción relativa de los distintos valores

	Ponderación
VUD	0.2
VUI	0.2
VUP	0.1
VE	0.2
VL	0.3
VET = 1.0	

La Tasa Social de Descuento es: 9,5 – 9,28 + 7,37 = 7,59%

	Ponderación	VALORES
VUD	0.2	13.175.000
VUI	0.2	13.175.000
VUP	0.1	6.587.500
VE	0.2	13.175.000
VL	0.3	19.762.500
VET		65.975.000.oo

6. Ejercicios

- **Valor del suelo de acuerdo con su capacidad de infiltración vs. cobertura**

De acuerdo con “Borrero Ochoa, Oscar A. y otros, avalúos de terrenos de protección ambiental y uso institucional, Bhandar editores, 1ª. edición, 2.007, págs.: 90 y 123 a 126:
Se aplica un factor que esta entre el 0,5 y 0,8 del valor comercial, y como la topografía es en su mayoría plana o ligeramente pendiente, se aplicara un 0,8.

Valoración del arbolado por incremento del recurso hídrico:

La masa forestal aumenta la conservación del suelo previniendo la erosión y aumentando la infiltración del agua lluvia y de las reservas hídricas subterráneas

6. Ejercicios

-I = 10 * P (A1 – A0) / 100 * p (Vicente Caballer, España)
-I: valor anual del incremento del agua por arbolado en $ / Ha
-P = precipitación en mms
-A1: infiltración de agua con arbolado en %
-A0: infiltración sin arbolado en %
-P: precio del m3 de agua en $ / m3
-10: coeficiente de transformación de mms a m3 / Ha
-Mediante tablas se calcula el aumento del agua infiltrada según la pendiente: con arbolado se duplica la infiltración de acuerdo con la pendiente y la precipitación. El precio del m3, es el de la empresa prestadora de servicios públicos en la bocatoma (50 % del precio de venta en la población).
-Un terreno desnudo absorbe 3,25 % con 3.000 mm de lluvia (promedio de la zona) y con bosque ciprés 13,77% (pág. 126). Valorar masa forestal o arbolada si m3 = $ 2.500 ($ 5.000 en municipio):
-I = 10 * 3.000 mms. (13,77 – 3,25) / 100 * ($ 2.500) = $ 7.890.000
-Con capitalización perpetua al ((1 + 0,2578) / (1 + 0,1222)) – 1 = (1,2578 / 1,1222) - 1 = 12 % anual
-La Superintendencia Financiera publicó la Resolución 1537, por medio de la cual certificó el interés bancario corriente para la modalidad de crédito de consumo y ordinario en 25,78 % para el mes de noviembre.
-Inflación anualizada en Colombia a octubre de 2022, la variación anual es 12,22%
-V = 7.890.000 / 0.12 = $ 65.750.000 / Ha ($ 6.575 x m2).
-Este sería el valor del monte en la zona protectora de recursos hídricos que bordea la población (plusvalor), y que se encuentra en la zona protectora de este predio. Se adiciona el valor del suelo en bruto.

6. Ejercicios

Por tanto, el valor del suelo rural de protección con carácter ambiental es:

CLASE AGROLÓGICA	%	AREA (m^2)	VALOR x m^2	VALOR TOTAL ($)
II	60	19.400	188.416	3.655.270.400
III	35	11.316,43	150.733	1.705.759.443
IV	2,5	808	120.586	97.433.488
VI	2,5	808	96.470	77.947.760
SUBTOTAL		**32,332.43**		5.536.411.091
Factor de Suelo de protección: 0,8				4.429.129.000
Mas: plusvalor ambiental		**32,332.43**	**6.575**	212.586.000
TOTAL VALOR SUELO LOTE				**$ 4.641.715.000.oo**

La Lonja Agroambiental

Avalúos comerciales
Dictamenes periciales
Levantamientos topográficos
Revisión de avalúos catastrales

lalonjaagroambientalcol@gmail.com (+57) 300 222 0669 Antioquia, Colombia

@lalonjaagroambiental

Lo primero que valoramos es el medio ambiente.