



---

**MANUAL PARA EVALUAR LA  
CALIDAD DE ESTUDIOS DE  
VALORACIÓN CONTINGENTE**

---

**AUTORIDAD NACIONAL DE  
LICENCIAS AMBIENTALES –  
ANLA- Subdirección de  
Instrumentos Permisos y Trámites  
Ambientales  
SIPTA**

---

**Elaboró:  
Néstor Alfonso Cardozo Santos  
Jesús Antonio Mena Rodríguez  
Guillermo Villamil Mora**

---

**Revisó:  
Lorena Pérez Gutierrez  
María Saralux Valbuena López**

---

**Aprobó:  
Luís Enrique Orduz Valencia**

---

**Fecha: diciembre 2023**

---

## SIGLAS

<b>AA</b>	Autoridad Ambiental
<b>ABC</b>	Análisis beneficio-costo
<b>ANLA</b>	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
<b>ASM</b>	Actividad de Seguimiento y Monitoreo
<b>CEI</b>	Categorías Estandarizadas de Impactos Ambientales
<b>DAA</b>	Diagnóstico Ambiental de Alternativas
<b>DAA</b>	Disponibilidad a Aceptar un Pago
<b>DAP</b>	Disponibilidad a Pagar
<b>EDV</b>	Espirales Desviadores de Vuelo
<b>EIA</b>	Estudio de Impacto Ambiental
<b>IMC</b>	Instrumento de Manejo y Control
<b>MGEPEA</b>	Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales
<b>MMA</b>	Medida de Manejo Ambiental
<b>MINAMBIENTE</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>MVC</b>	Metodología de Valoración Contingente
<b>PMA</b>	Plan de Manejo Ambiental
<b>POA</b>	Proyecto, Obra o Actividad
<b>PSM</b>	Plan de Seguimiento y Monitoreo
<b>SSEE</b>	Bienes y Servicios Ecosistémicos
<b>VEA</b>	Valoración Económica Ambiental

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVO	5
3. ALCANCE	6
4. NORMATIVIDAD	6
5. DEFINICIONES	6
6. Desarrollo	9
6.1 Economía y licenciamiento ambiental	9
6.2 Metodología de Valoración Contingente (MVC)	10
6.3 Valor de los bienes y servicios	10
6.4 El método de valoración contingente (MVC)	11
6.4.1 Construcción de un mercado hipotético	13
6.4.2 Obtener las respuestas	14
6.4.2.1 Rangos de valores	17
6.4.3 Estimar el DAP / DAA	20
6.4.4 Evaluación del ejercicio de MVC	28
7. EJEMPLO: COLISIÓN DE AVES POR LÍNEA ELÉCTRICA	29
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Metodologías de valoración económica.....	11
Gráfica 2. Supuestos en la aplicación de la MVC .....	12
Gráfica 3. Pasos para el diseño y evaluación de un estudio de MVC .....	13
Gráfica 4. Formato de referendo dicotómico .....	17
Gráfica 5. Tipos de sesgos a prevenir/evaluar en desarrollo de la MVC .....	19
Gráfica 6. Interpretación del p-valor .....	22
Gráfica 7. Modelos para la estimación de un DAP/ DAA .....	25
Gráfica 8. Aves afectadas por el POA.....	31
Gráfica 9. Resumen del Manual .....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos y formatos de encuesta .....	16
Tabla 2 Ejemplo del p-valor.....	22
Tabla 3 Formas funcionales para el cálculo de DAP / DAA .....	26
Tabla 4 Lista de chequeo para la evaluación de la estimación mediante MVC .....	28
Tabla 5 Características socioeconómicas .....	32
Tabla 6 Conocimiento de las aves Familiaridad con el impacto y el bien (las aves).....	33
Tabla 7 DAP y proyecciones de población DANE.....	34

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Modelo probabilístico Logit .....	21
Ecuación 2 regresión de MVC .....	23
Ecuación 3 función de probabilidad de DAP/DAA.....	24
Ecuación 4 expresión para la estimación de DAP/ DAA .....	25
Ecuación 5 tamaño de muestra .....	30

## 1. INTRODUCCIÓN

Como producto de la creciente contaminación y degradación de los recursos naturales producto de la aplicación de un proyecto, obra o actividad (POA), ha sido necesaria la construcción teórica y la inclusión práctica de la dimensión ambiental<sup>1</sup> dentro de un concepto más amplio de desarrollo.

En ese ámbito, una de las líneas de investigación está relacionada con la aplicación del marco teórico de la economía para la solución de problemas ambientales, con un enfoque de percepción social hacia cambios en el bienestar.

El licenciamiento ambiental en Colombia no ha escapado a esa dinámica y utiliza las herramientas de la teoría económica para, entre otros criterios, determinar la viabilidad de proyectos, obras o actividades (POA).

En ese sentido, el objetivo de este documento es presentar lineamientos básicos que permitan evaluar la calidad de la estimación (resultados) obtenida mediante la aplicación de la Metodología de Valoración Contingente (MVC), para valorar económicamente cambios en bienes y servicios ecosistémicos (SSEE).

Esta metodología es usada para impactos en áreas sensibles o impactos que no tienen un mercado definido. Para estos casos, se requiere que la información sea primaria y recolectada del área de influencia.

Bajo este contexto, este documento es el producto de la revisión de bases de datos de referencias bibliográficas indexadas, que aporta puntos clave de referencia para la evaluación y validación de resultados obtenidos a través del método de MVC.

Así mismo, los elementos metodológicos de la MVC mencionados en este documento, se articulan con la Metodología General Para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA), Manual de evaluación de estudios ambientales y los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental (acogido mediante Resolución MADS 1669 de 2017), o instrumento equivalente.

El presente documento está estructurado en cuatro partes que corresponden, la primera, a esta introducción; la segunda, presenta el marco legal que introduce la evaluación económica en el proceso de licenciamiento ambiental y hace énfasis en elementos conceptuales básicos de la teoría económica del bienestar asociados a la MVC; en la tercera se desarrollan los componentes típicos de un estudio de valoración contingente y se resaltan los principales criterios de calidad que deben ser tenidos en cuenta; y, por último, en la cuarta parte, se muestra un ejemplo de la aplicación de la MVC a partir de un expediente activo.

## 2. OBJETIVO

Brindar criterios teórico-prácticos básicos para determinar el nivel de calidad de un estudio de valoración de costos ambientales que utilice la (MVC).

---

<sup>1</sup> Lo mismo puede afirmarse respecto de la dimensión social del desarrollo.

### 3. ALCANCE

El manual se utiliza en el proceso de licenciamiento ambiental en la fase de Evaluación y en la de Seguimiento de POA, por parte de usuarios solicitantes, titulares de licencias y funcionarios de la Autoridad Ambiental.

### 4. NORMATIVIDAD

NORMA	OBJETO
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	Artículo 2.2.2.3.5.1, numeral 6 establece, en relación con el estudio de impacto ambiental la Evaluación Económica de los impactos positivos y negativos del proyecto.
	Artículo 2.2.2.3.5.1., parágrafo 2: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fijará los criterios que deberán aplicar los usuarios para la elaboración de la evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto, obra o actividad con base en la propuesta que presente la Autoridad Nacional Licencias Ambientales (ANLA), antes del 15 de marzo de 2015.
<b>Resolución MINAMBIENTE 1669 de 2017</b>	Por la cual se adoptan los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licencia Ambiental o Instrumento Equivalente y se adoptan otras disposiciones
<b>Resolución MINAMBIENTE 1084 de 2018</b>	Por la cual se establecen metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución MINAMBIENTE 1402 de 2018</b>	Por la cual se adopta la Metodología General para Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales y se adoptan otras disposiciones

### 5. DEFINICIONES

**ANÁLISIS COSTO BENEFICIO:** Comprende una relación entre el costo por unidad producida de un bien o servicio y el beneficio que se derivaría de su venta. Esta metodología permite realizar la evaluación del proyecto y establecer de esta forma, su viabilidad desde el punto de vista ambiental y social (MINAMBIENTE, 2017).

**CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO AMBIENTAL (CEI):** Cualquier alteración del ambiente, que sea adversa o beneficiosa, total o parcial, que pueda ser atribuida al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (ANLA, 2022).

**COMPONENTE:** Unidad de análisis que agrupa factores ambientales y que a su vez constituye uno de los elementos que conforman un medio (abiótico, biótico o socioeconómico); por ejemplo, los componentes geológico, geomorfológico, paisaje, edafológico, hidrológico, hidrogeológico, oceanográfico, geotécnico y atmosférico, conforman el medio abiótico (MINAMBIENTE, 2018).

**COSTOS:** Valor monetario de los insumos o recursos (humanos, técnicos, tecnológicos, maquinaria, equipos, materiales) asignados para la ejecución de las medidas de manejo, seguimiento y monitoreo (ANLA, 2022).

**CURVA DE DEMANDA:** Representación gráfica de la relación entre los precios y las cantidades demandadas para un periodo de tiempo determinado (MINAMBIENTE, 2017).

**DEMANDA:** Se entiende como la cantidad de un bien que se compra según el precio que tiene ese bien en el mercado (MINAMBIENTE, 2017).

**DESVIACIÓN ESTÁNDAR:** Medida de extensión o variabilidad en la estadística descriptiva. Se utiliza para calcular la variación o dispersión en la que los puntos de datos individuales difieren de la media (Mendelhall, Beaver, & Beaver, 2010).

**DISPONIBILIDAD A ACEPTAR:** Cantidad (medida en bienes, servicios o unidades monetarias), que una persona está dispuesta a recibir para aceptar la reducción en la calidad o cantidad de un bien o un servicio determinado (MINAMBIENTE, 2017).

**DISPONIBILIDAD A PAGAR:** Cantidad (medida en bienes, servicios o unidades monetarias), a la que una persona está dispuesta a renunciar para obtener una mejora en un bien o un servicio determinado (MINAMBIENTE, 2017).

**EXTERNALIDAD:** Efecto secundario positivo o negativo de las actividades generadas por un proyecto, obra o actividad que afecta el bienestar de terceros sin que exista ninguna compensación (MINAMBIENTE, 2017).

**FASE:** Nivel de desarrollo del POA en el cual se ejecuta la medida de manejo: construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono (MINAMBIENTE, 2018).<sup>2</sup>

**HIPÓTESIS:** existen, en general, dos tipos de hipótesis: la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), generalmente la hipótesis que el investigador desea apoyar y la hipótesis nula ( $H_0$ ), una contradicción de la hipótesis alternativa (Mendelhall, Beaver, & Beaver, 2010).

**INDICADOR:** Instrumento que sintetiza información que brinda señales clave sobre la evolución de fenómenos y situaciones, y permiten estructurar de manera integral el conocimiento sobre el ambiente para la toma de decisiones, tanto de las autoridades ambientales que evalúan los estudios y hacen control y seguimiento a proyectos (en caso de haberles concedido licencia ambiental), como de quienes los ejecutan, que deben asegurarse de practicar un buen manejo ambiental (ANLA, 2022).

---

<sup>2</sup> De ser necesario, deberán especificarse etapas del proyecto que hagan parte de o expliquen cada fase, de acuerdo con las particularidades del sector.

**INSTRUMENTO DE MANEJO Y CONTROL (IMC):** Licencia o plan de manejo ambiental que ha sido establecido por la AA a un POA y que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.2.2.3.8.9 del Decreto 1076 de 2015, están sujetos a las mismas reglas generales.

**JERARQUÍA DE LA MITIGACIÓN:** Las medidas de manejo deben prevenir los impactos; si ello no resulta factible, deben centrar su propósito en mitigarlos; si no es practicable prevenir ni mitigar, las medidas deben enfocarse en corregir los impactos y; si no es posible desarrollar ninguna de las medidas mencionadas con anterioridad, entonces y solo entonces, se deben compensar los impactos ambientales residuales que aún permanezcan. Estas medidas de manejo son complementarias entre sí y no sustitutas (MINAMBIENTE, 2018).

**LÍNEA BASE:** Información primaria y secundaria (de tipo cualitativo y/o cuantitativo) que se recolecta durante la formulación del EIA del POA, a fin de obtener una aproximación al conocimiento de las características del ambiente, de forma que sea posible realizar una primera predicción de cómo dichas características se impactarían durante el desarrollo y operación del proyecto (identificación y valoración de impactos) (ANLA, 2022).

La línea base constituye el referente para evaluar posteriormente, en el escenario “con proyecto”, la variación de los parámetros e indicadores de calidad ambiental. De esta forma, la información consolidada en el proceso de elaboración del EIA es el punto de referencia para la evaluación de la efectividad de las medidas de manejo para el control de las CEI en la fase de Seguimiento del POA.

En otras palabras, en la fase de ejecución del POA, contrastando lo autorizado en el IMC, la evaluación agregada de los resultados de la calidad ambiental asociados a cada una de las CEI, permiten calificar a través del indicador, la efectividad de las medidas de manejo.

**MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL (MMA):** Acción implementada en el área de influencia de un POA que tienen como objetivo, de acuerdo con la jerarquía de la mitigación: prevenir, mitigar, corregir o compensar un impacto ambiental (ANLA, 2022).

**MEDIA:** Valor que resulta de dividir la suma de todos los valores observados entre el número de datos considerados (Mendelhall, Beaver, & Beaver, 2010).

**MEDIO:** División general que se realiza del ambiente para facilitar su análisis y entendimiento. En el contexto de los estudios ambientales corresponde al abiótico, biótico y socioeconómico (MINAMBIENTE, 2018).

**MODELO ECONOMÉTRICO:** Conjunto de ecuaciones concebidas para proporcionar una explicación cuantitativa del comportamiento de las variables económicas (Asturias Corporación Universitaria, 2023).

**MODELO LOGIT:** Utiliza una función de distribución logística para representar la probabilidad de que un individuo escoja una determinada alternativa (sí o no), considerando que los errores en la función de utilidad de las alternativas se distribuyen independiente e idénticamente (Martínez, 2008).

**MODELO PROBIT:** Estima una función análoga al modelo logit, pero lineal en la variable independiente, cuando ésta presenta una curva normal como función de probabilidad, en vez de una logística (Martínez, 2008).

**MUESTRA:** Número especificado de mediciones o datos de un cuerpo de mediciones más grande llamado población (Mendelhall, Beaver, & Beaver, 2010).

**OFERTA:** Se puede entender como la cantidad de un bien que se produce según el precio que tiene ese bien o servicio en el mercado (MINAMBIENTE, 2017).

**RECURSOS:** Todos los insumos humanos, técnicos, tecnológicos, maquinaria, equipos, y materiales, asignados para la ejecución de las acciones de seguimiento y monitoreo de parámetros e indicadores de calidad ambiental asociados al impacto estandarizado (ANLA, 2022).

**SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA:** Procedimiento que utiliza los resultados muestrales para verificar la verdad o falsedad de una hipótesis nula (Gujarati & Porter, 2009).

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTO AMBIENTAL:** procedimiento que se vale de distintas técnicas cualitativas y/o cuantitativas, para asignar un valor monetario a las afectaciones positivas y negativas generadas por el desarrollo de un proyecto (MINAMBIENTE, 2017).

**VARIACIÓN COMPENSATORIA:** Máxima disponibilidad a pagar (DAP) por una mejora ambiental (Perman, Ma, McGilvray, & Common, 2003).

**VARIACIÓN EQUIVALENTE:** Mínima disponibilidad a aceptar un pago (DAP) por permitir una desmejora ambiental (Perman, Ma, McGilvray, & Common, 2003).

## 6. DESARROLLO

### 6.1 Economía y licenciamiento ambiental

El artículo 2.2.2.3.5.1, del Decreto 1076 de 2015, en su numeral 6°, establece que, además de otros requisitos, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) debe contener una “*Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto*”.

En este sentido, la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA) establece que:

*“Los impactos ambientales significativos de interés para la definición del área de influencia, son aquellos impactos negativos directos, indirectos, sinérgicos y/o acumulativos, que por la afectación que producen al ambiente resultan de importancia para la sociedad, que los valora tomando en consideración múltiples perspectivas a fin de tomar una decisión respecto de la viabilidad ambiental de emprender el proyecto que los generaría.” (MINAMBIENTE, 2018)*

Para esto, el EIA, se presenta como el instrumento mediante el cual se analiza la información de los diferentes medios (social, biótico y abiótico) y se proyecta la significancia de los impactos ambientales que un POA puede generar;<sup>3</sup> la MVC es útil para determinar la valoración económica de tales impactos.

---

<sup>3</sup> Las metodologías de evaluación de impacto ambiental a través de la evaluación de criterios como presencia (probabilidad de ocurrencia), magnitud y duración, establecen el nivel de importancia o significancia de los impactos ambientales del POA.

## 6.2 Metodología de Valoración Contingente (MVC)

Para iniciar este aparte, se presenta la clasificación de bienes y servicios en términos del tipo de valor que la sociedad les otorga y que permite, a su vez, determinar la metodología adecuada para su valoración.

Posteriormente, se describen las características de la Metodología de Valoración Contingente (MVC) y, finalmente, los criterios básicos para evaluar la calidad de los resultados presentados a la ANLA en los EIA.

## 6.3 Valor de los bienes y servicios

Puede afirmarse que los bienes y servicios tienen asociados valores de uso y valores de no uso, que constituyen el valor económico total (VET).<sup>4</sup>

En primer lugar, aquellos bienes y servicios que cuentan con sistemas de compra y venta conocidos, habituales y regulados, es decir, se intercambian en el mercado, tienen un valor de uso que se expresa en el precio<sup>5</sup> y declaran las creencias y expectativas del individuo frente a un bien o servicio y por eso se les denomina preferencias reveladas.

Con frecuencia, sin embargo, en el caso especial de los bienes y servicios ecosistémicos (SSEE),<sup>6</sup> esos mercados conocidos, habituales y regulados no existen (para valores de uso o no uso). Por ejemplo, los sentimientos de paz, espiritualidad o tranquilidad que son afectados por cambios en bosques o paisajes son servicios intangibles generados en la naturaleza.

De igual forma, los servicios de regulación de agua y aire o los de soporte para la vida (ciclos biogeoquímicos) que son alterados por la ejecución del POA, no se intercambian en mercados ni cuentan con precios que expresen las expectativas de los individuos. por eso se les denomina bienes no mercadeables.

De allí que, aunque sea posible aplicar la MVC en todos los casos, es sobre los SSEE no mercadeables en dónde ha resultado más útil su aplicación.<sup>7</sup>

En esos casos, los SSEE presentan valores de no uso que, en ocasiones, dependiendo del contexto socio-ecosistémico en que se ejecuta el POA, son incluso más determinantes que los valores de uso.

---

<sup>4</sup> El valor económico total (VET) de un servicio o bien ambiental se compone de valores de uso y de no uso: a) de uso: directo, indirecto y de opción; b) de no uso: legado y existencia.

<sup>5</sup> La teoría económica clásica sobre la oferta y la demanda establece que, en el caso de los bienes y servicios que se transan en el mercado, las expectativas, sentimientos y creencias del individuo (comprador o vendedor) son expresadas a través del precio.

<sup>6</sup> Para acceder a una clasificación técnica de SSEE puede revisarse el programa CICES en: <https://cices.eu/>

<sup>7</sup> Es muy importante tener en cuenta que existen los denominados bienes inconmensurables que no permiten, en condiciones normales, la implementación de un POA; por ejemplo, sitios sagrados como Pueblito, en la Sierra Nevada de Santa Marta; o el Castillo de San Felipe en Cartagena; o, tal vez, su mascota.

La MVC apela a la consulta directa (encuestas) del individuo para que exprese sus preferencias y expectativas, por ello, se denominan métodos de preferencias declaradas.

**Gráfica 1. Metodologías de valoración económica**



Fuente: Tomado de MINAMBIENTE, 2018

#### 6.4 El método de valoración contingente (MVC)

El método de valoración contingente hace parte de los métodos de preferencias declaradas, que tiene como propósito construir un mercado hipotético, pero creíble, que facilite al individuo la declaración de su disponibilidad a pagar (DAP) o a aceptar un pago (DAA)<sup>8</sup> en dinero (monetario), por un cambio positivo o negativo en los flujos de SSEE que hacen parte de su función de bienestar.

<sup>8</sup> En la literatura técnica se utiliza la sigla DAA, sin embargo, en este documento se utiliza DAAP para evitar confusión con el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA)

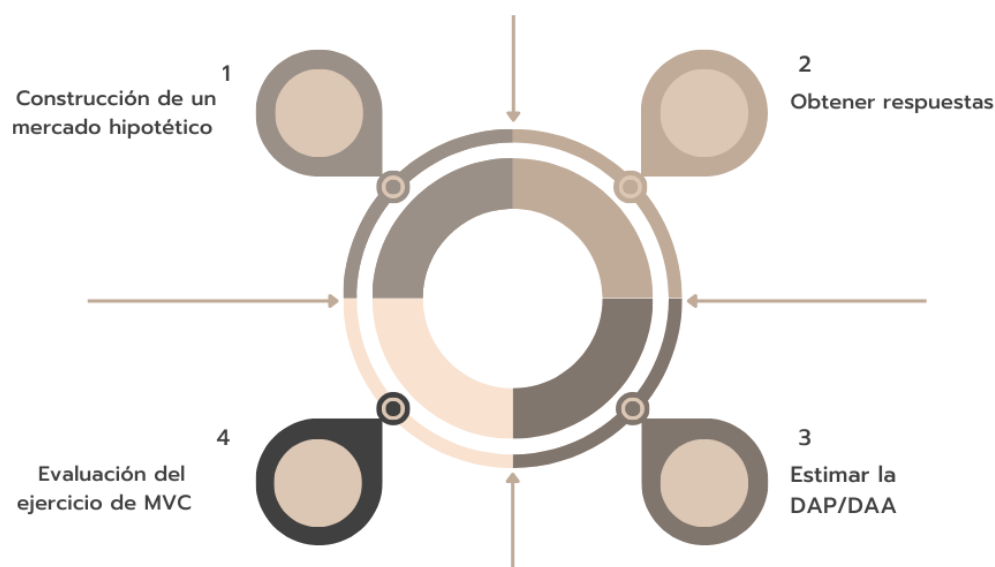
Gráfica 2. Supuestos en la aplicación de la MVC



Fuente: elaboración SIPTA con base en (McFadden, 2017)

Este método es útil cuando los cambios o impactos involucran SSEE que no tienen precios explícitos. Para abordar esta metodología, se diseñan escenarios hipotéticos a partir de encuestas rigurosas que permiten, a través de las respuestas, inferir las preferencias de los individuos.

**Gráfica 3. Pasos para el diseño y evaluación de un estudio de MVC**



**Fuente:** elaboración SIPTA con base en (MINAMBIENTE, 2017)

La MVC permite estimar la disponibilidad a pagar (DAP) como una aproximación de la variación compensatoria (VC) para medir beneficios económicos (mejoras); o estimación de la disponibilidad a aceptar un pago (DAA) como aproximación a la variación equivalente (VE) y así medir el valor económico de un costo (perjuicio) (Maldonado & Barrera, 2013).

En los criterios técnicos se identifican cuatro etapas (ilustración 3) para el desarrollo de una valoración contingente, los cuales son ampliados en este documento.<sup>9</sup>

#### **6.4.1 Construcción de un mercado hipotético**

El primer paso consiste en la construcción de un mercado hipotético que refleje de manera precisa el servicio ambiental a valorar. Para esto, se debe verificar que dentro del proceso metodológico se hayan utilizado las ayudas suficientes para que el escenario construido sea el más adecuado: aplicaciones, *software*, material gráfico, fotográfico y cartográfico que definan y expliquen claramente el bien o servicio ambiental, así como las características específicas del cambio en los SSEE.

<sup>9</sup> Ver también: (Lee, Nam, & Kim, 2023)

Se debe verificar que el profesional haya presentado información precisa sobre la situación inicial, la magnitud del cambio y la situación final, haciendo énfasis en los costos y beneficios involucrados.

*“Por ejemplo, evidencias sobre la conformación de grupos focales de discusión en los que participen distintos tipos de actores que tengan que ver con la zona y los SSEE afectados, corresponde a una buena práctica para la construcción de los escenarios a valorar, los rangos adecuados de DAP/DAA y, en general, para el diseño de la encuesta.” (Iqbal, 2023).*

Asimismo, se debe validar que se haya establecido claramente el vehículo, mecanismo o método para recaudar (DAP) y/o entregar (DAA) el pago definido por los encuestados, así como su periodicidad. Algunos ejemplos pueden ser: un cobro a través de la factura de servicios públicos; o, un aumento en la tarifa o sobretasa al momento de ingresar al sitio valorado.

#### **6.4.2 Obtener las respuestas**

El segundo paso consiste en obtener las declaraciones de las personas sobre la DAP/DAA por el bien o servicio ambiental afectado, mediante el riguroso diseño de una encuesta.

Establecer el punto de partida, es decir, la cifra base de la DAP/DAA, constituye la información central en la aplicación de la MVC, por ello, es de mucha importancia realizar pruebas piloto sobre la encuesta, en grupos pequeños (focales) de la muestra seleccionada.

Para adelantar el proceso, inicialmente se realizan preguntas abiertas a los grupos focales sobre la DAP/DAA, de tal forma que se establezca un rango o intervalo de dinero para, a partir de allí, elaborar preguntas dicotómicas (tipo referendo) con montos fijos (gráfica 4) que serán los que se utilicen sobre la muestra, en la encuesta definitiva (Maldonado & Barrera, 2013).

De otro lado, es importante indagar la forma en la que se llevó a cabo la encuesta y si se realizaron pagos a las personas que participaron. Puede que esta estrategia hubiera afectado los resultados y generado algún sesgo de selección porque se sobreestima la DAP (Durand, 2016).

Se deberán tener en cuenta los siguientes criterios, que se presentan en formato de pregunta orientadora, para verificar la calidad de la MVC:

- a) ¿Se seleccionó una muestra aleatoria de la población afectada, utilizando métodos estadísticos de muestreo?

La población objetivo a la cual se le aplicará la encuesta es determinante. Por esto, debe seleccionarse una muestra estadísticamente representativa

- b) ¿Se realizaron entrevistas a grupos pequeños de personas que hacen parte de la población afectada directamente con el bien o servicio a evaluar para determinar?:

- i. La relación y comprensión de las personas sobre los problemas o impactos ambientales existentes o que posiblemente surjan una vez inicie el POA

- ii. El tipo de valores que las personas le asignan a estos sitios y los servicios relacionados.

Este ejercicio previo permite definir las preguntas del cuestionario final en forma más detallada, incluyendo las formas más adecuadas al contexto local del POA para diseñar y presentar el escenario hipotético: ubicación exacta del sitio, características ambientales, especies relevantes, áreas alternativas, etc.

De especial relevancia resulta la verificación de la adaptación del cuestionario al lenguaje, costumbres y, en general, la cultura de la población involucrada, en tanto esto este aspecto determina el nivel de entendimiento del escenario construido, así como de las preguntas de la encuesta. En ese sentido, y de ser posible, se debe indagar por el número de personas locales contratadas y el grado de capacitación que se impartió para realizar las encuestas (Durand, 2016).

- c) ¿Se realizaron pruebas piloto con el cuestionario final a grupos pequeños y aleatorios de la población, con el fin de determinar si el escenario está bien diseñado y si la encuesta es entendida y aceptada por las personas?

Como se mencionó, en la primera parte de la encuesta debe presentarse al entrevistado la ubicación (por ejemplo, a través de un mapa) del área donde se encuentra el servicio ecosistémico. En segunda instancia, se realiza una breve descripción del estado actual del recurso y de las dinámicas que éste ha tenido en los últimos años con respecto a su calidad y cantidad.

En este paso, normalmente se le pregunta al encuestado si conoce el recurso, así como su situación actual. Posteriormente, se hace una descripción más detallada del estado actual de recurso, junto con las actividades que se realizan a sus alrededores y sus consecuencias directas en la calidad y cantidad del recurso. En este paso, para una mejor comprensión, se usan fotografías que se toman previamente durante la visita de campo.

- d) Para tratar de entender las motivaciones detrás de las respuestas sobre la DAP o DAA, ¿se indagó a los encuestados/entrevistados aspectos de percepción sobre el medio ambiente y la comunidad? Por ejemplo: ¿cree usted que los SSEE pueden mejorar la calidad de vida en su comunidad?

Si una persona declara una DAA alta y, asimismo, responde afirmativamente a la pregunta anterior, significa que esta persona está declarando coherentemente su preferencia por este bien o servicio ambiental. Si una persona declara una alta DAP, pero su respuesta es negativa, quiere decir que no está declarando lo que realmente valora el bien o servicio ambiental o, también, que no comprende claramente el escenario propuesto.

- e) ¿Se indagó por las características socioeconómicas de los encuestados (género, edad, estado civil, lugar de nacimiento, nivel de educación, ocupación)?
- f) ¿Se incluyeron preguntas que permitan determinar el rango de ingresos de los encuestados?

En un escenario hipotético bien diseñado, una persona no debería declarar una alta DAP si su ingreso es bajo. Es por esto, que el vehículo de pago debe ser lo más cercano a la realidad, con el fin de evitar estos valores distorsionados que evidentemente no se presentarían en una situación real.

En ese mismo sentido, existe evidencia empírica que muestra que las personas con mayor ingreso y nivel educativo, presentan mayores disposiciones a pagar por mejoras en el medio ambiente (Iqbal, 2023).

**Tabla 1 Tipos y formatos de encuesta**

**Entrevistas personales:** Entre sus ventajas podemos destacar que permite al encuestador proporcionar una información detallada y personalizada al entrevistado ayudándose de material visual y respondiendo las dudas que surjan a lo largo de la entrevista.

**Entrevistas telefónicas:** tiene la ventaja que es menos costosa, pero adolece de la imposibilidad de usar ayudas visuales y de presentar en forma detallada la información sobre el problema a tratar. La duración de estas entrevistas es, por lo general, una fracción del tiempo de una entrevista personal.

**Cuestionario o encuestas por correo:** el formulario se envía a una muestra representativa de la población. Su gran ventaja son los bajos costos y la posibilidad de ayuda mediante gráficos y dibujos, pero como inconveniente surge la imposibilidad de aclarar dudas que puedan surgir.

**Experimentos de laboratorio:** se reúne a un grupo de personas seleccionados en un lugar previamente fijado (por ejemplo, conjunto de residentes) y se les entregan los cuestionarios. Una ventaja es que la información se puede procesar y validar en presencia del entrevistado.

## **FORMATOS**

**Formato abierto:** el entrevistador espera respuesta a una pregunta abierta. Esto trae como desventaja que siempre se tiene un número alto de preguntas sin responder (no-respuestas), por lo general atribuidas al poco conocimiento del entrevistado.

**Formato subasta:** el entrevistador presenta cifras, previamente establecidas, para la DAP. Si la cifra es positiva, ésta se eleva en una cantidad predeterminada y si es negativa se reduce hasta que el entrevistado defina su postura final.

**Formato Múltiple:** se presenta al entrevistado un cuadro en el que se le ofrecen varias alternativas de cifras, ordenadas de mayor a menor, de las que éste selecciona una.

**Formato binario/referéndum:** se le pregunta a la persona de una muestra representativa ¿pagaría/aceptaría usted \$\$\$ por una mejora/desmejora ambiental: ¿sí o no? Posteriormente se pregunta lo mismo a otra persona de diferente grupo con valores distintos de DAP.

**Formato Iterativo:** a partir de la pregunta inicial el entrevistador puede entrar en un juego iterativo con el entrevistado preguntándole por ejemplo “y si cambiamos... entonces

¿cambiaría usted su respuesta inicial?, esto crea la ventaja de que el entrevistado puede reflexionar con más cuidado acerca de su respuesta. Sin embargo, el inconveniente es que invita a dar respuestas más estratégicas que honestas.

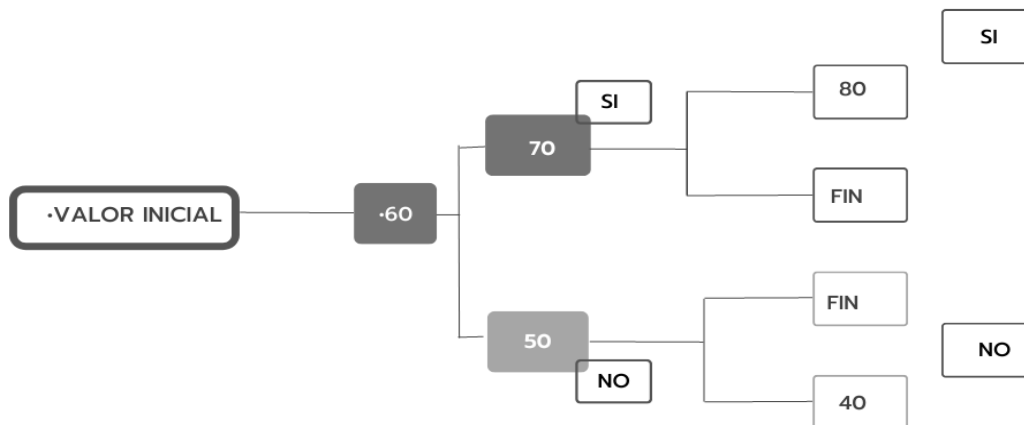
Fuente: ANLA-SIPTA

Es importante resaltar que el uso de un cuestionario con preguntas abiertas resulta problemático. Los formatos de pregunta cerrada, “sí / no” (tipo referendo), son mucho más adecuados y reducen sistemáticamente las desviaciones en el nivel de la DAP/DAA (Durand, 2016).

#### 6.4.2.1 Rangos de valores

Gran parte del éxito o fracaso en un estudio de valoración contingente depende de la definición de los rangos adecuados para indagar por la DAP/DAA de los encuestados.

Gráfica 4. Formato de referendo dicotómico



Fuente: ANLA-SIPTA

Como se mencionó, es importante revisar cuidadosamente la forma en que se obtuvieron los montos de partida para preguntar por la DAP/DAA, la frecuencia y la forma (vehículo) en que se realizarán los pagos y, asociado a éste, el nivel de confianza que genera en el encuestado.

En la gráfica 4 se muestra un ejemplo de formato dicotómico en el que, previa aplicación de pruebas piloto, se determinó un valor inicial de 60 unidades monetarias. A partir de allí, se pregunta al encuestado si está dispuesto a pagar un valor mayor: si la respuesta es afirmativa se sube el precio a 70, 80 y hasta que diga NO, finalizando el proceso.

En caso contrario, es decir, si a la pregunta inicial de 60 el encuestado responde NO, se disminuye el valor a 50 y así hasta que su respuesta sea SI.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que la proporción de escenarios de informalidad en la economía es un componente importante y eso afecta la definición de precios y costos en general, pero, sobre todo, a nivel local y en zonas de difícil acceso (Durand, 2016).

Así mismo, esta característica podría distorsionar los resultados si se indaga por la DAA, en contraste con la DAP. *“Esta última medida es preferida porque el encuestado es mucho más consciente de sus limitaciones de ingresos.”* (Durand, 2016).

Otro tema relevante que debe ser considerado por el evaluador es la revisión y análisis de las respuestas tipo protesta, en las que el valor declarado por el encuestado es cero.

Las respuestas tipo protesta verdaderas, están asociadas, generalmente, a una de estas dos opciones (García, Martín, & Montes, 2011):

- a) El encuestado no tiene una real disposición a pagar o a aceptar un pago por el SSEE ya que piensa que debe proveerse gratis o financiado por alguien más
- b) Su respuesta es una protesta (ideológica, de política pública u otra índole) frente a la provisión bien o servicio ecosistémico

En ese sentido, las respuestas de protesta usualmente deben ser omitidas del cálculo, ya que son pagos con valor cero debido a razones distintas a las de ofrecer un valor de cero al recurso en cuestión (Meyerhoff & Liebe, 2006).<sup>10</sup>

Sin embargo, en caso de que un estudio encuentre un gran porcentaje de respuestas de protesta, es necesario determinar si se presentó un sesgo en la selección de la muestra; o se trata de un mal diseño del escenario hipotético y las preguntas (García, Martín, & Montes, 2011).

De igual forma, existen métodos econométricos que permiten corregir el sesgo generado por las respuestas tipo protesta, que deben ser usados, sobre todo, cuando la exclusión de los datos hace que se pierda la significancia estadística de la muestra (Ranking & Robinson, 2018).

#### **6.4.2.2 Identificación de sesgos**

Importante tratar de identificar sesgos que se puedan presentar tanto en el diseño de la encuesta como en la estimación del DAP/DAA

---

<sup>10</sup> Aunque no existe un porcentaje establecido, se sugiere que valores mayores a 30% de respuestas tipo protesta no debería ser aceptable

Gráfica 5. Tipo de sesgos a evaluar en desarrollo de la MVC



Fuente: (IDEA, 2021)

A continuación, se presenta una breve descripción de los sesgos más comunes e importantes que deben evitarse.

**a) Sesgos en las preguntas (instrumentales)**

**Sesgo del punto de partida:** Está presente en las encuestas que proponen cifras de valoración a los entrevistados. La cifra inicial otorgada puede incidir en la respuesta final, por ello, debe estar basada en datos reales, recolectados en la zona de influencia del POA.

**Sesgo del vehículo:** Se presenta cuando el medio de pago puede influir en la respuesta final. Para detectar este sesgo se definen subgrupos en las pruebas piloto, donde se pregunta por diferentes medios de pago hasta encontrar indiferencia frente a la forma de realizar el pago de la DAP/DAA.

**Sesgo del entrevistador:** Cuando el ejercicio se lleva a cabo entrevistando directamente a la persona, se ha observado que el encuestado tiende a exagerar su DAP o minimizar su DAA evitando la sanción social y así parecer, ante el entrevistador, como solidario y/o consciente del problema. Esto comúnmente se agrava cuando el entrevistador sugiere una cifra cada vez mayor ante respuestas afirmativas e iterativas. Este sesgo es menos común en entrevistas telefónicas ya que aquí el anonimato es mayor.

**Sesgo del orden:** Este aparece cuando se valoran al mismo tiempo varios bienes y la valoración de un bien determinado es función del puesto que ocupa en la secuencia de

presentación. En este caso, la disposición a pagar por un determinado bien es mayor cuando éste aparece en los primeros lugares de la secuencia y menor cuando aparece en los últimos (Kahneman, 1992).

**Sesgo de desagregación:** El bien o servicio que se quiere evaluar a nivel del POA está inmerso en otro (*embedded*) (Kahneman, 1992). Por ejemplo, no debiera preguntarse por la disponibilidad a pagar por la calidad del agua del departamento, sino por la cuenca o microcuenca específica en donde se construirá el POA.

**Sesgo de escala:** Está relacionado con el sesgo de desagregación y tiene que ver con el hecho que, si el escenario diseñado no es adecuado, los cambios en la escala a la que se pregunta por bien deja de ser referencia para el encuestado. Por ejemplo, si se indaga por el beneficio de restaurar un área específica para salvar un número específico de individuos de una especie habrá, hasta cierto nivel, una DAP marginal creciente y conceptualmente válida; pero si el área o el número de individuos es demasiado grande, no habrá mayores cambios en la disposición a pagar: el encuestado pierde su sensibilidad (McFadden, 2017).<sup>11</sup>

#### b) Sesgos no instrumentales

**Sesgo en planteamiento de la hipótesis:** Debido al carácter hipotético del escenario, el encuestado no tiene incentivos para ofrecer una respuesta correcta. El entrevistado acepta la primera cifra que le ofrece el entrevistador o expresa rápidamente su preferencia por cifras aleatorias, simplemente por dar por terminada la encuesta o porque considera que su respuesta no lo perjudica ni tiene impacto sobre su bienestar (Iqbal, 2023).<sup>12</sup>

**Sesgo por comportamiento estratégico:** Se presenta cuando el encuestado considera que con su respuesta puede influir sobre los resultados finales del estudio. Se presenta en dos sentidos: primero, el encuestado responderá un valor muy bajo si considera que, una vez ejecutado el proyecto, esta será la tarifa que tendrá que pagar. Segundo, si el encuestado tiene la percepción de que el gobierno u otras personas asumirán los costos, responderá con el valor máximo.

**Sesgo moral:** Las preguntas diseñadas no deben acudir a sentimientos, ideologías ni creencias que incidan en la opinión del encuestado y que causen sobre o subestimaciones sobre la DAP/DAA (Iqbal, 2023).

#### 6.4.3 Estimar el DAP / DAA

Una vez los datos han sido recolectados inicia su compilación y análisis. Por una parte, en términos generales, es necesario verificar que la información haya sido consolidada y

<sup>11</sup> Otros elementos asociados a este sesgo son: percepción mayor o menor del encuestado frente al bien; connotaciones simbólicas; uso de diferentes escalas de medición; relación escala-provisión: a mayor cantidad del bien, menor percepción sobre la probabilidad real de proveer el bien y, en consecuencia, una menor DAP (McFadden, 2017).

<sup>12</sup> Uno de los mecanismos para evitar el sesgo hipotético es utilizar la estrategia de “*cheap talk*”, introduciendo en la encuesta una afirmación como la siguiente: quiero recordarle que está bien no estar dispuesto a pagar (o a aceptar) un pago por este bien o servicio, en la medida en que eso puede disminuir sus ingresos personales. El promedio del precio de este bien se ubicó en este nivel (\$\$\$), ¿qué cantidad adicional estaría usted dispuesto a pagar (o a aceptar)? (Brummert, 2007)

analizada mediante técnicas estadísticas y econométricas apropiadas para el tipo de pregunta: abierta o referendo (si o no).

En el primer caso, de pregunta abierta, deben usarse técnicas de mínimos cuadrados ordinarios (OLS); en el segundo, tipo referendo, es necesario utilizar métodos de máxima verosimilitud logit o probit.

Pregunta abierta: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por acceder a un beneficio ambiental?:

- Método de mínimos cuadrados ordinarios (OLS): modelo de regresión lineal. Este método minimiza la suma del cuadrado de las distancias verticales entre las respuestas observadas en la muestra y las respuestas del modelo. Será consistente cuando los regresores sean exógenos y no haya perfecta multicolinealidad. Será óptimo cuando los errores sean homocedásticos y no haya autocorrelación

Pregunta referendo (dicotómica): ¿Está usted dispuesto a pagar \$\$\$ por una mejora ambiental: ¿SI o NO?

- Máxima verosimilitud: es un método para estimar los parámetros de una distribución de probabilidad supuesta, dados algunos datos observados. Esto se logra maximizando una función de verosimilitud para que, bajo el modelo estadístico asumido, los datos observados sean los más probables. El punto en el espacio de parámetros que maximiza la función de verosimilitud se denomina estimación de máxima verosimilitud.

**Modelo Logit:** utiliza una función de distribución logística para representar la probabilidad de que un individuo escoja una determinada alternativa (si o no), considerando que los errores en la función de utilidad de las alternativas se distribuyen independiente e idénticamente (Martínez, 2008). La función tiene la forma:

### Ecuación 1 Modelo probabilístico Logit

$$L_i = \log \frac{p}{1-p}$$

En donde:

$L_i$ : Logit

$p$ : probabilidad

$\log$ : función logarítmica

**Modelo Probit:** estima una función análoga al modelo logit, pero lineal en la variable independiente, cuando ésta presenta una curva normal como función de probabilidad, en vez de una logística (Martínez, 2008)

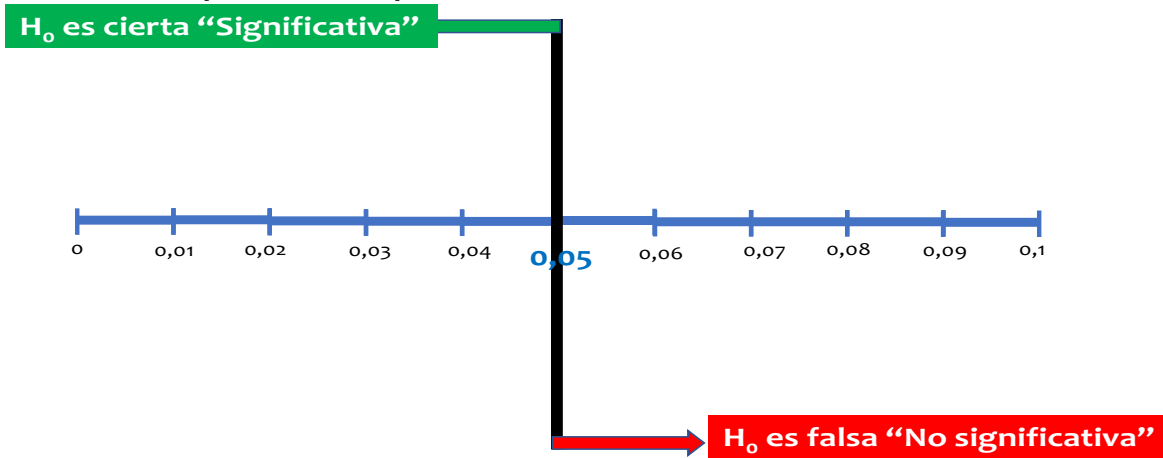
Los modelos estadísticos parten de la hipótesis (se le llama “nula”) de que una variable dada es importante o significativa para explicar la probabilidad de ocurrencia de un evento o fenómeno que está bajo análisis y, a través de distintas metodologías, se busca falsearla o negarla.

Luego de la aplicación de tales métodos estadísticos, el p-valor es el criterio básico para determinar la significancia de las variables en la explicación del fenómeno que está siendo analizado.

Algunas claves para facilitar la interpretación del p-valor son las siguientes (Gujarati & Porter, 2009):

- Una variable es significativa cuando su p-valor es menor a 0,05 para un nivel de significancia de 95%; o menor a 0.1 cuando el nivel de significancia es 90%.
- Entre menor sea el valor del p-valor (más cerca de cero), el nivel de incertidumbre disminuye, es decir, se puede estar más seguro de que la variable independiente analizada es importante para determinar los resultados de la variable dependiente
- Si el p-valor es del 5% (0,05), significa que 5 de cada cien veces se comete el error de aceptar la hipótesis nula
- El p-valor se entiende como la probabilidad de cometer el error de aceptar la hipótesis nula cuando realmente es falsa
- La hipótesis nula se acepta como cierta, si su resultado es menor al p-valor de referencia

**Gráfica 6. Interpretación del p-valor**



Fuente: ANLA-SIPTA

En la tabla 2 se puede observar como el p-valor es significativo para las variables de un modelo diseñado para establecer la DAP a través del MVC.

**Tabla 2 Ejemplo del p-valor**

Variables independientes	Coficiente	T student	p-valor	Media
Constante*	+0.403	+7.17	0.001	No aplica
VrDAP**	-0.769exp-03	-1.75	0.078	1.206
Ingreso*	0.25exp.03	+7.66	0.001	1.827

\* Significativo a 99% de confianza  
 \*\* Significativo a 90% de confianza

Fuente: (Pardo, Muñoz, & Velázquez, 2022)

Los dos asteriscos asociados a la variable  $VrDAP$  permiten establecer que es estadísticamente significativa dentro del modelo con un nivel de confianza del 90% (0,078); mientras que la *Constante* (0,001) y el *Ingreso* (0,001), que presentan un solo asterisco, también son significativas, pero al 99% de confianza.

Es relevante que, el nivel de confianza estadística que se asigna a cada una de las variables del modelo. Entre más complejo sea el fenómeno que está bajo análisis y menos se conozca sobre la relación que existe entre las variables seleccionadas, habrá más flexibilidad (menor valor) sobre el nivel de confianza estadístico. No obstante, niveles de confianza estadística menores al 90% no se consideran adecuados.

Para más información acerca de los estadísticos y la validación econométrica del modelo, invitamos al lector a revisar la bibliografía del presente documento o consultar documentos especializados.

#### 6.4.3.1 Calcular DAP/DAA promedio

Un promedio de la DAP o DAA puede ser usada como una evaluación rápida del valor que tiene el bien ambiental para una población particular.

Es importante identificar el método de análisis apropiado según el tipo de pregunta aplicada en el estudio, tanto en el cálculo promedio como en la estimación de la curva de demanda (OLS si es una pregunta abierta; y máxima verisimilitud en preguntas tipo referendo: si o no).

En general, en la aplicación de la MVC, es común (y en ese sentido, preferible) el uso de preguntas tipo referendo o dicotómicas (si o no), las cuales son estimadas con técnicas econométricas logit y probit que calculan la probabilidad de decir “si” o “no” frente a un determinado valor sugerido de DAP/DAA.

#### 6.4.3.2 Estimar la curva de demanda<sup>13</sup>

La curva de demanda se estima usando regresiones econométricas, donde la variable dependiente DAP/DAA es explicada por las opciones de pago disponibles y por las variables socioeconómicas que se hayan recolectado.

La variable fundamental cuando se aplica este método a través de pregunta tipo referendo es el valor del pago propuesto ya que sin el coeficiente de esta variable no se puede calcular la DAP/DAA.

Una regresión típica para el MVC es de la siguiente forma, donde  $i$  hace referencia a cada individuo encuestado:

#### Ecuación 2 regresión de MVC

$$DAP_i = f(\text{Ingreso}_i, \text{Educación}_i, \text{Edad}_i, \text{etc})$$

En donde:

$DAP_i$ : Disponibilidad a pagar

<sup>13</sup> La ley de la demanda, en general, establece que, ante el aumento en los precios, el consumo de un bien o servicio disminuirá. Si el precio baja, sucederá lo contrario.

$f$ : función

Las curvas de demanda abren la posibilidad de predecir la DAP/DAA con base en cambios en las variables independientes.

En el caso de preguntas tipo referendo, se debe verificar que se haya utilizado el método de estimación de máxima verosimilitud que, a través de un proceso de iteraciones, produce estimadores insesgados asintóticamente.<sup>14</sup>

La función de probabilidad de DAP/DAA es de la siguiente forma (Hanemann, 1984):

### Ecuación 3 función de probabilidad de DAP/DAA

$$Prob(si) = Prob\{v_0(y_0, I; A) + \varepsilon_0 \leq v_1(y_1, I - P; A) + \varepsilon_1\}$$

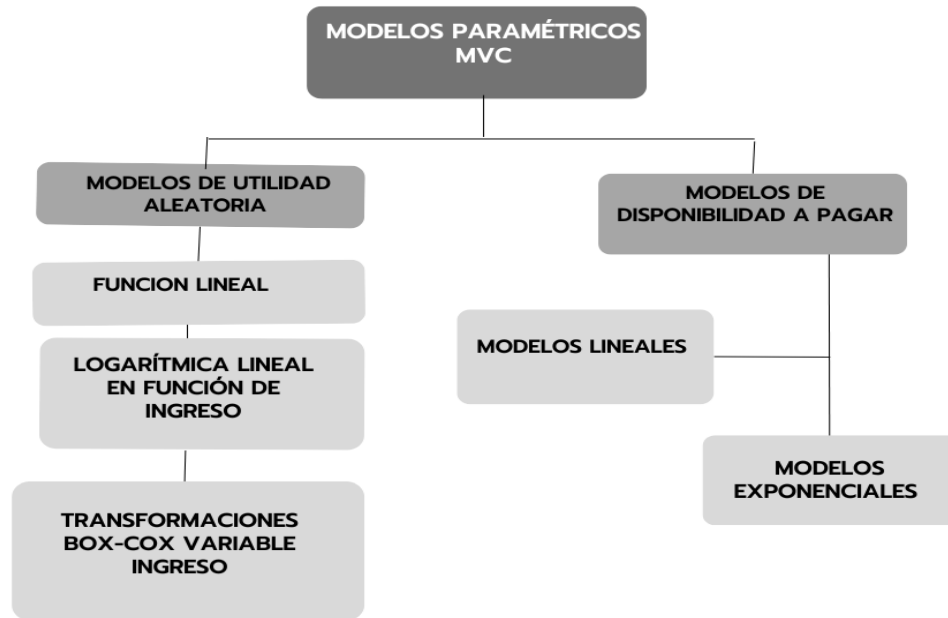
- Prob: probabilidad de responder afirmativamente
- $v_0$ : utilidad inicial
- $v_1$ : utilidad luego del cambio en SSEE
- $y_0$ : condiciones iniciales del SSEE
- $y_1$ : condiciones después del cambio en el SSEE
- I: ingreso del individuo
- A: atributos socioeconómicos que afectan la DAP/DAA
- P: DAP/DAA

En las primeras versiones del MVC, el enfoque de estimación se prestaba bajo preguntas tipo formato abierto; esta función era la más usada en donde la variable dependiente estaba compuesta por todas las observaciones con el valor reportado en el DAP, en función de variables socioeconómicas y variables de opinión y percepción.

---

<sup>14</sup> A riesgo de perder precisión técnica, pero con el objetivo de que se entienda este criterio de calidad, un estimador debe ser insesgado porque eso significa que “está cerca”, o “coincide” con el valor del parámetro que se está evaluando.

Gráfica 7. Modelos para la estimación de un DAP/ DAA



Fuente: (IDEA, 2021)

Posteriormente, con la aparición del formato de pregunta cerrado o referéndum para controlar sesgos del modelo abierto, aparece un nuevo enfoque de modelación que usa modelos de elección discreta para estimar la probabilidad de pago. Para este último se han propuesto modelos bajo el enfoque de utilidad aleatoria<sup>15</sup> para el cálculo de la DAP.

Por ejemplo, en la valoración de los servicios ecosistémicos ofrecidos por las áreas marinas a turistas especializados en el caribe colombiano (Maldonado & Barrera, 2013), para el cálculo de la DAP, bajo el enfoque de función de utilidad aleatoria se utilizó la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

#### Ecuación 4 expresión para la estimación de DAP/ DAA

$$DAP_i = \frac{\beta_0 + \beta X_i}{\beta_1}$$

Donde:

$DAP_i$ : Disponibilidad a pagar

$\beta$ : Vector de coeficientes de las variables independientes

$\beta_0$ : Constante del modelo

$\beta_1$ : Coeficiente de la DAP

<sup>15</sup> En este enfoque se estiman los parámetros del componente determinístico (preguntas sociales o de educación entre otras) de la función de utilidad indirecta y se asigna una distribución al término del error.

$X_i$ : Variables independientes

A continuación, se presentan las formas funcionales para modelos de utilidad aleatoria y modelos de diferencia en el gasto tratados bajo un enfoque probabilístico.

**Tabla 3 Formas funcionales para el cálculo de DAP / DAA**

**A. Forma funcional bajo el enfoque de utilidad aleatoria.**

**Lineal en función del ingreso**

$$V_{if}(m_j) + \varepsilon_{if} = \alpha_j S_j + \beta_i m_j + \varepsilon_{if}$$

**A. Forma funcional bajo el enfoque de diferencia en el gasto.**

$$DAP = YS_j + n_i$$

<p>➤ <b>Modelo probit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = \frac{(\alpha/\sigma)S_j}{\beta/\sigma}</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = \frac{(\alpha/\sigma)S_j}{\beta/\sigma}</math></p>	<p>➤ <b>Modelo probit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = \frac{(y/\sigma)}{1/\sigma} S</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = \frac{(y/\sigma)}{1/\sigma} S</math></p>
<p>➤ <b>Modelo logit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = \frac{\alpha S_j}{\beta}</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = \frac{\alpha S_j}{\beta}</math></p>	<p>➤ <b>Modelo logit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = YS_j</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = YS_j</math></p>
<p><b>B. Forma funcional Log-Lineal en función del ingreso</b></p> $V_{ij}(m_j) + \varepsilon_{if} = \alpha_j S_j + \beta_i \ln(m_j) + \varepsilon_{if}$ <p>➤ <b>Modelo probit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = m_j - m_j e^{-\frac{\alpha}{\beta} S_j + \frac{1\sigma^2}{2\beta^2}}</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = m_j - m_j e^{-\frac{\alpha}{\beta} S_j}</math></p>	<p><b>B. Forma DAP exponencial.</b></p> $DAP = e^{yS_i + n_j}$ <p>➤ <b>Modelo probit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = e^{yS_j + n_j + \frac{1}{2}\sigma^2}</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = e^{yS_j}</math></p>
<p>➤ <b>Modelo logit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = m_j - m_j \frac{(\alpha/\beta)\pi}{\text{seno}((\alpha/\beta)\pi)} e^{-\frac{\alpha}{\beta} S_j}</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = m_j - m_j e^{-\frac{\alpha}{\beta} S_j}</math></p>	<p>➤ <b>Modelo logit</b></p> <p><b>Media</b> <math>DAP = \frac{\sigma\pi}{\text{seno}(\sigma\pi)} e^{yS_j}</math></p> <p><b>Mediana</b> <math>DAP = e^{yS_j}</math></p>

**C. Forma funcional transformación Box-Cox de la variable ingreso**

$$V_{if}(m_j) + \varepsilon_{if} = \alpha_j S_j + \beta_i m_j^{(\lambda)} + \varepsilon_{ij}$$

➤ **Modelo probit**

**Media**       $DAP = m_j - \left[ m_j^\lambda - \frac{\lambda \alpha S_j}{\beta} - \frac{\lambda \varepsilon_j}{\beta} \right]^{\frac{1}{\lambda}}$

**Mediana**       $DAP = m_j - \left[ m_j^\lambda - \frac{\lambda \alpha S_j}{\beta} \right]^{\frac{1}{\lambda}}$

➤ **Modelo logit**

**Media**       $DAP = m_j - \left[ m_j^\lambda - \frac{\lambda \alpha S_j}{\beta} - \frac{\lambda \varepsilon_j}{\beta} \right]^{\frac{1}{\lambda}}$

**Mediana**       $DAP = m_j - \left[ m_j^\lambda - \frac{\lambda \alpha S_j}{\beta} \right]^{\frac{1}{\lambda}}$

Fuente: (IDEA, 2021)

Es importante en este punto verificar dentro del modelo econométrico el tipo de relaciones que se establece entre las variables independientes y la DAP/DAA. Como se mencionó, en el caso de la disponibilidad a pagar por mejorar la conservación de áreas protegidas disponibles para turismo, la relación entre el nivel educativo y la DAP es directa; mientras que, a mayor edad, disminuye. En consecuencia, el signo de estos parámetros dentro del modelo econométrico deberá ser positivo en el primer caso y negativo en el segundo.

Una vez obtenidos los valores de DAP/DAA individuales, debe adelantarse el proceso de agregación de los resultados para encontrar la función de demanda.

**6.4.3.3 Agregación de datos**

La agregación se refiere al proceso mediante el cual la DAP promedio se convierte en un valor de nivel de población.

Las decisiones sobre la agregación giran en torno a tres cuestiones:

- a) Elección de la población relevante. El objetivo es identificar (a) todos aquellos cuya utilidad se verá significativamente afectada por el proyecto, o (b) todos aquellos dentro de una frontera política que será afectado por el proyecto. Este grupo podría ser la población local, población regional, o la población del país. La que se haya establecido, salvo otra consideración, dentro del área de influencia del POA.
- b) Pasar de la media de la muestra a una media para la población total. En el caso más sencillo, si la media de la muestra es verdaderamente representativa de la población total, entonces la media de la muestra podría multiplicarse por el número de hogares en la población

- c) La elección del período de tiempo durante el cual se deben agregar los costos o beneficios dependerá del entorno en el que se realice la MVC. Si es de interés, debe calcularse el valor presente de los flujos de costos o beneficios ambientales a lo largo del tiempo, utilizando una adecuada tasa de descuento.<sup>16</sup>

#### 6.4.4 Evaluación del ejercicio de MVC

El MVC es un método de preferencias declaradas que utiliza entrevistas para la recolección de datos y busca estimar la disponibilidad a pagar de un individuo como una aproximación del precio de un bien o servicio ambiental. Este método corresponde a una herramienta para captar los valores de no uso del capital natural y en los servicios ecosistémicos.

Para la evaluación de esta metodología se presenta a continuación una lista de chequeo, la cual fue tomada y modificada del documento de MINAMBIENTE (2017), IDEA (2021) y Freeman (2023), con el objeto de presentar una propuesta para evaluar estudios de valoración contingente presentados a la Autoridad Ambiental; no obstante, se invita a los profesionales desarrolladores y evaluadores a hacer modificaciones a la lista de chequeo y establecer su propio instrumento de evaluación con los criterios que se consideren más importantes, de acuerdo con el contexto del POA.

**Tabla 4 Lista de chequeo para la evaluación de la estimación mediante MVC**

	#	Práctica	Porcentaje	Cumple (si/no) y observaciones
<b>Paso 1 – Construcción de un mercado hipotético</b>	1	Definición de la línea base (escenario ex ante) y las condiciones que presentará el cambio en el bienestar de los individuos (ex post)		
	2	Especificación de la MVC, variables y datos requeridos.		
	3	Cálculo del tamaño muestral y elección del enfoque de muestreo		
<b>Paso 2 – Obtener las declaraciones:</b>	4	Cuestionario con descripción clara y precisa del bien objeto del estudio o del bien que se pretende valorar, así como de las modificaciones contempladas y de lo que éstas suponen.		
	5	Familiarización de los entrevistados con el bien o		

<sup>16</sup> Se tiene a disposición la Guía para la definición de la tasa de descuento en: [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/guia-para-la-definicion-de-la-tasa-de-descuento-aspectos-relevantes-en-el-marco-del-licenciamiento-ambiental](https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/guia-para-la-definicion-de-la-tasa-de-descuento-aspectos-relevantes-en-el-marco-del-licenciamiento-ambiental)

		servicio en cuestión. valores de uso, o de no-uso que puedan verse afectados.		
	6	El cuestionario debe estar planteado de forma consistente con el marco teórico utilizado para la definición del impacto		
<b>Paso 3 – Análisis de resultados</b>	7	Sistematización de la información: construcción de la base de datos y depuración.		
	8	Estimación del modelo econométrico		
<b>Paso 4 – Verificación del ejercicio de MVC</b>	9	Estimación de la medida de bienestar DAP/DAA		
	10	Interpretación de los resultados finales y cálculo del impacto		
		<b>Total</b>	<b>100%</b>	

Fuente: ANLA-SIPTA

## 7. EJEMPLO: COLISIÓN DE AVES POR LÍNEA ELÉCTRICA

A continuación, se presenta de forma resumida un proyecto hipotético, en el que se utilizó un modelo logit para calcular la DAP, referente a la protección de aves afectadas por una línea de transmisión eléctrica con las siguientes características: longitud de 8 kilómetros, con la construcción de 20 torres, cada una con una altura promedio de 80 m (Los ejercicios reales de valoración contingente tienen más información y documentos asociados como: salidas de programas estadísticos, diligenciamiento y tabulación de encuestas. Se invita a los lectores de este instrumento a consultar ejercicios en literatura especializada).

### Paso 1: Construir el mercado hipotético

Entre los impactos no internalizables del proyecto se identifica la categoría estandarizada de impacto (CEI) “Alteración a comunidades de fauna” específicamente generada por la disminución de las poblaciones por colisión de aves durante la etapa de operación y mantenimiento. Las tasas de colisión de referencia son cercanas al 0.35% con espirales de desviación de vuelo.

El estudio de valoración contingente valora la DAP por mitigar la mortalidad de aves y mantener los niveles de bienestar individual al reducir las colisiones.

Se realizaron 20 encuestas piloto en la que se mencionaron las principales aves en riesgo de colisión, se indagó sobre la familiaridad que cada encuestado tenía con las aves y finalmente se preguntó por la DAP. Con base en los resultados, se diseñó la encuesta final de la valoración.

Debido a que se indaga sobre preferencias, las unidades de observación son los individuos y no los hogares. El tamaño muestral fue definido mediante la siguiente expresión:

#### Ecuación 5 tamaño de muestra

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * \sigma^2}$$

Donde,

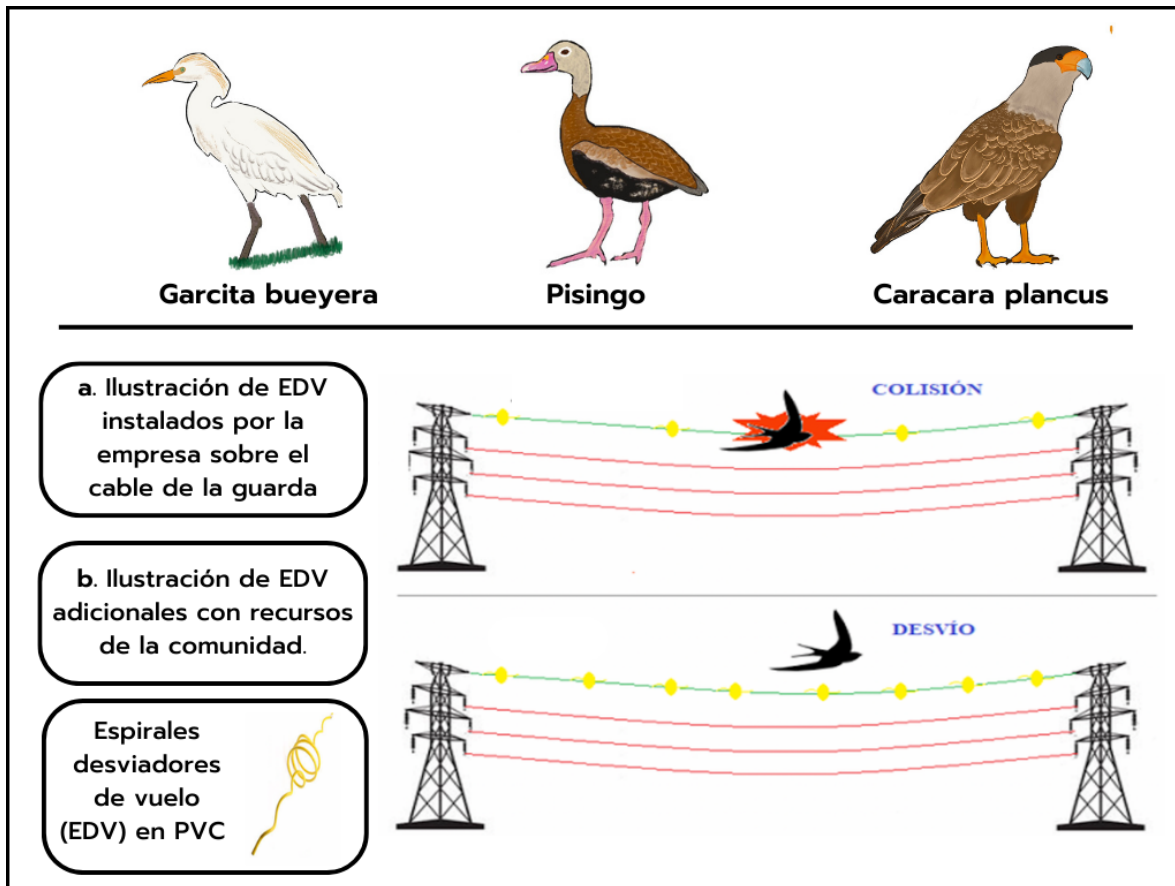
- n: tamaño muestral
- Z: es una constante que depende del nivel de confianza asignado en la distribución normal Z
- $\sigma$ : desviación estándar de la DAP en la encuesta piloto
- N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados)
- e: margen de error

En este paso se realiza una construcción adecuada del mercado hipotético ya que se caracteriza el bien ambiental, el cambio que conlleva, se provee la información necesaria y se realiza un cálculo para la selección de muestra basado en la etapa piloto que siempre es recomendada.

#### Paso 2: Obtener las respuestas

En la implementación se obtuvo en total 60 encuestas realizadas de forma presencial sobre una muestra de los habitantes que acudieron a los talleres de socialización y que se considera estadísticamente significativa. Dentro de este se presentaron diferentes herramientas visuales para tener precisión acerca del impacto a generar.

Gráfica 8. Aves afectadas por el POA



Fuente: ANLA-SIPTA

Se utilizó una ayuda visual para facilitar la identificación de las aves y de la solución propuesta (ilustración 8).

Se utilizó como vehículo de pago la realización de un único aporte a la Junta de Acción Comunal, no obstante, se pudieron haber planteado pagos por factura de servicios públicos o afectación al impuesto predial (esto surge como resultado de la cobertura de servicios y la formalización que existe en los predios).

Se establecieron dos precios de referencia a partir de las frecuencias de los valores declarados en la encuesta piloto, se seleccionaron los precios de COP 100.000 y COP 250.000.

La encuesta fue dividida en tres secciones:

- i. Datos generales y perfil sociodemográfico del encuestado. se establecen elementos como ingresos y nivel educativo del encuestado.
- ii. Datos sobre la familiaridad con el bien y la importancia de su conservación. se enfocó en informar las medidas que disminuirían las colisiones de las aves, además se les indica lo siguiente:

*“Las líneas de transmisión generan un obstáculo para el libre desplazamiento de algunas especies de aves. Estas aves pueden morir al chocar con los cables, especialmente con el cable de guarda, que es más delgado y en ocasiones las aves no alcanzan a reaccionar para esquivarlo.*

*“El objetivo de esta encuesta es conocer qué tan familiarizado está usted con las aves de la zona que tienen mayor riesgo de colisión y qué tanto le pueden afectar a usted esas colisiones”.*

- iii. Indagación sobre la DAP: se abordó con un método de pregunta tipo referéndum si la población estaría dispuesta a pagar por una sola vez COP 100.000 o COP 250.000, como un aporte recaudado por la Junta de Acción Comunal, para adelantar las acciones de protección de las aves.

### Datos generales de las encuestas

**Tabla 5 Características socioeconómicas**

**1. Ubicación:**

<b>2. Edad:</b>		<b>3. Sexo:</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>4. Último grado cursado:</b>		<b>5. No. de hijos:</b>	
-----------------	--	-----------------	----------	----------	---------------------------------	--	-------------------------	--

**6. Ocupación**

**O Empleado**

**O Desempleado**

**explique su respuesta**

<b>7. Ingreso mensual (promedio aprox.)</b>		<b>8. Gasto mensual (aprox.)</b>	
---	--	----------------------------------	--

**Fuente: ANLA-SIPTA**

**Tabla 6 Conocimiento de las aves Familiaridad con el impacto y el bien (las aves)**

	9. ¿Qué aves identifica claramente?	10. importancia del ave			11. De 1 a 3 qué tan alto considera su uso: 1 bajo, 2 medio; o 3 alto
		Estética	Venta	Cultural	
	Carancho ( <i>Caracara plancus</i> )				
	Gavilán maromero ( <i>Elanus leucurus leucurus</i> )				
	Aguililla cola corta ( <i>Buteo brachyurus</i> )				

**Fuente: ANLA-SIPTA**

12. ¿Ha visto colisión de aves en alguna de las líneas de transmisión de la zona?

Si  No

13. ¿Qué tanto le afectaría a usted el choque de aves contra los cables de la línea? En una escala de 1 a 4, siendo 1 nada y 4 demasiado

- 4. Muy alto (depende de las aves para atraer turistas)
- 3. Alto (No dependo de ellas, pero me parece importante que no se afecten)
- 2. Medio (me es indiferente ver choques de aves)
- 1. Nada (Esos choques no me afectan en absoluto)

14. Por medio de la JAC se crea un fondo para instalar desviadores de vuelo adicionales a los previstos por la empresa en los tramos donde se pueden presentar más choques. ¿Usted estaría dispuesto a aportar algún dinero en ese fondo?

Si  No (Pase a la pregunta 16)

15. Si la respuesta fue Si, entonces, ese dinero sería recogido y administrado por la JAC. De los ingresos que usted tiene en el año, ¿Estaría dispuesto a aportar por una sola vez un valor COP de \$100.000 y \$250.000?

O Si            O No

16. Si no está dispuesto a pagar ¿Cuál sería la principal razón?

- a. Me gustaría, pero no cuento con los medios económicos para pagar
- b. Es responsabilidad de la empresa
- c. Soy indiferente con lo que ocurra, eso no me afecta
- d. No confío en la institución que recauda el dinero
- e. Otro ¿Cuál?

### Paso 3: Análisis de resultados

De las 60 encuestas se determinaron 5 encuestas nulas, 55 encuestas válidas, de las cuales 45 individuos aceptaron la DAP. 10 personas respondieron no estar dispuestos a pagar, para un total de 10 ceros legítimos.

Adicionalmente, el porcentaje de respuestas protesta es bajo (>18%), por lo que no es necesario incluir una variable que explique la protesta. Además, la muestra sigue siendo estadísticamente significativa.

El modelo arrojó una DAP media de COP 142.600 por persona a precios del 2021. Para ser incluida en el flujo se estimó el valor al año de inicio de la construcción, que es el momento en que se materializa el impacto y se debe implementar la propuesta de intensificación de los desviadores de vuelo. Dentro de la estimación contemplan el crecimiento de la población según las proyecciones del DANE.

**Tabla 7 DAP y proyecciones de población DANE**

AÑO	PRECIO DAP	POBLACIÓN
2021	COP 142.600	857
2022	COP 146.800	864
2023	COP 150.243	870

Fuente: ANLA-SIPTA

Al multiplicar las proyecciones a 2023, se obtiene que la valoración del impacto en precios nominales es de:  $COP 150.243,39 * 870 = COP 130.711.929$

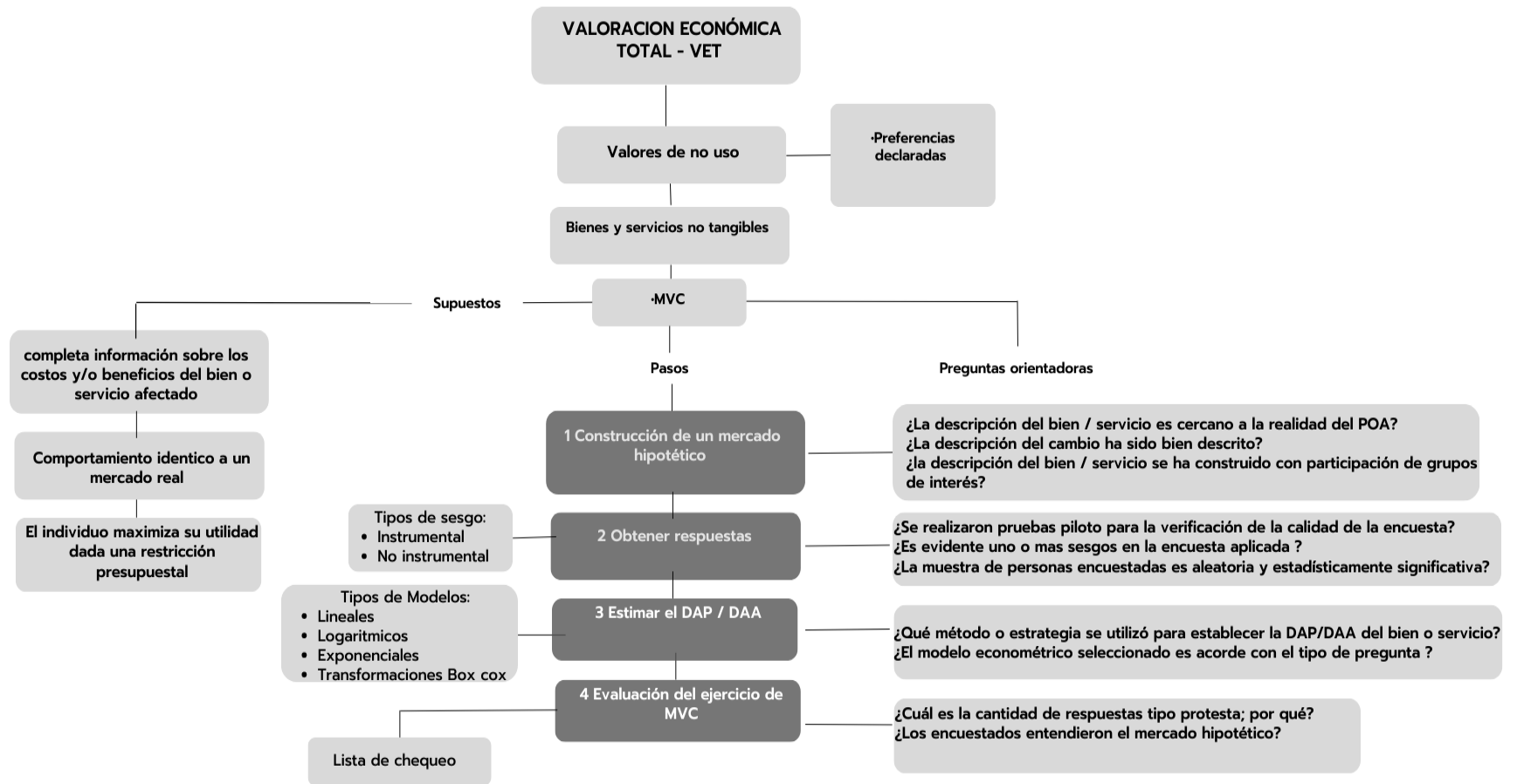
### Paso 4: Evaluación del estudio

En este ejemplo de evaluación del estudio, las ponderaciones de cada criterio se establecen en forma arbitraria. El evaluador, de acuerdo con el contexto del POA y el impacto evaluado, deberá decidir el nivel de ponderación en cada caso.

#	CRITERIO	%	Cumple (si/no) y observaciones
1	Definición de la línea base (escenario ex ante) y de las condiciones en las que se presentará el impacto (tiempo,	10%	Si. Se desarrolla una línea base adecuada en el EIA capítulos medio biótico y evaluación ambiental.

		recuperabilidad, población, sensibilidad del ecosistema etc.) que se quiere valorar		
	2	Especificación de la MVC, variables y datos requeridos.	5%	Si. Se especifican las variables y datos requeridos.
	3	Cálculo del tamaño muestral y elección del enfoque de muestreo	5%	Si. Se hace calculo muestral sobre el total de asistentes a talleres
<b>Paso 2 – Obtener las declaraciones:</b>	4	Cuestionario con descripción clara y precisa del bien objeto del estudio o del bien que se pretende valorar, así como de las modificaciones contempladas y de lo que éstas suponen.	10%	Si. Pero, preocupa el sesgo de selección proveniente de los voluntarios que llegaban a los talleres. Es posible que esto genere un sesgo a favor del proyecto.
	5	Familiarización de los entrevistados con el bien o servicio en cuestión. valores de uso, o de no- uso que puedan verse afectados.	5%	Si. Los encuestados están familiarizados con las aves y las consideran importantes.
	6	El cuestionario debe estar planteado de forma consistente con el marco teórico utilizado para la definición del impacto	15%	Si. El cuestionario contextualiza correctamente a los participantes y reúne diferentes variables que permiten una correcta estimación de la DAP.
<b>Paso 3 – Análisis de resultados</b>	7	Sistematización de la información: construcción de la base de datos y depuración.	0%	No se presentó sistematización de la información.
	8	Estimación del modelo econométrico	0%	No. No se presentó modelo econométrico a pesar de que Se sustenta que no es necesario incluir una variable que explique la protesta para incluirla en el diseño.
<b>Paso 4 – Verificación del ejercicio de MVC</b>	9	Estimación de la medida de bienestar DAP/DAA	0%	No. No estimaron una DAP, por el contrario, tomaron la media de los valores reportados en el cuestionario.
	10	Interpretación de los resultados finales y cálculo del impacto	2%	No. Si bien se hizo un cálculo, este no está debidamente soportado.
<b>Total</b>			<b>52%</b>	<b>Estudio no aprobado</b>

Gráfica 9. Resumen del Manual



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANLA. (2022). ANLA. Obtenido de Sistema de análisis estratégico para la transformación positiva de conflictos: [https://ct.anla.gov.co/stc/vista\\_perfil\\_profesional](https://ct.anla.gov.co/stc/vista_perfil_profesional)
- ANLA. (2022). <https://www.anla.gov.co>. Obtenido de Aplicativo para la presentación del PMA: [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/noticias/2022-la-anla-pone-a-disposicion-de-sus-usuarios-el-aplicativo-para-la-presentacion-del-plan-de-manejo-ambiental-apma](https://www.anla.gov.co/01_anla/noticias/2022-la-anla-pone-a-disposicion-de-sus-usuarios-el-aplicativo-para-la-presentacion-del-plan-de-manejo-ambiental-apma)
- Asturias Corporación Universitaria. (Enero de 2023). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/[https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/econometria/unidad1\\_pdf1.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/econometria/unidad1_pdf1.pdf)
- Bolt, K., Ruta, G., & Sarraf, M. (2005). *Estimating the cost of environmental degradation*. Washington D.C.: World Bank.
- Brummett, R. N. (2007). On the Use of Cheap Talk in New Product Valuation. *Economics Bulletin*, 8.
- Cameron, R., & Carson, R. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods*. New York: RFF Press.
- Durand, A. W. (2016). Challenges of Conducting Contingent Valuation Studies in Developing Countries. *Agricultural & Applied Economics Association*, 597-609.
- Freeman, M. (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values*. New York: Routledge.
- García, M., Martín, B., & Montes, C. (2011). Exploring the motivations of protesters in contingent valuation: Insights for conservation policies. *Environmental Science & Policy*, 76-88.
- Georgiou, I., & J. Areal, F. (2015). Economic valuation of an offshore wind farm in Greece: The role of individual's base-state influences and beliefs in the value formation process. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 717-724.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.178>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). *Econometría*. Ciudad de Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- IDEA. (2021). *Valoración del capital natural y de los servicios ecosistémicos: una introducción a la teoría y a los métodos*. Bogotá D.C.: IDEA - Universidad Nacional de Colombia.
- Iqbal, H. y. (2023). Tourists' willingness to pay for restoration of Sundarbans mangrove forest ecosystem. *Environment, Development and Sustainability*, 22.
- Kahneman, D. y. (1992). Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction. *Journal of environmental economics and management*, 14.
- Krueger, A., Parsons, G., & Firestone, J. (Mayo de 2011). Valuing the Visual Disamenity of Offshore Wind Projects at Varying Distances from the Shore. *Land Economics*, 87(2), 268-283.  
Obtenido de [https://works.bepress.com/george\\_parsons/7/](https://works.bepress.com/george_parsons/7/)

- Lee, M., Nam, J., & Kim, M. (2023). Valuing the public preference for offshore wind energy: The case study in South Korea. *Energy*, 7.
- Maldonado, H., & Barrera, C. (2013). *Valoración económica del subsistema de áreas marinas protegidas en Colombia: un estudio enfocado a turistas especialistas*. Bogotá D.C.: CEDE - Uniandes. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de [https://www.researchgate.net/publication/266675410\\_Valoracion\\_economica\\_del\\_subsistema\\_de\\_areas\\_marinas\\_protegidas\\_en\\_Colombia\\_Un\\_estudio\\_enfocado\\_a\\_turistas\\_especializados\\_Documentos\\_CEDE\\_ISSN\\_1657-7191\\_Edicion\\_electronica](https://www.researchgate.net/publication/266675410_Valoracion_economica_del_subsistema_de_areas_marinas_protegidas_en_Colombia_Un_estudio_enfocado_a_turistas_especializados_Documentos_CEDE_ISSN_1657-7191_Edicion_electronica)
- Maldonado, H., & Barrera, C. (Noviembre de 2013). *Valoración económica del subsistema de áreas marinas protegidas en Colombia: Un estudio enfocado a turistas especializados*. Bogotá D.C.: CEDE - Uniandes. Recuperado el 29 de Noviembre de 2022
- Martínez, E. (2008). Logit model como modelode elección discreta:origen y evolución. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, 469-484.
- McFadden, D. y. (2017). *Contingent valuation of environmental goods: a comprehensive critique*. Northampton, Massachussets: Edward Elgar Publishing Limited.
- Mendelhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Ciudad de Mexico: Cengage Learning Editores.
- Meyerhoff, J., & Liebe, U. (2006). Protest beliefs in contingent valuation: Explaining their motivation. *Ecological Economics*, 583-594.
- MINAMBIENTE. (2017). *Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental*. Bogota DC: MINAMBIENTE.
- MINAMBIENTE. (2018). *Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales*. BOGOTA DC: MINAMBIENTE.
- Pardo, Y., Muñoz, J., & Velázquez, J. (2022). Valoración económica de servicios ecosistémicos en bosques de sistemas agropecuarios del piedemonte amazónico colombiano. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 143-169.
- Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J., & Common, M. (2003). *Natural resource and environmental economics*. Glasgow: Pearson.

CONTROL DE CAMBIOS		
VERSIÓN	FECHA	CAMBIOS EFECTUADOS
Documento nuevo	22-dic-23	Primera versión del documento

Elaborado por:
<b>Nombre</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Néstor Alfonso Cardozo Santos</li> <li>Guillermo Villamil Mora</li> <li>Jesús Antonio Mena Rodríguez</li> </ol>
<b>Cargo</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Contratista</li> <li>Contratista</li> <li>Profesional Especializado</li> </ol>
<b>Fecha</b>
22-dic-23

Revisado por:
<b>Nombre</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Guillermo Villamil Mora</li> <li>Saralux Valbuena López</li> <li>Lorena Pérez Gutiérrez</li> </ol>
<b>Cargo</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Líder Grupo EEA-SIPTA</li> <li>Coordinadora Grupo Instrumentos</li> <li>Revisora Jurídica SIPTA</li> </ol>
<b>Fecha</b>

Aprobado por:
<b>Nombre</b>
Luís Enrique Orduz Valencia
<b>Cargo</b>
Subdirector de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales (SIPTA)
<b>Fecha</b>