



Documento técnico

Metodología para el Análisis de Costos Ocultos de los Sistemas Alimentarios del Valle del Cauca, Colombia

diciembre 2022



Coalición para la
Alimentación
y Uso del Suelo

Autores y colaboradores

Autora, Costos Ocultos: Theodora Ewer
Food and Land Use Coalition FOLU, Coalición para la alimentación y uso del suelo.

GLOBIOM Colombia. Modelo que sirvió de base para los análisis de escenarios actuales: Eleanor Warren-Thomas, John Chavarro Díaz, Juliana Arbeláez Gaviria, Andrés Pena, David Leclere y Aline Mosnier
Food, Agriculture, Biodiversity, Land Use and Energy FABLE, Consorcio para la Alimentación, Agricultura, Biodiversidad, Uso del Suelo y Energía.

Revisión: Steven Lord, Profesor de la Universidad de Oxford, Scarlett Benson y Olaf Erentsein, FOLU.

Apoyo técnico: Mark Lundy y Sara Rankin de la Alianza Bioversity – CIAT; Sindy Nova, Patricia Falla y Claudia Martínez de FOLU Colombia.

FOLU agradece a la **Iniciativa Internacional de Clima y Bosque de Noruega** por su apoyo en hacer posible este trabajo.



NICFI

Norway's
International Climate
and Forest Initiative

Diseño y diagramación: Camila Pacheco Bejarano

Citación sugerida: Ewer, T. 2022. *Methodology Document Prepared for the Hidden Costs Analysis of Food Systems for Valle del Cauca*. Food and Land Use Coalition - FOLU. 23 p.

Contenido

Introducción	3
Explicación del modelo	4
Costos ocultos en salud	5
Consumo	6
Obesidad	6
Desnutrición	7
Producción	7
Contaminación del aire	8
Exposición a pesticidas	9
Resistencia anti-microbial	10
Costos ocultos en medio ambiente	12
Emisiones de GEI	12
Costos de capital natural	13
Escasez de agua	13
Degradación de la tierra	14
Pérdida de biodiversidad	16
Deforestación	16
Manglares	16
Eutrofización	18
Costos de sobreexplotación	19
Costos ocultos económicos	20
Bienestar rural	20
Fuga de fertilizantes	21
Pérdida y desperdicio de alimentos	23

Introducción

En la Hoja de ruta para la transformación de los sistemas alimentarios del Valle del Cauca se presenta un apartado sobre los 'costos ocultos' del sistema alimentario de este departamento. En este documento, se presenta la aproximación metodológica para calcular los costos para el año 2020 y su proyección al 2050, bajo las 'actuales tendencias'. Importante mencionar que todas las cifras que se presentan en este documentos son en dólares (US\$). Adicionalmente, se hace una descripción completa de las fuentes de los datos utilizados. Se utilizó en la investigación una metodología similar a la utilizada para los costos globales de los sistemas alimentarios a escala global, presentados en el informe Creciendo mejor, de FOLU, publicado en 2019¹.

Los costos ocultos hacen referencia a las externalidades negativas y las ineficiencias que surgen de la forma en que se produce y consume dentro de los sistemas de alimentación y uso del suelo, entre los que están, los costos económicos, sobre la salud y el medio ambiente. No se toma en el análisis una definición económica estricta de las externalidades de los sistemas alimentarios, sólo se estiman las pérdidas en un sentido amplio y los costos humanos y sociales relacionados con los sistemas agrícolas y de uso de suelo en el Valle de Cauca (VdC). De acuerdo al indicador, se utiliza tanto los costos en bienestar social (perjuicios), costos de reducción o la pérdida de valor económico por el uso ineficiente de los recursos (costo directo). A continuación, la formula general:

Costos ocultos = Externalidades negativas + ineficiencias

Dadas las limitaciones en datos y recursos, no se puede determinar de manera precisa el valor de todos las externalidades e ineficiencias. La intención al realizar este ejercicio es examinar los costos ocultos en los sistemas alimentarios y uso del suelo en el Valle de Cauca. Busca brindar una medida indicativa, contribuir al debate e inspirar futuras investigaciones que contribuyan a la formulación de política pública.

El informe Creciendo mejor también cuantificó un escenario de futuros mejores. El presente ejercicio no pudo realizar esa cuantificación debido a la ausencia de datos a escala sub-nacional para el Valle del Cauca y a los desafíos de modelado y escalabilidad. Asimismo, calcular el costo económico asociado a escenarios de mejores futuros también es desafiante en el contexto de las economías sub-nacionales, debido a que muchos de los costos y beneficios de la transición no necesariamente se sienten al interior de las fronteras nacionales o geográficas y varían desde una perspectiva privada y social.

El ejercicio invita a realizar investigaciones que puedan profundizar sobre los escenarios de transición hacia un futuro mejor y evaluar el correspondiente 'precio económico' para las economías nacionales y sub-nacionales. Esto podría hacerse entre iniciativas complementarias. Por ejemplo, tanto la Comisión Económica para los Sistemas Alimentarios (CESA) como EAT 2.0 buscan comprender mejor la economía de la transición de los sistemas alimentarios a escala país, dentro de ellas, la de Colombia.

¹ FOLU (2019) Growing Better, Ten Critical Transitions to Transform Food and Land Use. Disponible en: <https://www.foodandlandusecoalition.org/global-report/>

Explicación del modelo

Para este ejercicio de cálculo de costos, primero se estimaron los 'costos ocultos' del sistema alimentario y uso del suelo del Valle del Cauca para el 2020, usando para ello los datos disponibles para cada categoría. Todos los valores están expresados en precios del 2020 y se ajustan de acuerdo a la inflación. Luego se proyectaron estos costos al 2050 de acuerdo a un escenario de tendencias actuales (o circunstancias normales). Las fuentes utilizadas fueron las siguientes:

- El análisis GLOBIOM Colombia de FABLE, que se hizo de manera puntual para Colombia².
- Los datos de GLOBIOM Latin America (LatAm) (complementados para FOLU 2019) se usaron cuando no fueron incluidos en GLOBIOM Colombia (por ejemplo, producción pecuaria y uso de fertilizantes).
- La base de datos IHME 2019³ se utilizó para datos en salud asociados a la obesidad/sobrepeso, desnutrición y contaminación del aire. Se proyectaron los costos en salud de acuerdo al escenario de las tendencias actuales a 2050 usando para ello los pronósticos de 'caso de referencia' hechos por IHME. La base de datos tan solo llega a 2040, de tal modo que para predecir hasta 2050, se asumieron las tasas de acuerdo a diferentes presunciones según las tendencias (véase las descripciones a continuación para cada costo oculto).
- **IDEAM 2022** se utilizó para estimar la deforestación, construyendo a partir de las tasas históricas de deforestación desde 1990⁴. El análisis busca justificar las tendencias históricas, dado que la mayoría de la deforestación tuvo lugar entre 1990-2010 y las tasas han bajado en las últimas décadas. Para el costo oculto estático por año, se tomó el promedio de los últimos 10 años y se extrapoló a 2050. Además, se podría calcular los costos ocultos irreversibles de la deforestación histórica desde 1990.

En las secciones siguientes se calcula los costos ocultos en salud, medio ambiente y económicos de los sistemas alimentarios y de uso del suelo en el Valle de Cauca.

² FABLE (en imprenta). Ecological restoration and deforestation control: Implications for Colombia's agriculture and climate goals. FABLE Policy Brief. Sustainable Development Solutions Network (SDSN) and International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). Paris/Laxenburg

³ IHME (n.d.) VizHub Healthdata, Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/> (Accessed: December 16, 2022).

⁴ IDEAM. (2022) Actualización de cifras oficiales de deforestación en Colombia 2021



©Katherine Quintero

Costos ocultos en salud

Tipo de costo: Costo directo a la economía por la pérdida de una vida productiva.

Para los costos en salud, se utilizó el mismo enfoque del informe Creciendo mejor (FOLU, 2019). La metodología mide los costos en salud que surgen del consumo y producción de alimentos en el Valle del Cauca. En cuanto al consumo, considera la pérdida de vida productiva ocasionada por la obesidad y la desnutrición, es decir, por no contar con dietas sanas y saludables. En relación a la producción, se consideró la pérdida de vida productiva que ocasiona la contaminación, la exposición a pesticidas y la resistencia anti microbiana relacionada con la producción agrícola.

Véase la metodología de *Growing Better*⁵ para obtener mayores detalles sobre IHME y DALYS relacionadas con cada costo asociado.

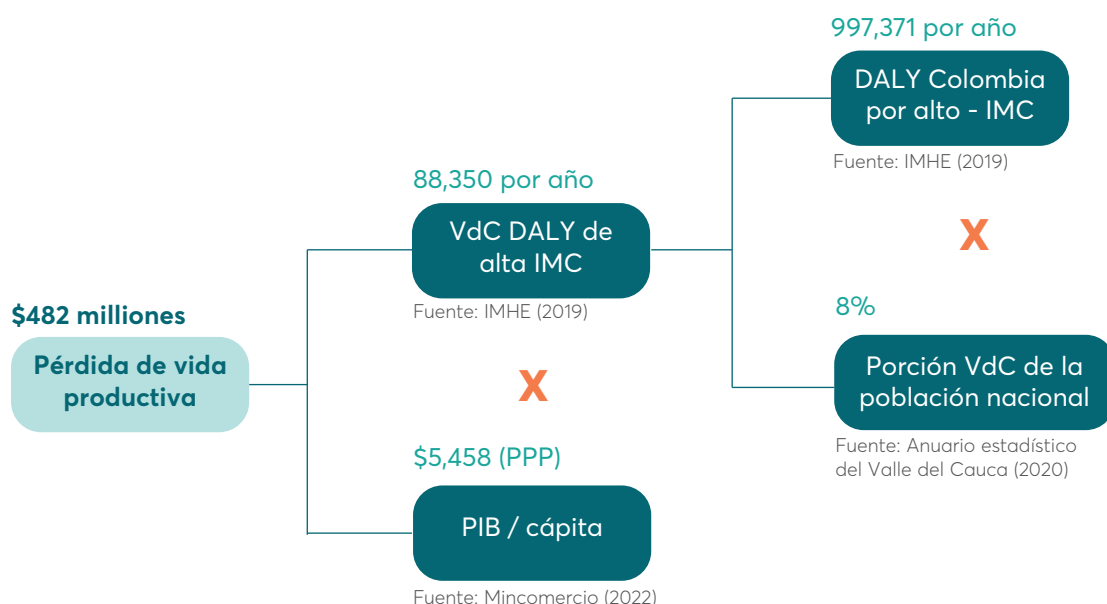
⁵ FOLU. (2019) Growing Better, Ten Critical Transitions to Transform Food and Land Use. Technical Annex B. Disponible: <https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-TechnicalAnnex.pdf>

Consumo

Obesidad

Datos sobre Colombia y se asignaron proporcionalmente al Valle del Cauca de acuerdo al tamaño de la población. Se validó este enfoque mirando la prevalencia de adultos con sobrepeso/obesos en el Valle del Cauca en comparación con Colombia (61% vs 58%)^{6,7}. Dada la similitud de las tasas, se consideró que asignar proporcionalmente los datos según el tamaño de la población es un enfoque acertado. IHME identifica DALYS de una alta-BMI, Body mass index, es español: índice de masa corporal (IMC), asociada a deficiencias nutricionales.

Los cálculos se hicieron de esta forma (valores en US\$):



Es importante reconocer que el Valle de Cauca produce un superávit de alimentos, de tal modo que algunos costos en obesidad tienen lugar por fuera de sus fronteras. Para simplificar, se asume que estos costos se anulan entre sí.

Se proyectaron los costos en salud de acuerdo al escenario de tendencias actuales sobre obesidad y sobrepeso a 2050 usando pronósticos de 'referencia de caso' hechos por IHME. La base de datos solo llega a 2040, de tal modo que para predecir a 2050, se asume que las tasas aumentarían a la tasa constante dada.

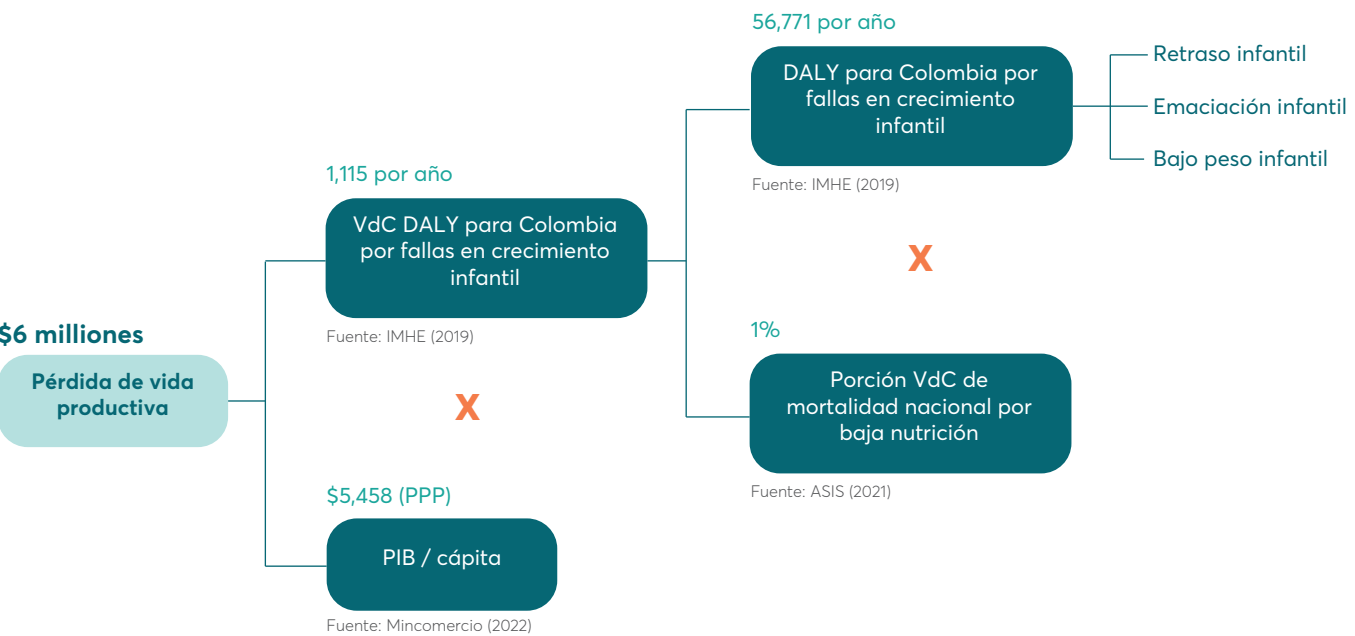
⁶ World Obesity Federation (s.f.) Colombia - World Obesity Observatory, World Obesity Federation Global Obesity Observatory. Disponible: https://data.worldobesity.org/country/colombia-43/#data_prevalence

⁷ Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2017) En Cali se hace lanzamiento de ENSIN 2015, Ministerio de Salud y Protección Social. Disponible: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/En-Cali-se-hace-lanzamiento-de-ENSIN-2015.aspx>.

Desnutrición

La base de datos de IHME contiene datos a nivel nacional para Colombia. Se utilizaron los datos para Colombia y se prorrataron al Valle del Cauca de acuerdo a la proporción de tasas de mortalidad por desnutrición en el Valle del Cauca en comparación con Colombia. El Valle del Cauca tiene una proporción de 1% de muertes por desnutrición. Por lo tanto, se utilizaron estos valores como un proxy para la desnutrición y se asignaron proporcionalmente los datos del DALYS de Colombia para el Valle del Cauca en 1%⁸.

Por consiguiente, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



Se proyectaron los costos en salud de acuerdo al escenario de tendencias actuales en desnutrición a 2050 haciendo uso de un pronóstico con 'caso de referencia' hecho por IHME. La base de datos solo llega a 2040, de tal modo que para predecir a 2050 se mantuvieron constantes las proyecciones de 2040-2050 dadas las tasas desiguales de 2020-2040.

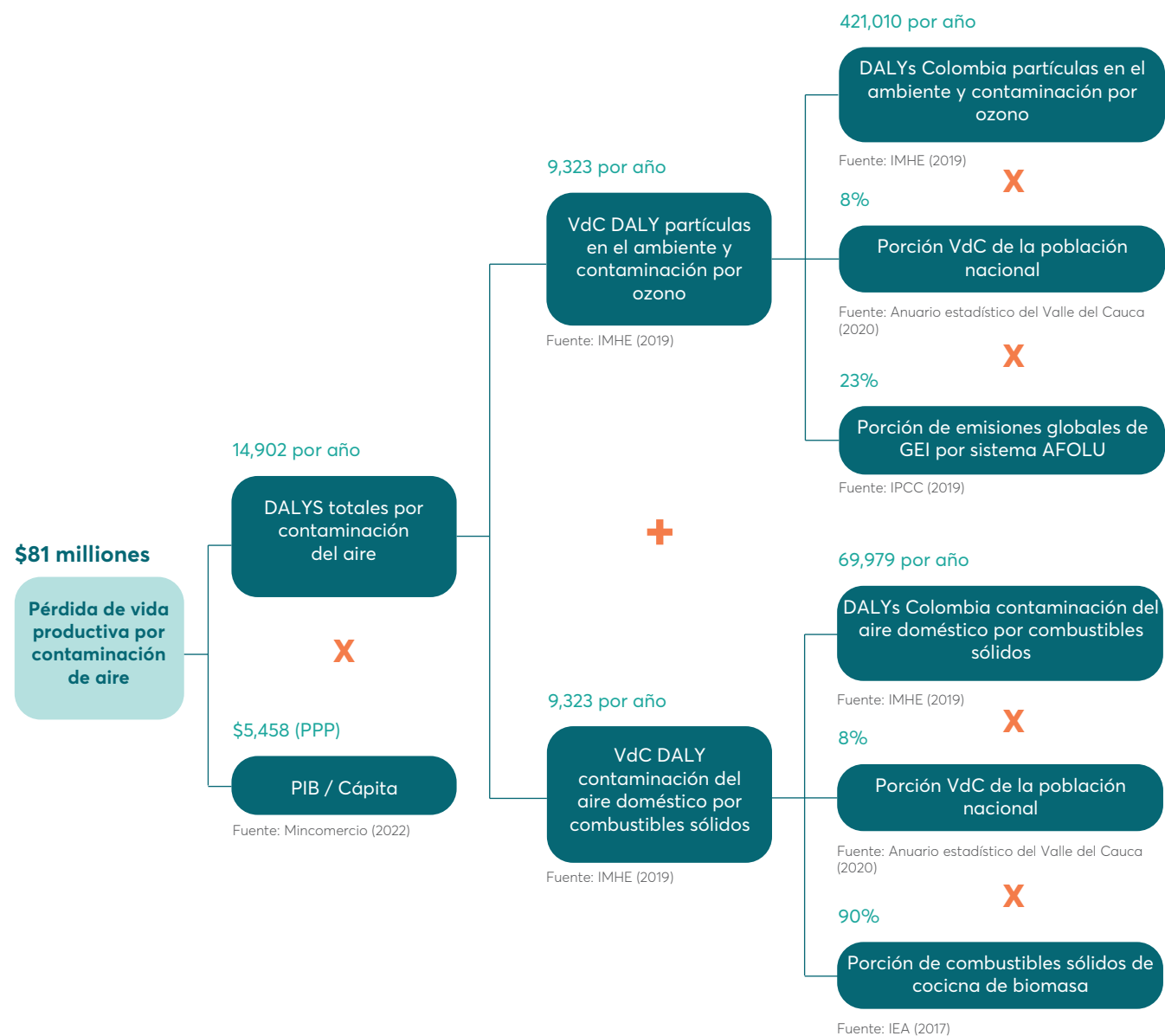
Producción

Contaminación del aire

La base de datos del IHME tiene datos a nivel nacional para Colombia. Se utilizaron los datos para Colombia y se asignaron proporcionalmente para el Valle del Cauca de acuerdo al tamaño de la población como un proxy.

⁸ Valle Invencible and Gobernacion Valle Del Cauca – Secretaria de Salud (2021). "Análisis de Situación de Salud Valle del Cauca". Available at: <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?Servicio=Tools2&ITipo=viewpdf&id=61069>

Por ello, los cálculos se hicieron as (valores en US\$):



Se proyectaron los costos en salud de acuerdo a las tendencias actuales relacionadas con contaminación del aire a 2050, utilizando para ello los pronósticos de 'caso de referencia' hechos por IHME. La base de datos es tan solo hasta 2040, de tal modo que para predecir a 2050, se mantuvieron las proyecciones constantes de 2040-2050, dada la diferencias entre tasas de 2020-2040.

Exposición a pesticidas

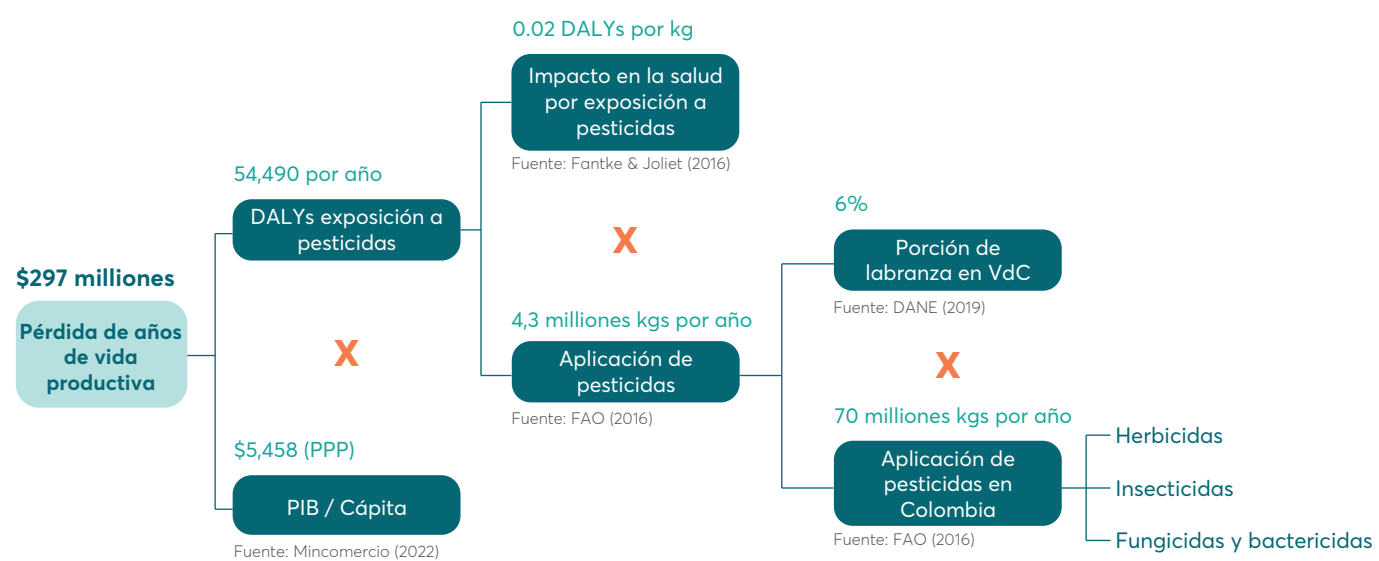
Para los costos en salud relacionados con aplicar pesticidas en la producción agrícola, la investigación se basó en pruebas académicas que calculan el impacto que se tiene sobre la salud humana por la exposición a diferentes tipos de pesticidas (tanto en la exposición al momento de la aplicación y luego a través del consumo).

El estudio sigue el mismo enfoque que la metodología del informe Creciendo mejor para identificar el DALYS por kg de pesticida. Sin embargo, se utilizó sólo el arroz como un proxy, en lugar de un punto medio entre arroz y trigo. Esto debido a el arroz se encuentra entre los primeros 10 productos agrícolas en el Valle del Cauca, mientras que el trigo no se produce en este departamento⁹.

Para la tasa de aplicación de pesticidas, FAOSTAT tiene datos para Colombia y se prorrateó al Valle del Cauca por proporción de tierra cultivable – 6%¹⁰.

Es importante anotar que los efectos de la exposición a pesticidas sobre el consumo pueden sentirse más allá de las fronteras del Valle del Cauca o Colombia en la medida que se exportan los alimentos. Sin embargo, esos costos aún se derivan de la producción agrícola del Valle del Cauca y se incluyen en este documento como parte de su costo oculto.

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



Para las proyecciones de las tendencias actuales a 2050, se asume que los costos en salud crecen en línea con la producción agrícola, usando el incremento promedio de la producción total de alimentos de los resultados de GLOBIOM Colombia y aplicándolos al Valle del Cauca

⁹ EVA -UPRA, con base en información de Municipios, SICA de la Federación Nacional de Cafeteros, ENAM -DANE y Fedearroz; y agremiaciones de productores locales

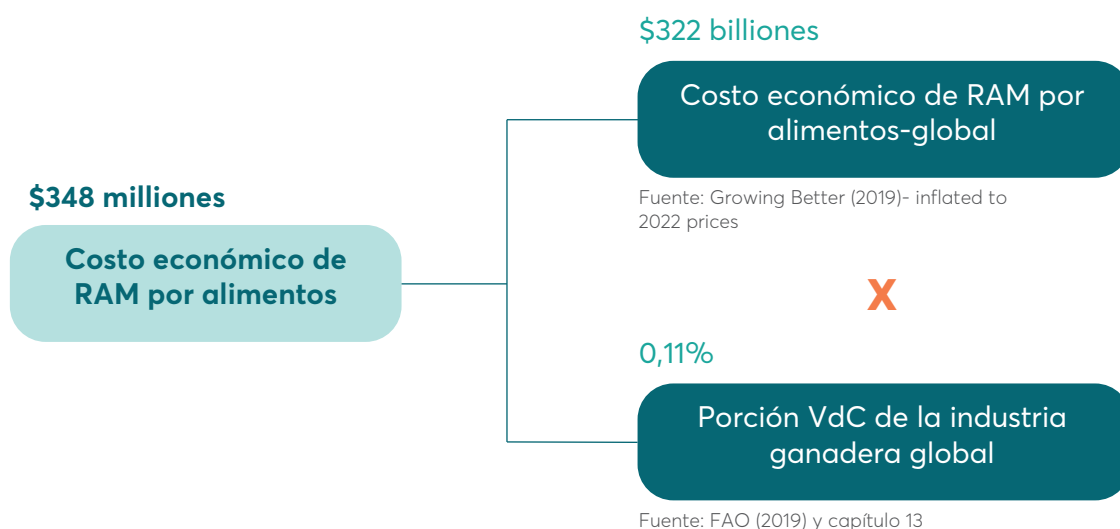
¹⁰ DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2012-2019. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/presentacion-ena-valle-del-cauca-2019.pdf>

Resistencia anti-microbial

La última categoría que se considera para las externalidades de la producción agrícola es el costo de la resistencia anti-microbiana (RAM).

Para estimar el costo económico de la RAM en el Valle del Cauca, el estudio se basa en los resultados globales del modelo RAND (2014)¹¹ y los Datos del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés)¹², que también fueron usados en el informe Creciendo mejor. Se asignaron proporcionalmente los del Valle del Cauca con base en la porción promedio de la industria ganadera comparada con el global¹³. Aun así, es importante anotar que los efectos potenciales de la RAM podrán tener efectos más allá de las fronteras sub-nacionales o nacionales del Valle del Cauca o Colombia.

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



Para las tendencias de proyecciones actuales a 2050, se basaron los cálculos en el crecimiento promedio de producción de carne estimado por GLOBIOM Colombia.

¹¹ RAND Europe (2014), Estimating the Economic Costs of Antimicrobial-Resistance Model and Results; Disponible en: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR911.html Rand considera los costos tanto del incremento en mortalidad como en morbilidad. Conceptualmente, esto equivale a adoptar un enfoque con base en las DALY.

¹² Centro para el Control de Enfermedades (2013), Antibiotic Resistance Threats in the United States; Disponible en: https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest_threats.html?CD_C_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fdrugresistance%2Fthreat-report-2013%2Findex.html. Estima que el 22% de RAM está relacionado con el Sistema alimentario de los Estados Unidos.

¹³ De acuerdo con las fuentes de la FAO, la industria ganadera del Valle del Cauca como porción de la global es 0.1%: <https://www.fao.org/3/cb4477en/cb4477en.pdf>



Costos ocultos en medio ambiente

Emisiones de GEI

Tipo de costo: costo de reducción por tonelada de carbono. Asume que, en un futuro, el Valle del Cauca deberá reducir sus emisiones a través del sistema alimentario.

Para estimar el costo de las externalidades ambientales, primero se calculó el costo de reducción asociado a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del sistema alimentario y agrícola. Se utilizaron datos específicos de las emisiones por sistemas alimentarios en el Valle del Cauca de acuerdo a la tabla que aparece a continuación:

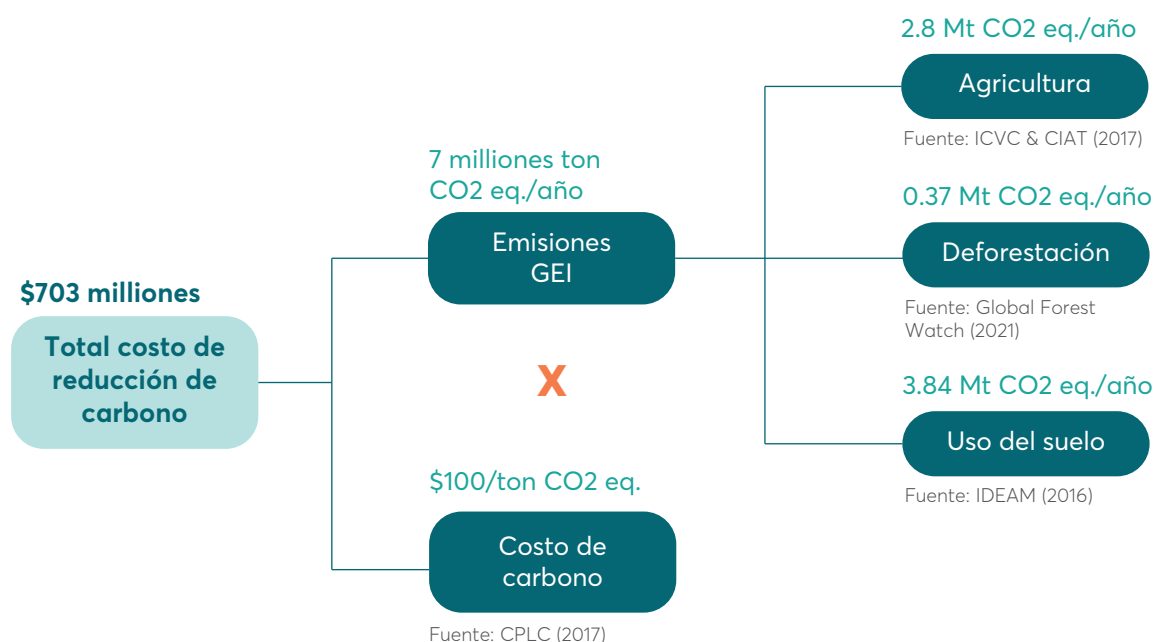
Medida	Valor (Mt CO ₂ eq/año)	Fuente
Emisiones de GEI por agricultura en el Valle del Cauca.	2.82	CVC & CIAT, 2017
Emisiones de GEI por deforestación en el Valle del Cauca.	0.83	Global Forest Watch
Emisiones de GEI por cambios a otros usos de la tierra en el Valle del Cauca.	3.84	IDEAM, 2016

La forestación puede compensar las emisiones, pero no ha sido incluida dado la ausencia de datos. El sistema actual de alimentos y uso de la tierra también refleja una deforestación previa significativa y emisiones asociadas a esta que constituyen un costo oculto no recurrente y que no ha sido incluido en este documento.

Para calcular los costos, se utilizaron estimativos de la Coalición de Líderes para la Fijación de Precio del Carbono (CPLC, por sus siglas en inglés)¹⁴. Esto brinda estimativos del costo marginal de la reducción de carbono de 2020-2050. Se utilizó el promedio de 2020-2050, es decir, USD \$100 por tonelada de CO₂ eq.

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):

¹⁴ CPLC (29 May 2017), Report of the High Level Commission on Carbon Prices; disponible en: https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53deccfb4c/t/59b7f2409f8dce5316811916/1505227332748/CarbonPricing_FullReport.pdf



Para la proyección de tendencias actuales a 2050, se utilizaron la tasa de cambios de emisiones de GEI del sistema de alimentos y uso de suelo del análisis hecho por GLOBIOM Colombia.

No se incluyeron los costos ocultos de producción de fertilizantes de nitrógeno porque de acuerdo con las consultas realizadas no se producen fertilizantes en el Valle del Cauca.

Costos de capital natural

Encases de agua

Tipo de costo: costo de reducción por extracciones insostenibles de agua.

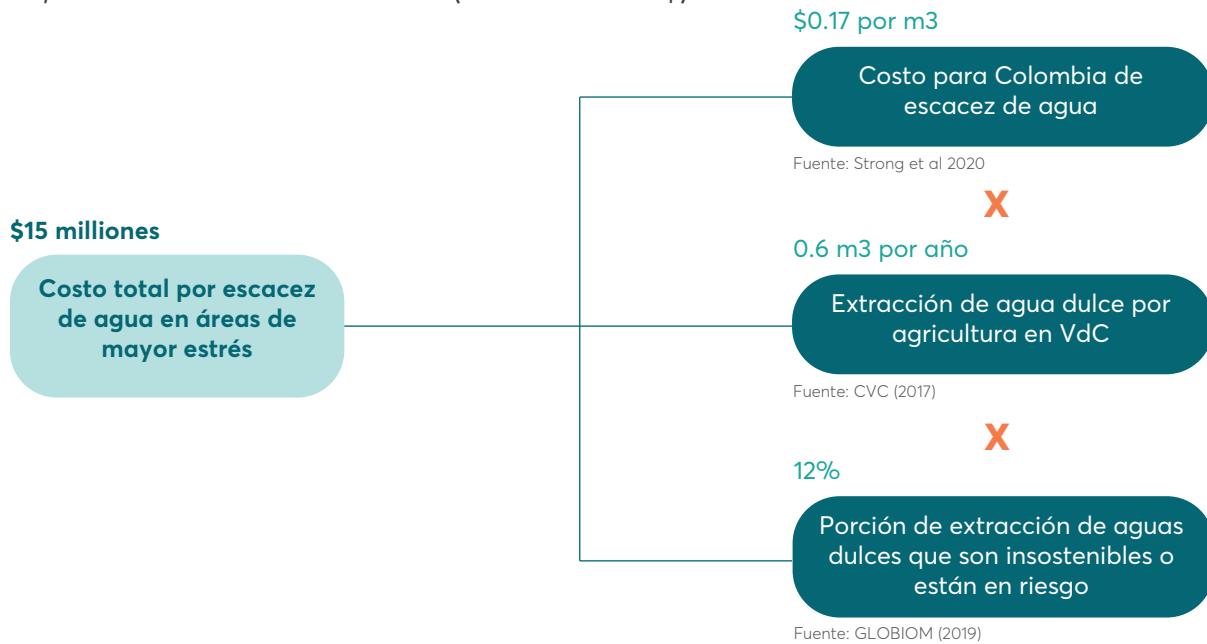
El World Resources Institute (WRI) estima para Colombia un costo de escasez de agua de USD 17 por metro cúbico, cifra que se utilizó como la base de los cálculos^{15,16}.

Se multiplicó esta cifra por el volumen total de extracción de agua dulce requerida para la agricultura en el Valle del Cauca, en metros cúbicos. Luego, se multiplicó de nuevo esta cifra por la proporción de extracción de agua dulce para la agricultura clasificada en riesgo de ser insostenible. Dada la falta de datos, se utilizaron los indicadores de la cifra de LatAm GLOBIOM que indica que aproximadamente 12% está en riesgo de ser insostenible.

¹⁵ Strong, C., S. Kuzma, S. Vionnet, and P. Reig. 2020. "Achieving Abundance: Understanding the Cost of a Sustainable Water Future." Working Paper. Washington, DC: World Resources Institute. Disponible online: www.wri.org/publication/achieving-abundance.

¹⁶ Tenga en cuenta que este costo asume grandes economías de escala, a nivel nacional, y el costo de entregar proyectos de administración del agua a nivel local en el Valle del Cauca probablemente será mayor.

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



Degradación de la tierra

Tipo de Costo: pérdida de valor económico por el uso ineficiente de recursos.

De acuerdo con la metodología del informe Creciendo mejor, se definen los costos totales de la degradación de la tierra como la suma de las pérdidas de ingresos ocasionadas por la erosión del suelo y el valor perdido de los servicios ecosistémicos por la reducción de la biodiversidad del suelo.

Los cálculos para esta categoría se basan en estimativos del área total de suelo degradado por causas humanas hechos por el IDEAM (2015), 57% del suelo del Valle del Cauca está degradado¹⁷. Para estimar el costo de rendimientos perdidos por la degradación del suelo, se multiplicó el área total de suelo para labranza y pastoreo, el valor anual promedio de producción para cada tipo de suelo, así como, la reducción en rendimiento ocasionada por la degradación del suelo, respectivamente¹⁸.

Un repaso de la literatura académica brinda un rango de 4-12% para el total de la reducción en rendimiento ocasionada por la erosión del suelo¹⁹. De acuerdo con otros estudios sobre este tema, se adoptó un rango medio de 8%, como la pérdida en la productividad ocasionada por la erosión de la tierra en el suelo degradado. Luego se realizó un cálculo separado del valor perdido de los servicios ecosistémicos por la reducción en la biodiversidad del suelo como consecuencia de la degradación de la tierra. La pérdida en la biodiversidad del suelo es debida a la reducción en la diversidad de micro y macro organismos. Esto reduce a su turno la capacidad de los suelos de proporcionar servicios ecosistémicos esenciales. Para estimar el costo asociado, el estudio se basó en los hallazgos de Jónsson &

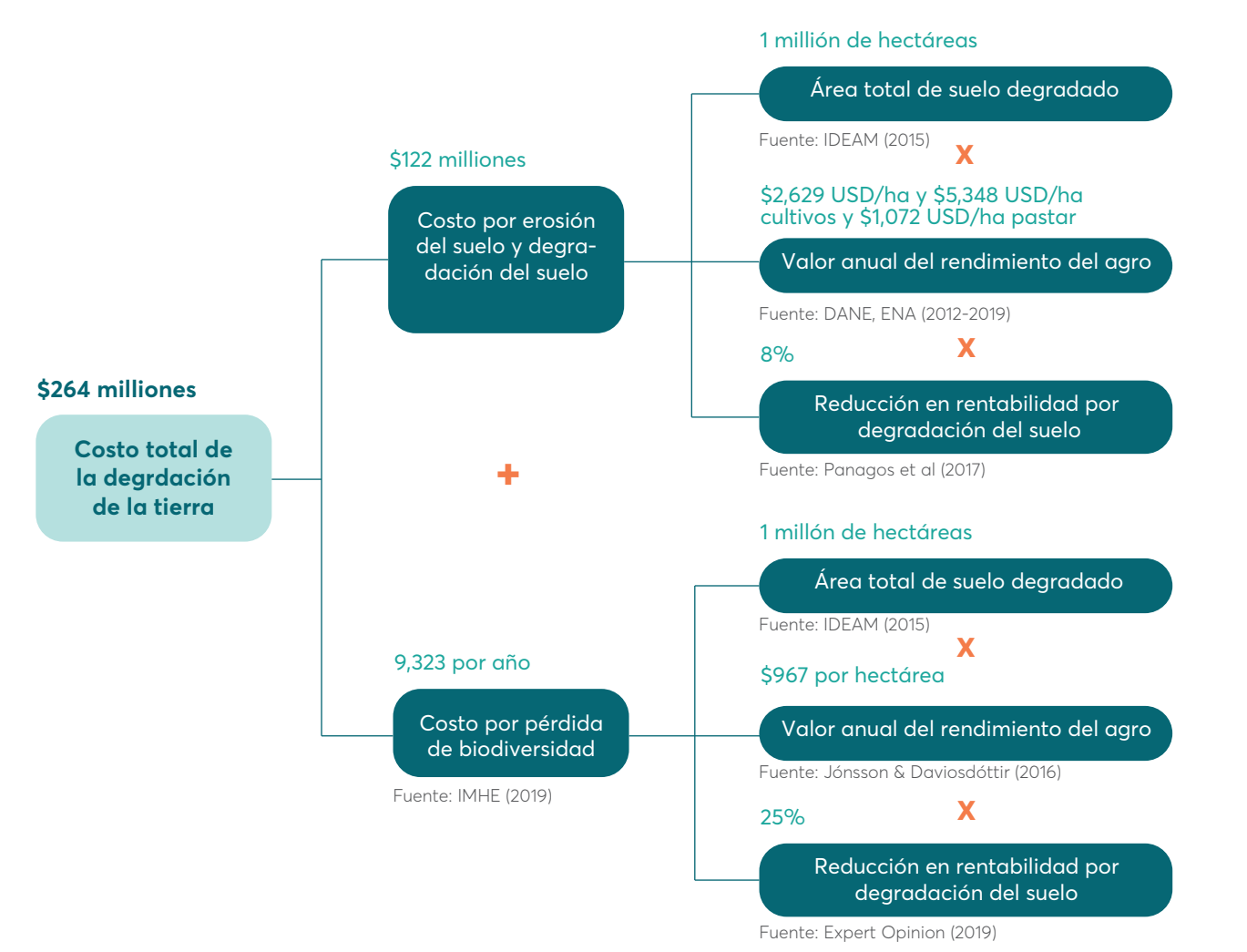
¹⁷ IDEAM. 2015. Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia 2015

¹⁸ Todo el Ganado el alimentado a base de pasto de acuerdo con COGANCEVALLE 2022

¹⁹ Panagos et al. (2016), Cost of Agricultural Productivity Loss due to Soil Erosion in the European Union: from Direct Cost Evaluation Approaches to the Use of Macroeconomic Models, Land Degradation & Development 29:471–484; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ldr.2879>

Davíðsdóttir (2016) con base en el repaso de la literatura y en línea con otras publicaciones ampliamente citadas^{20,21}, agregando el valor de los diferentes resultados de servicios ecosistémicos por un valor total de USD \$1025 por hectárea por año (a precios de 2020) y se asumió que la degradación del suelo conduce a una reducción de 25% en la biodiversidad de los suelos y los servicios ambientales asociados a ella. Los costos de biodiversidad resultantes de la degradación de la tierra son entonces los múltiplos de la pérdida promedio del valor del ecosistema y el área total de tierra degradada en el Valle de Cauca.

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



Para proyectar costos de acuerdo a las tendencias actuales a 2050, GLOBIOM Colombia brinda un estimativo del cambio total de las áreas de cultivo y pastoreo para el escenario de tendencias actuales. Se asumió que el valor por hectárea de cosecha y ganadería se mantiene constante.

²⁰ Pimentel et al. (1997), Economic and Environmental Benefits of Biodiversity, Bio Science Vol. 47, No. 11, pp. 747-757; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.020>

²¹ Pimentel et al. (1997), Economic and Environmental Benefits of Biodiversity, Bio Science Vol. 47, No. 11, pp. 747-757; Disponible en: https://www.jstor.org/stable/1313097?seq=1#page_scan_tab_contents

Pérdida de biodiversidad

La última categoría que se consideró para los costos en de capital natural son los costos asociados a la pérdida de biodiversidad. Para ello, se tuvo en cuenta el valor de los servicios ecosistémicos perdidos por la deforestación, así como la pérdida de manglares provocada por la agricultura.

Deforestación

Tipo de costo: pérdida de valor económico por el uso ineficiente de recursos

Se siguió la metodología del informe Creciendo mejor y la de De Groot et al (2012)²². Este estudio asigna un valor por hectárea por los servicios ecosistémicos que brindan los diferentes biomas. Esto incluye los servicios de provisión, regulación y hábitat. No se incluyó el valor de servicios culturales. Los datos de la deforestación histórica en el Valle del Cauca muestran que la mayoría de la deforestación tuvo lugar de 1990-2010. Las tasas se han desacelerado en las últimas décadas debido a la menor cantidad de bosques para convertir. Se usaron los datos deforestación del IDEAM del 2020, y se incluyó el costo irrecuperable de 1990, expresado en forma anual para dar cuenta de la deforestación histórica.

Se consideraron los biomas tropicales, templados y bosques del Valle del Cauca, cada uno con diferentes valores de biodiversidad²³. Se dividió la tasa anual de deforestación por la porción de tipo de bioma y se multiplico el resultado por el valor de biodiversidad de cada bioma de acuerdo con lo planteado por De Groot 2012²⁴. Se proyectaron los costos en biodiversidad por deforestación a 2050 utilizando la cifra promedio de los últimos 10 años y extrapolándola a 2050; también se incluyó el costo oculto irrecuperable desde 1990 al año del escenario y se presentó en forma anual para explicar los costos históricos.

Manglares

Tipo de costo: valor económico perdido por uso ineficiente de recursos

Para estimar el costo de la pérdida de biodiversidad por destrucción de manglares, se identificó la tasa promedio anual de deforestación de manglares en Colombia (0.38%)²⁵. La mayoría de la deforestación en el Valle del Cauca es provocada para la producción de madera; dado que se está evaluando los sistemas alimentarios y de uso del suelo, se decidió que la producción de madera debe ser parte del análisis.

Se utilizó el valor en biodiversidad de los manglares de De Groot et al (2012)²⁶ y se multiplicó por el número de hectáreas de manglares que se pierden cada año en el Valle del Cauca.

²² De Groot et al. (2012), Global Estimates of the Value of Ecosystems and their Services in Monetary Units, Ecosystem Services, Volumen 1, No. 1, Julio 2012, pp. 50-61

²³ Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Adaptado de CVC-Funagua (2010). Informe técnico final convenio No. 256-2009; CVC - Grupo Sistema de Información Ambiental y Grupo de Biodiversidad. Actualmente se encuentra en revisión el área total del departamento por parte del IGAC, por lo tanto puede sufrir variaciones.

²⁴ De Groot et al. (2012), Global Estimates of the Value of Ecosystems and their Services in Monetary Units, Ecosystem Services, Volumen 1, No. 1, Julio 2012, pp. 50-61

²⁵ Murillo-Sandoval, P.J., Fatoyinbo, L. y Simard, M. (2022) "Mangroves cover change trajectories 1984-2020: The gradual decrease of mangroves in Colombia," Frontiers in Marine Science, 9. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.892946>.

²⁶ De Groot et al. (2012), Global Estimates of the Value of Ecosystems and their Services in Monetary Units, Ecosystem Services, Volumen 1, No. 1, Julyo2012, pp. 50-61

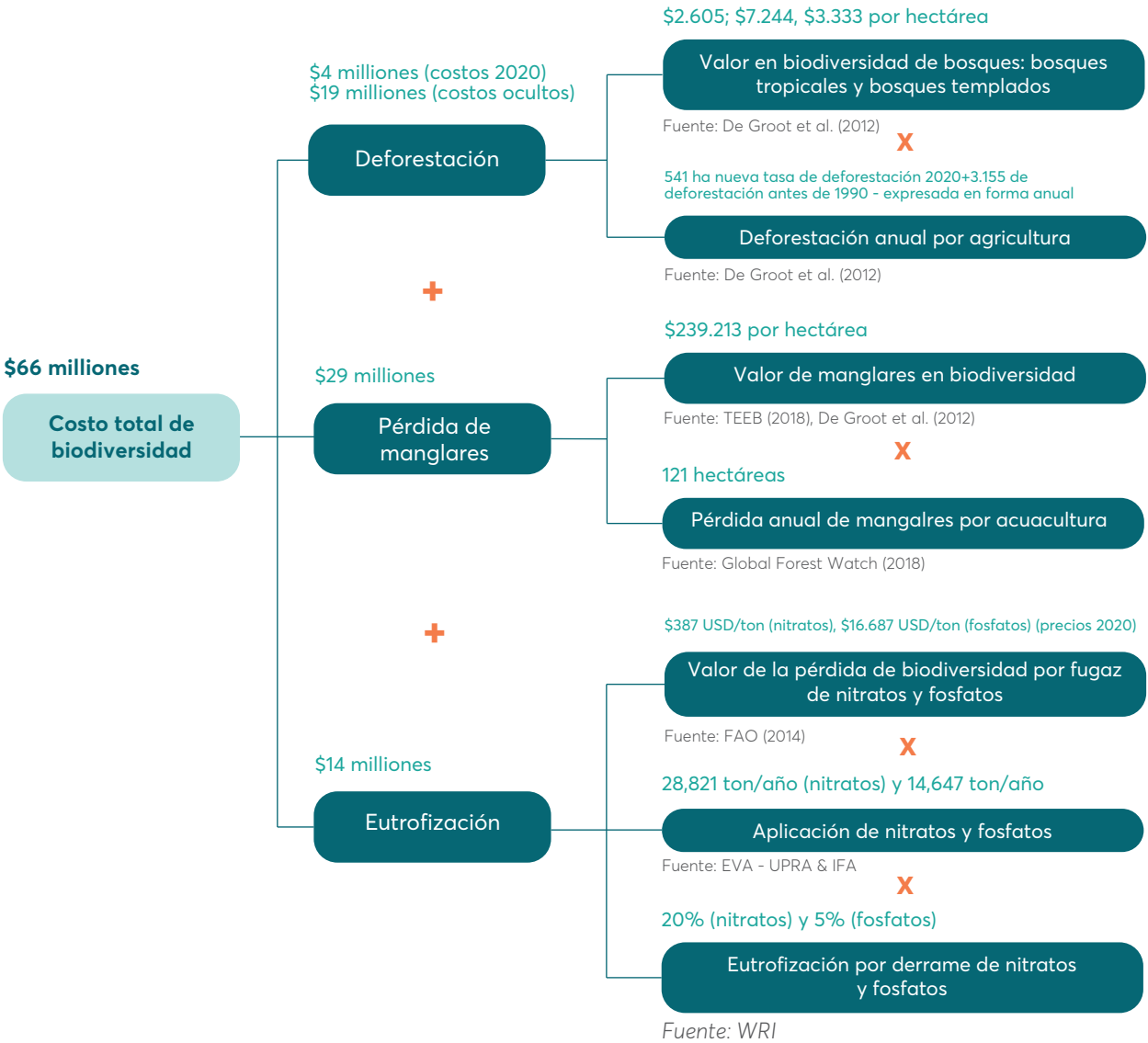


Eutrofización
Tipo de costo: pérdida de valor económico por uso ineficiente de recursos y costo de reducción

La metodología usa tasas de aplicación de fertilizantes multiplicadas por la porción de eutrofización de nitratos y fosfatos para identificar la eutrofización por fertilizantes. WRI muestra que 20% de la aplicación de nitratos contribuye a la eutrofización²⁷. Se asume que 5% de la aplicación de fosfato contribuye a la eutrofización, dado que es menos soluble y suele ser causada por la erosión del suelo.

Para proyectar este costo hacia el 2050, para el escenario de las 'tendencias actuales', se asumió que los costos de eutrofización crecen de manera acorde con la tasa de aplicación de fertilizante que está dada en el modelo de GLOBIOM LatAm.

Los cálculos en la categoría de pérdida de biodiversidad se hicieron así (valores en US\$):



²⁷ Véase la metodología de Growing Better para más información acerca de la definición y descripción de eutrofización.

Costos de sobreexplotación

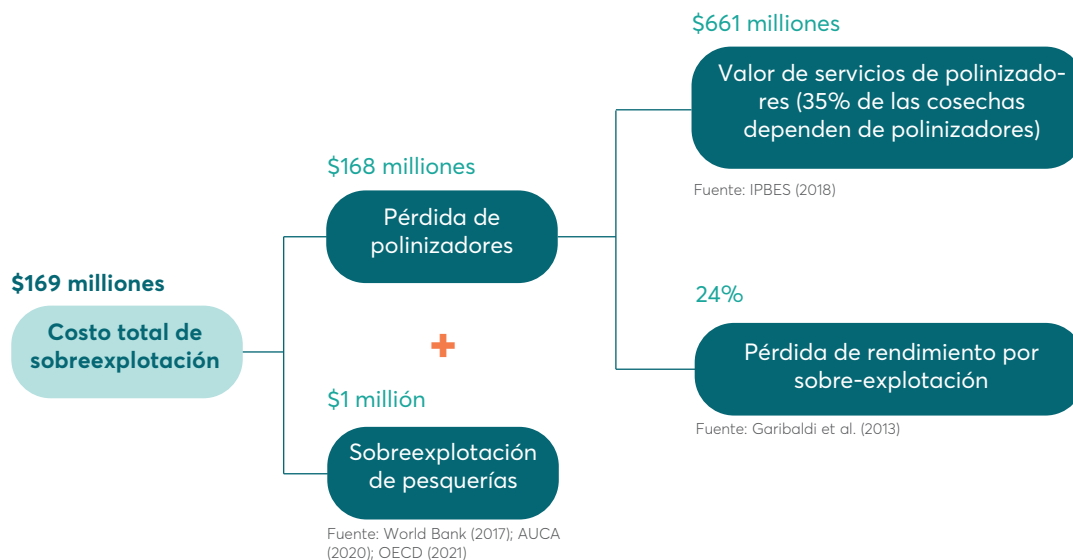
Tipo de costo: pérdida en valor económico por uso ineficiente de recursos

Por último, también se consideraron los costos ocultos de la sobre explotación de recursos naturales que proveen alimentos. Para ello, se estimó la pérdida económica total causada por la destrucción de los servicios de polinizadores y de reservas mundiales de pesca.

Para la categoría de pérdida de polinizadores, el estudio se basó en un cálculo de IPBES que indica que 35% de la producción global depende de polinización. Creciendo mejor presenta que hay una reducción en el rendimiento de las cosechas de 24% por el manejo sub-óptimo de polinizadores. Con base en el valor total anual de cosechas en el Valle del Cauca se obtuvo el costo económico asociado al manejo sub-óptimo de polinizadores. Se proyectaron esos costos hasta 2050 para el escenario de 'tendencias actuales' asumiendo que los costos crecen de manera acorde con la tasa de producción agrícola.

Para la sobrepesca, el Banco Mundial (2017) presenta resultados de un modelo bio-económico global que muestra que los niveles actuales de pesca insostenibles cuestan a la economía mundial USD \$83 mil millones por año en pérdida de rendimiento²⁸. El mismo estudio muestra que 7% de estas pérdidas económicas ocurren en América. La FAO muestra que la proporción de producción de pesca en Colombia en comparación con América es de 1%. Por lo tanto, se asume que el costo económico de la sobrepesca en Colombia es el 1% de América. La producción de pesca del Valle del Cauca es 1% de la producción total de Colombia y se prorrateó de acuerdo con ello.

Por ello, los cálculos en se hicieron así (valores en US\$):



Para proyectar los costos de tendencias actuales a 2050, se utilizó la tasa de cambio de la producción total de pesca en LatAm empleado el modelo GLOBIOM y se aplicó al Valle del Cauca.

²⁸ Banco Mundial (2017), The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries. Washington, DC: World Bank. Environment and Sustainable Development Series; Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24056/9781464809194.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

Costos ocultos económicos

La última categoría general que se consideró es la de costos económicos relacionada con la pobreza, pérdidas de fugaz de fertilizantes y la pérdida de valor económico por pérdida y desperdicio de alimentos.

Bienestar rural

Tipo de costos: bienestar social rural

Se definió el costo de bienestar rural como la distancia entre los ingresos promedio y la línea de pobreza en zonas rurales. De hecho, se calculó el costo de reducción de la pobreza rural, es decir, la suma de dinero que se requiere para erradicar la pobreza rural y los costos en bienestar social asociados a esta. Se asumió que este monto representa la suma de dinero requerido para reducir los costos asociados a la pobreza rural.

Para calcular los costos ocultos en bienestar social de la pobreza rural, primero se multiplicó la brecha de pobreza en Colombia (5.6% en la línea de pobreza de US\$2,15 por día)²⁹ por el número total de personas en situación de pobreza rural en Colombia.

Dado que la brecha de pobreza es el total del recuento de pobreza por la brecha en ingresos, entonces, para calcular la brecha en ingresos (el déficit de dinero que se requiere para que cada persona en situación de pobreza alcanzara la línea de pobreza), se dividió la brecha de pobreza por el recuento de pobreza³⁰. La brecha de ingreso = $0,056 / 0,108 = 0,51851$. El resultado de la brecha de ingresos que aparece aquí es una proporción de la línea de pobreza y se transformó en un valor monetario multiplicándolo por la línea de pobreza. Por lo tanto, en términos absolutos, $0,51851 \times 2,15 = \text{US\$}1,11$ per cápita por día. A este valor luego se le aplicó la inflación a precios de 2020 y se obtuvo un equivalente a USD\$1,22.

Para identificar la cifra anual, se multiplicó \$1,22 por 365 para mostrar cuánto costaría erradicar la pobreza rural por persona al año (la brecha total de pobreza per cápita por año). Luego se multiplicó esta cifra para obtener la brecha de bienestar rural en Colombia. Para obtener la brecha de bienestar rural en la agricultura, se multiplicó la brecha de bienestar rural por la porción de la población que trabaja en agricultura (81%)³¹.

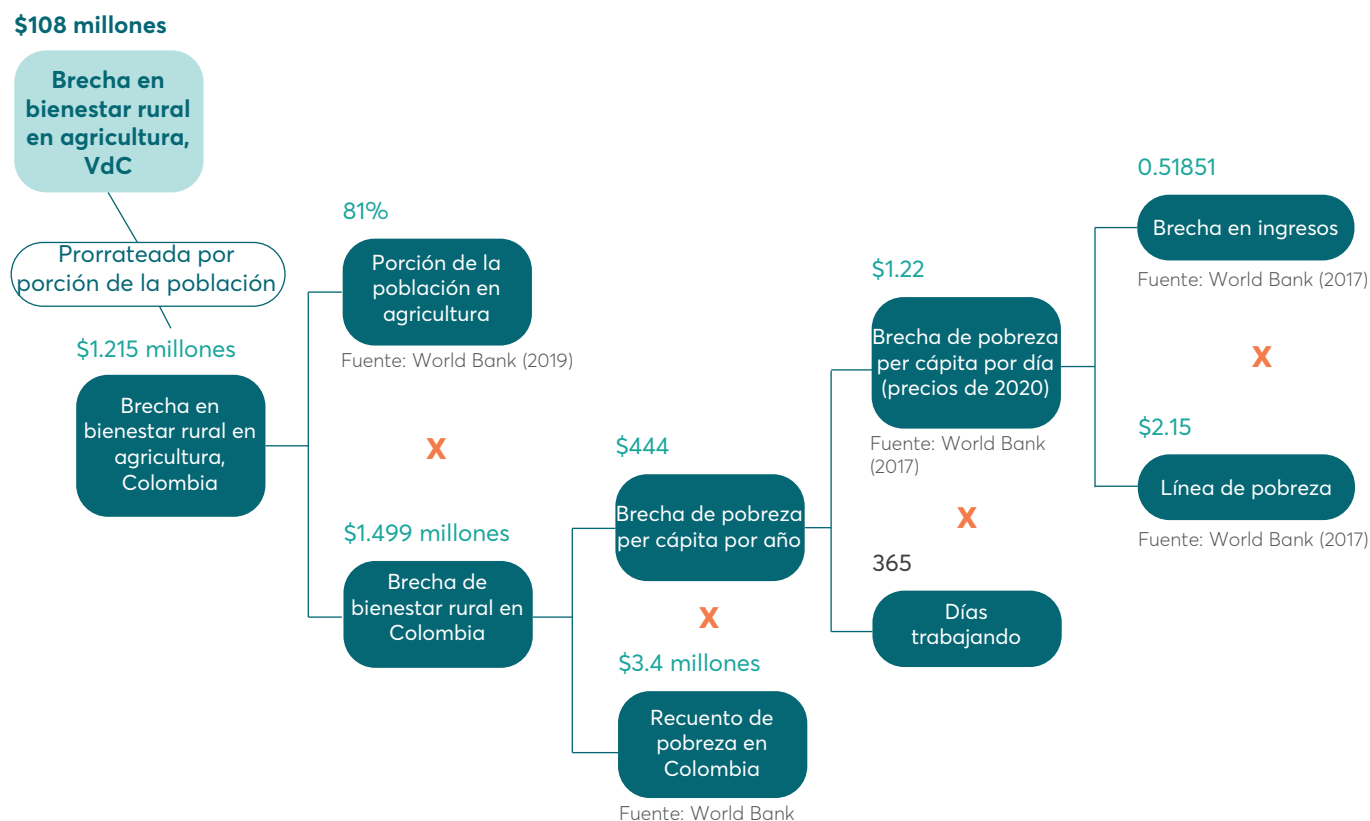
²⁹ Grupo Banco Mundial (2022) Fact sheet: An adjustment to global poverty lines, Banco Mundial. Grupo Banco Mundial. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/news/factsheet/2022/05/02/fact-sheet-an-adjustment-to-global-poverty-lines> (Consultado: 16 de diciembre de 2022).

³⁰ Foster, J., Greer, J., Thorbecke, E., (1984) "A class of decomposable poverty measures." *Econometrica* 52, 761-766. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1913475>

³¹ <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=CO>

Para asignar el costo de bienestar rural de Colombia al Valle del Cauca, se utilizó la porción de la población. Para asegurarnos que este enfoque era creíble, se revisó el PIB per cápita en Colombia versus el Valle del Cauca. Como el PIB per cápita es similar, se consideró que asignar proporcionalmente por el tamaño de la población era un enfoque acertado.

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



Para proyectar los costos de bienestar social en las tendencias actuales a 2050, dada la falta de datos, se asumió que la proporción de personas en externa pobreza se mantiene constante, pero que el número absoluto aumenta de acuerdo al crecimiento de la población.

Fuga de fertilizantes

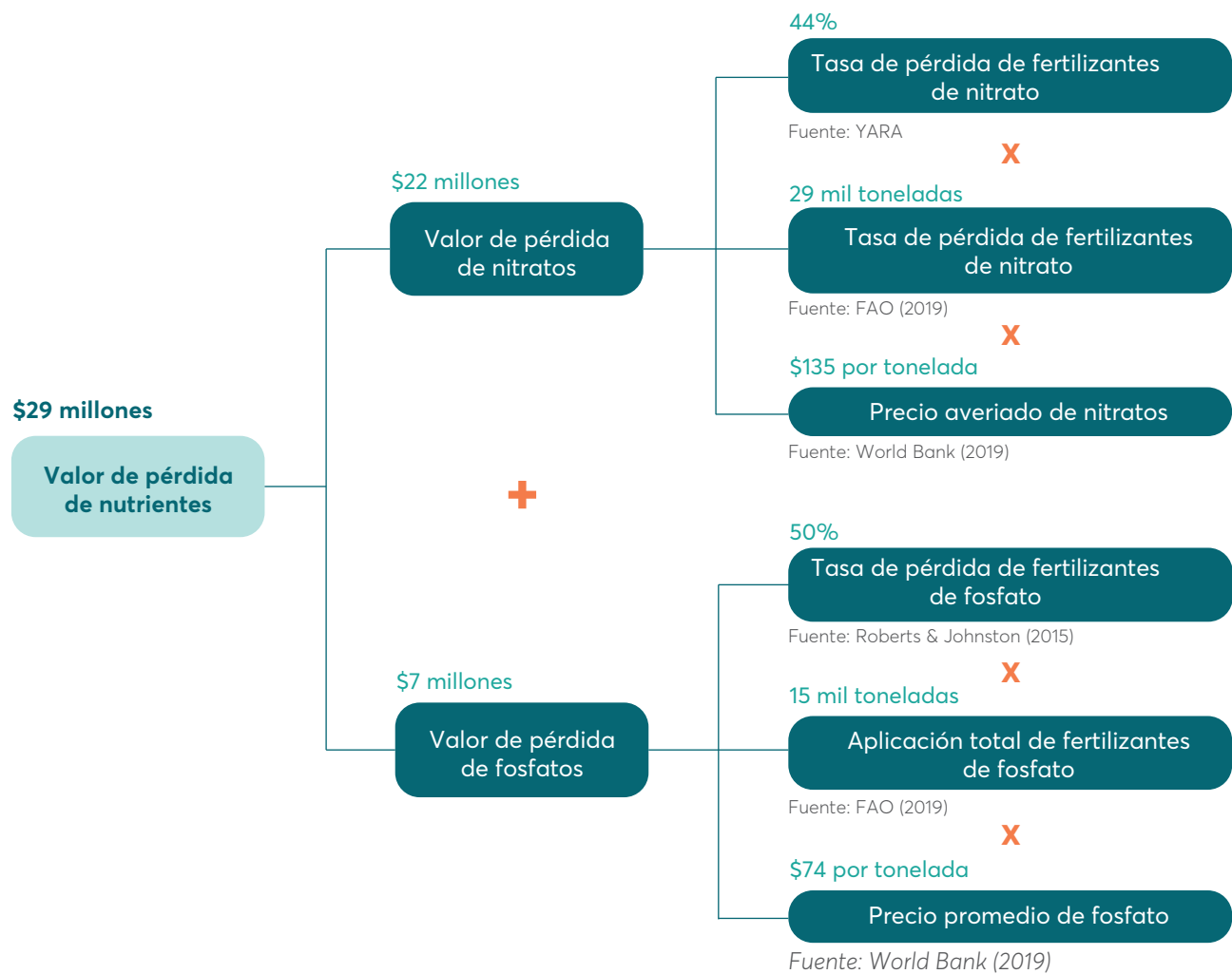
Tipo de costos: valor económico perdido por uso ineficiente de los recursos

El uso de fertilizantes químicos en la producción de cosechas implica fugas considerables. Estas fugas generan externalidades ambientales como son la eutrofización, tal como se mencionó anteriormente en los costos ambientales. Adicionalmente, implican un costo económico dada la pérdida de costosos nutrientes de nitrato y fosfato, vale decir, por su falta de uso en la producción agrícola. Para estimar el valor de nutrientes perdidos por la pérdida de fertilizantes, se multiplico el precio promedio de nitratos y fosfatos, respectivamente, por la cantidad total de cada nutriente que se pierde cada año.

Para calcular la cantidad total de nutrientes de nitrato y fosfato que se pierden cada año, se multiplicó la tasa promedio de no absorción de cada nutriente, respectivamente, por la cantidad total aplicada a la agricultura en el Valle del Cauca.

Para calcular la cantidad total aplicada en el Valle del Cauca, se tomaron los datos de la FAO, que presentan la aplicación de fertilizantes para Colombia en el 2019 y se prorrateó por la porción de tierra para cultivos en el Valle del Cauca – 6%³².

Por ello, los cálculos se hicieron así (valores en US\$):



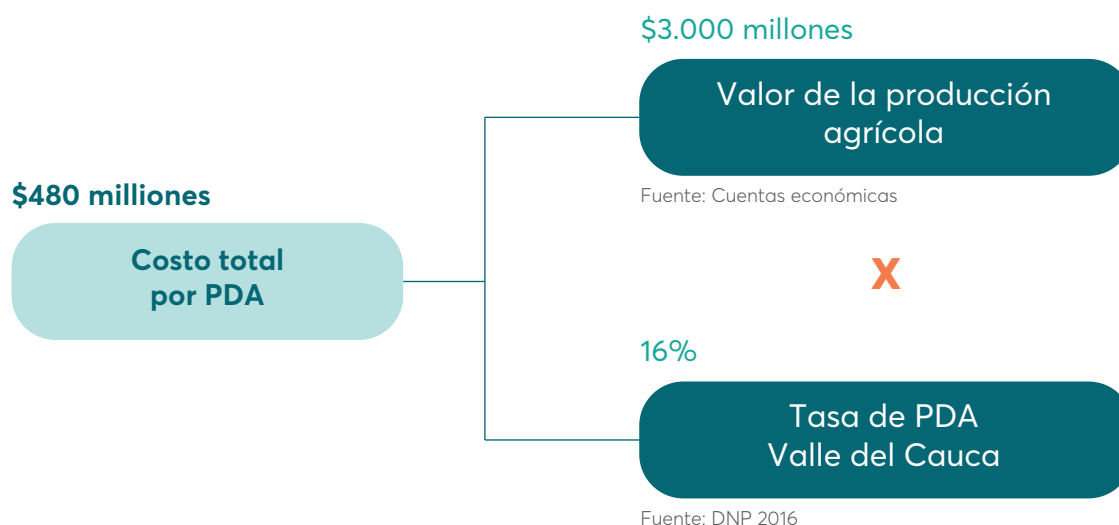
Para proyectar bajo las tendencias actuales a 2050, se utilizó el modelo GLOBIOM Latam dado que este tiene resultados sobre la tasa total anual de aplicación de fertilizantes en América Latina. Se asumió que la aplicación tanto de nitratos como de fosfatos aumenta de manera acorde con la tasa de cambio. Se asumió que se aplica la misma tasa de absorción a 2050. Es importante reconocer que no es posible recuperar toda la fuga de fertilizante – es decir habrá un grado de fuga de fertilizantes que persistirá de tal modo que las ganancias potenciales de su reducción son mucho menores que el costo oculto estimado.

³² DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2012-2019. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuaria/enda/ena/2019/presentacion-ena-valle-del-cauca-2019.pdf>

Pérdida y desperdicio de alimentos

Tipo de costo: valor económico perdido por uso ineficiente de recursos

Aproximadamente el 16% de todos los alimentos producidos en el Valle del Cauca se pierden o desperdician (DNP 2016)³³. Para calcular los costos de la pérdida y desperdicio de alimentos (PDA), simplemente se multiplicó el valor de la producción agrícola del Valle del Cauca usando los datos de Cuentas Económicas para 2020³⁴, por la proporción de alimentos que se estima se pierden o desperdician (valores en US\$):



Para proyectar bajo las tendencias actuales a 2050, se utilizó el cambio total de producción de alimentos estimado por GLOBIOM Colombia en el tiempo como un proxy del cambio en el valor de la producción agrícola.

Resulta importante anotar que esta es una simplificación que posiblemente sobreestime el valor actual de FLW dado que usa el valor agregado actual e ignora potenciales dinámicas de precios. Por ejemplo, unas PDA menor implicaría más oferta y asumiendo que la demanda es normal, un precio posiblemente más bajo. Se requiere un modelado más complejo para comprender plenamente los costos reales de las PDA debido a las dinámicas del mercado y las elasticidades en el precio. El uso de un solo valor agregado también ignora el valor diferencial de las PDA, dependiendo de en qué lugar de la cadena de valor sucede – pero no se puede desagregar debido a la falta de datos. Dado que el Valle de Cauca produce superávit de alimentos, una parte del desperdicio de alimentos tendrá lugar fuera de sus fronteras. Adicionalmente, es importante reconocer que no se podrá recuperar todas las PDA– es decir que un cierto grado las PDA persistirán de tal modo que las ganancias potenciales para reducir las PDA son mucho menores que este costo oculto estimado.

³³ DNP. 2016. PDA en Colombia

³⁴ Cuentas económicas departamentales del valle del cauca 2000 - 2020 (año base 2015=100).



Coalición para la
**Alimentación
y Uso del Suelo**

folucolombia.org

Documento técnico

**Metodología para el Análisis de
Costos Ocultos de los Sistemas
Alimentarios del
Valle del Cauca, Colombia**

diciembre 2022