

## **COMO INCORPORAR LA DEPRECIACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS CUENTAS NACIONALES.**

Una primera aproximación basada en la experiencia de CONDESAN\*  
en los análisis de Unidades de Respuesta Hidrológica (URH).

**Rubén Darío Estrada<sup>1</sup> , Ernesto Girón<sup>2</sup> , Ximena Pernet<sup>3</sup>**

### **ABSTRACT**

The methodology propose by CONDESAN consists of the analysis of Hydrologic Response Units (HRU), which integrate the farming productivity, the hydrological degradation of the ground, hydrological balances and the impact of green house gases. The analysis is made with precipitation, landuse, slope, type of soil and management practices data, with which it is possible to know how has been the behaviour of water retention in the soil, lateral flows, aquifer recharge, contribution to stream level at the dry time, erosion and the lost of organic matter. In addition, the methodology allows identifying changes in production systems, and analyzes its technical and economic evolution through economic, social, and environmental cost and benefit analysis scenarios.

### **RESUMEN**

Varios estudios muestran la importancia de contabilizar la depreciación de los recursos naturales como un mecanismo útil para tomar decisiones sobre la intensidad de uso y aporte de los mismos a la economía. Existen indicios que sugieren considerar entre un 4 y un 10% del PIB como un costo por utilizar los recursos naturales. Los principales aspectos que limitan la incorporación de la degradación de recursos en las cuentas nacionales están relacionados con: – la cuantificación de la degradación directa, externalidades y su impacto en la productividad, - como incorporar el tiempo en la contabilidad de costos y beneficios por degradación de recursos, de tal forma que sea un reflejo adecuado del desempeño anual de la economía y – como tener un nivel jerárquico de análisis que permita un proceso ágil de integración de información a escala nacional.

La metodología propuesta por CONDESAN esta orientada a resolver estos problemas mediante el análisis de Unidades de Respuesta Hidrológica (URH) donde se integran la productividad agropecuaria, la degradación del suelo, los balances hídricos y el impacto en los gases invernadero; corrigiendo de paso la forma de contabilizar en el tiempo los costos y beneficios y poder extrapolar los resultados a escala nacional.

Para realizar este proceso CONDESAN ha estudiado cerca de 60 cuencas en la región Andina Colombiana. Esto ha generado el análisis de cerca de 2200 URH donde con base en la precipitación, el uso de la tierra, la pendiente, el tipo de suelo y las prácticas de manejo se estima en forma diaria para períodos de 20 años o más, como ha sido el comportamiento de la retención de agua en el perfil, la escorrentía, el aporte al caudal, la retención de agua en los acuíferos superficiales encargados de los aportes de agua en la época seca, la erosión, y la pérdida de materia orgánica. Con base en esta información se hace una estimación de los diferentes parámetros mencionados y se

---

\* Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregion Andina - **CONDESAN**

<sup>1</sup> Análisis de Políticas – CONDESAN A.A. 6713 Cali - Colombia. Email: rdestrada@cgiar.org

<sup>2</sup> Análisis de Cuencas Hidrográficas y GIS – CONDESAN. Email: cuencas@cgiar.org

<sup>3</sup> Análisis de Cuencas Hidrográficas y Simulaciones – CONDESAN. Email: cuencas@cgiar.org

extrapola a escala nacional teniendo en cuenta las áreas respectivas reportadas en cada uso de la tierra por el Ministerio de Agricultura.

Con base en los precios de los fertilizantes y el agua se estima cual es el costo anual por la utilización de los recursos naturales en las áreas reportadas por el Ministerio de Agricultura.. En esta primera aproximación, los estudios realizados tomaron 70.244.406 hectáreas que corresponden al 61.7 % del territorio nacional; es aquí donde se están produciendo cambios en el uso de la tierra, por lo tanto, es un buen estimativo para todo el país. Cada parámetro se ajusta teniendo en cuenta el número de curva de la situación actual con la que existía originalmente. La depreciación de los recursos naturales fue de 1.057 millones de usd que corresponden a un 8.7% del PIB agropecuario y forestal; de estos, 460 millones de usd son causados por la erosión y pérdida de materia orgánica y 658 millones de dólares son atribuibles a una reducción en la capacidad de retención de agua. Esta primera aproximación se hizo con los datos promedios de 20 años, pero se cuenta con la facilidad de ajustarlo a un año específico con base en la precipitación anual y el respectivo uso de la tierra. Los resultados muestran que las externalidades ambientales representan cerca de 566 millones de usd y son ligeramente superiores a los cambios producidos en las parcelas de los productores( 552 millones de usd) . Para poder implementar el sistema se requiere tener una base de datos sobre las características de las diferentes URH y la precipitación anual. Con esta información se pueden utilizar modelos de simulación con el fin de predecir el comportamiento de los mismos en un año pertinente.

## INTRODUCCIÓN

La cuantificación de la depreciación de los recursos naturales comenzó a discutirse en los años 30. El desarrollo metodológico y su implementación han sido lentos y los especialistas reconocen que los sistemas actuales de contabilidad son especialmente inadecuados en aquellos países donde los recursos naturales son la principal fuente de ingreso directo o por transformación, llevándolos a un deterioro mayor que el necesario (Solórzano et al, 1991). Contabilizar el deterioro produce grandes diferencias en el producto interno bruto (PIB). Repetto en 1989 mostró que el crecimiento del sector agrícola de Java era inferior en un 17% y que la tasa de crecimiento del PIB entre 1971–1984 era del 4% y no del 7% como se reconocía normalmente.

Los principales aspectos que limitan la incorporación de la degradación de recursos en las cuentas nacionales están relacionados con – la cuantificación de la degradación y su impacto en la productividad, - como incorporar el tiempo en la contabilidad de costos y beneficios por degradación de recursos, de tal forma que sea un reflejo adecuado del desempeño anual de la economía y – como tener un nivel jerárquico de análisis que permita un proceso ágil de integración de información a escala nacional.

El impacto de la degradación en la productividad se ha observado principalmente desde el punto de vista del productor dejando en un segundo plano los costos y beneficios generados por externalidades. Se podría argumentar que esta visión es correcta para los países en desarrollo, al ser el productor quien incide principalmente en el manejo de los recursos y es muy poco lo que pueden hacer los gobiernos especialmente cuando el uso de la tierra es muy fragmentado y dependiente de las características biofísicas que en las regiones de montaña son muy variables, aun en áreas pequeñas (Pagiola, 1993). Sin embargo, es en las regiones de montaña, donde las externalidades son más

importantes que los efectos directos en las parcelas. Bajo estas circunstancias los enfoques tradicionales dejan mucho que desear al no darle viabilidad económica a inversiones que son muy rentables para toda la sociedad.

Varios usos de la tierra y prácticas de manejo tienden a degradar el suelo a través del tiempo y existen metodologías y estudios de casos que muestran como cuantificar esta pérdida y su impacto en la productividad (Elwell and Stocking, 1982; FAO, 1987; Bojo, 1987; Lutz et al., 1994; Solórzano et al., 1991). La mayoría de las experiencias revisadas se centran en la pérdida de suelo como el elemento fundamental y estiman en detalle la disminución que se tendría en el contenido de nutrientes, el pH del suelo y la retención del agua. La parte más compleja de todo el proceso es relacionar la pérdida de suelo con la reducción de fertilidad y productividad de cultivos específicos. En los proyectos más avanzados, la relación entre pérdida de suelo y productividad ha sido estimada con base en modelos de simulación validados en parcelas localizadas en el campo. La pérdida de productividad en los diferentes cultivos se incorpora a través de un modelo de simulación que estima la pérdida de ingreso de la finca cuando la erosión del suelo es proyectada a un período de 10 años. Los resultados a nivel de finca son extrapolados a todo el país, teniendo en cuenta la representatividad de los diferentes tipos de finca (Banco Mundial, 1989; Hufschmidt et al., 1986; Repetto et al., 1989; Brooks et al., 1982; Wiggisns and Palma, 1980; Bishop and Allen, 1989). En los trabajos realizados no fue considerada la sedimentación como un costo o beneficio clave. Fue muy difícil predecir los flujos de escorrentías, las cantidades de sedimento y su distribución espacial. La recomendación pragmática de FAO (1987) es estimar la sedimentación con encuestas, datos experimentales y modelos.

El rol del agua en los diferentes ecosistemas no ha sido estimado adecuadamente pues el beneficio mayor esta relacionado con la utilización del agua en las partes bajas de las cuencas y los desastres que causan las crecidas de los ríos. Esto implica tener balances hídricos y mecanismos para estimar el precio sombra del agua en las épocas críticas. Esto no se cuantificó en la mayoría de los estudios revisados.

Según Winpenny (1991), los efectos en cambios climáticos producidos por la deforestación y el manejo del suelo local y regional son muy controversiales. Sin embargo, comienza a tenerse más conciencia sobre la importancia del balance de gases invernadero como una nueva fuente de ingreso y/o al menos un estímulo a la inversión rural. Un balance adecuado de estas emisiones es poco común en la mayoría de los diferentes sistemas de producción.

Las reglas contables del sistema de cuentas nacionales están diseñadas de tal forma que las actividades se registran correctamente desde el punto de vista económico, es decir, en el momento en que se realizan. Esto implica cumplir dos reglas: que las transacciones se registren en el momento en que se realizan y que se registren a precios corrientes de transacción. Esto da solidez al esquema en el sentido que su aplicación hace que este correctamente medida, no importa que tan alta sea la tasa de inflación (Hill, 2001).

La mayoría de estos trabajos han estado orientados a ajustar las cuentas nacionales a través de un análisis expost. Se asume que lo que paso se repetirá y por lo tanto es lícito descontar montos similares para el futuro. A pesar que esta es la aproximación más común deja mucho que desear como mecanismo para identificar el desempeño de la economía en un año dado, especialmente cuando existen grandes fluctuaciones en la precipitación, que a su vez esta muy relacionada con la degradación de los suelos y con los balances hídricos.

## **METODOLOGÍA PROPUESTA POR CONDESAN**

La metodología propuesta por CONDESAN esta orientada a identificar el nivel de análisis donde se pueda integrar y cuantificar más fácilmente la productividad agropecuaria, la degradación del suelo, los balances hídricos y el impacto en los gases invernadero, corrigiendo de paso la forma precisa de contabilizar en el tiempo los costos y beneficios, permitiendo el proceso de extrapolación de resultados a nivel nacional. Los principales aspectos metodológicos son:

### **1. Selección de la URH<sup>4</sup> como la unidad de análisis**

En los análisis de cuentas nacionales ambientales a través de la metodología de costo - beneficio siempre se ha utilizado implícitamente una unidad de análisis. Esta unidad estaba muy relacionada con la disponibilidad de información de campo que aportaba la investigación agropecuaria y que fue pasando de cultivo a finca y luego a sistema de producción. Los primeros trabajos consideraban el uso de la tierra en 4 o 5 grupos (floresta, pasturas, cultivos y floresta secundaria) (Solórzano et al, 1991).

Esta aproximación era muy útil cuando la degradación del ambiente se relacionaba en gran medida con la destrucción de recursos forestales tropicales. En los países donde el factor más importante es la producción agrícola y pecuaria se debe utilizar otra metodología. Un buen ejemplo de este enfoque es el trabajo de Repetto, Magrath and Arens (1989), diseñado para ajustar las cuentas nacionales de Indonesia reflejando las pérdidas por erosión en las tierras agrícolas. Además de los impactos directos algunas externalidades fueron consideradas: la sedimentación de los sistemas de riego, la sedimentación de las bahías y de los reservorios.

Una selección de las URH como unidades básicas de análisis tendría las siguientes ventajas:

#### **a. Una mejor identificación de costos y beneficios directos y sociales**

La ventaja de utilizar URH es que nos permite integrar la información de productividad, degradación de suelo, generación de sedimentos, balance hídrico y de gases de invernadero, en una misma unidad de análisis. A su vez, tener un mayor número de indicadores para estimar el verdadero costo del uso del recurso y los impactos que se pueden tener cuando se hacen inversiones en el manejo del suelo. Según Wipenny (1994), esta sería una de las mejores aproximaciones del valor del deterioro de los recursos naturales en las cuentas nacionales y la principal dificultad siempre ha estado en la disponibilidad de datos para hacer estas estimaciones en forma razonable.

#### **b. Un mejor balance entre actividades agropecuarias y floresta**

Con la metodología de las URH se da la opción a prácticas de manejo dentro de los cultivos que aumenten la productividad, permitiendo a su vez, incrementar la retención del agua, la infiltración al acuífero que regula los caudales en épocas secas y la reducción de picos en caudales que causan desastres naturales.

#### **c. Un mayor reconocimiento a ecosistemas poco estudiados y/o tenidos en cuenta**

En toda la región Andina el ecosistema de páramo es fundamental. Aporta una parte importante del agua y su destrucción tendría grandes repercusiones en los balances hídricos y gases invernadero. Estos ecosistemas han sido poco considerados en el pasado pues en la aproximación de producción directa se ven menos favorecidos pero

---

<sup>4</sup> Se entiende por unidad de respuesta hidrológica, un área geográfica dentro de una subcuenca donde el comportamiento de la productividad, balances hídricos y generación de las externalidades son similares. Esto ocurre cuando la precipitación diaria, tipo de suelo, pendiente y cobertura son iguales.

un análisis integrado a través de externalidades mostraría la gran importancia que tienen en toda la productividad agropecuaria. Caso similar sería el de los humedales.

#### **d. Una mejor contabilización de las actividades en el momento en que ocurre**

El comportamiento de las URH esta muy relacionado con la estructura y textura de suelos, la cobertura, la pendiente y la precipitación. Esta última información es tomada en forma diaria en más de 300 estaciones meteorológicas en Colombia, lo cual permitiría tener un panorama preciso del perfil de evolución de la degradación a través del año y de las principales externalidades (positivas y negativas) generadas por el proceso productivo. Esto permitiría contabilizar anualmente la pérdida neta de recursos y su influencia en la productividad.

#### **e. Un método ágil de extrapolación e integración de la información**

La información por URH estará cada vez más disponible. Con la importancia que han adquirido los aspectos ambientales y el desarrollo metodológico y tecnológico, los análisis de cuenca se están volviendo más comunes que los trabajos a nivel de finca. Esto permite tener acceso a una información que no estaba disponible hace 10 años y que permite ser extrapolada fácilmente.

### **2. Selección de los principales indicadores de la degradación**

En el cuadro No 1 se presentan los principales indicadores sugeridos por CONDESAN para estimar la degradación. Los cuatro primeros indicadores fueron sugeridos como fundamentales por Benites, Shaxson y Vieira (1996) en el taller de trabajo de la FAO sobre Indicadores de Calidad de Suelo y su uso en la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural. Los señalados con un asterisco requieren análisis de cuenca para la estimación adecuada de su magnitud.

**Cuadro No 1. Indicadores seleccionados por CONDESAN para estimar la degradación de recursos.**

INDICADORES	
Ganancia o pérdida de nutrientes del suelo	* Retención de agua en el perfil
Ganancia o pérdida de materia orgánica	* Aporte de agua al caudal en época seca
Crecimiento o reducción de la erosión por agua y viento	* Crecimiento o reducción de la escorrentía en las tormentas.
Incremento o reducción de la acidificación	* Balance de gases invernadero
	** Biodiversidad

### **3. Selección de las URH representativas de los diferentes usos de tierras**

En el cuadro No 2 se presentan las principales variables que caracterizan las URH que conforman los diferentes usos de tierras en Colombia. Para cada grupo se tiene un promedio y una desviación estándar, lo cual da una idea de la variación de los datos. Los datos de frijol y caña panelera están muy sesgados (localizados en zonas de alta precipitación): El frijol se ajustó con base en cultivos de maíz en laderas y la caña panelera con el comportamiento de URH con precipitaciones entre 1600 y 3000 mm/año.

#### **4. Estimación del costo anual de la degradación.**

En el cuadro No 3 se presenta la información base para estimar la degradación de los recursos. La primera columna muestra el número de agroecosistemas que se deberían considerar para hacer una buena aproximación a la cobertura nacional y las condiciones climáticas que enfrenta.

En general, el número de agroecosistemas se aumenta cuando se consideran los cultivos en las zonas de ladera. En estos casos existe una combinación de suelos, pendientes y precipitaciones que hacen que se requiera un mayor volumen de información para hacer una estimación adecuada.

En la segunda columna se hace una estimación del área en las diferentes coberturas. Teniendo en cuenta los cultivos, los pastos y la floresta plantada y natural llegarían a unos 70 millones de hectáreas (62 % del territorio nacional), área donde esta localizada la población y se produce la degradación de los recursos naturales en el país. Para ajustar estas pérdidas aceptamos que un buen indicador del deterioro lo esta dando el número de curva actual al compararlo con el existente en condiciones ideales. Estimamos que un CN de 50 (equivalente a un bosque poco intervenido, pasturas nativas con cobertura densa) es el ideal. Para estimar el valor de la degradación multiplicamos el valor de cada variable por su costo en el mercado. Por tonelada de erosión y materia orgánica pérdida se estima \$10.000 y \$ 30.000 pesos respectivamente.

Del total de costos (1057 millones de usd), las pérdidas por erosión y disminución de materia orgánica representan 460 millones y las relacionadas con pérdida de capacidad para manejar el agua significan 658 millones. Existe un beneficio por mayor aporte del agua al caudal de 92 millones de usd. El costo total representa el 8.7% del PIB agropecuario.

#### **CONCLUSIONES**

- Una estimación precisa de la degradación de los recursos naturales y su contabilización en las cuentas nacionales es fundamental para convencer a los gobiernos y la sociedad de invertir en el sector rural de montaña que a pesar de producir los servicios ambientales más valiosos presenta los mayores niveles de degradación y pobreza. En la contabilidad de costos realizada, la disminución anual del aporte de agua al acuífero superficial representó 566 millones de USD. que equivalen al 54 % de los costos de depreciación.
- La metodología propuesta por CONDESAN facilita la cuantificación e integración de factores biofísicos críticos, la contabilización en el tiempo de los costos y beneficios y un proceso de extrapolación mas preciso y ágil.
- La ventaja de utilizar URH es que nos permite integrar la información de productividad, degradación de suelo, generación de sedimentos, balance hídrico y de gases de invernadero, en una misma unidad de análisis.
- Se puede demostrar que la incorporación de los balances hídricos en la contabilidad de costos y beneficios modifica sustancialmente los valores de depreciación de los recursos naturales. Estos representaron 597 millones de USD anuales en las estimaciones realizadas, representando el 56 % de la depreciación.

- Se requiere impulsar los análisis de cuenca como una herramienta para precisar el comportamiento anual de las URH y su impacto en la degradación de recursos y en las externalidades generadas.

Cuadro No 2. DATOS BASICOS DE LAS URH LOCALIZADAS EN CUENCAS ANALIZADAS POR CONDESAN										
	No de URH	CN	Precipitación (mm/año)	Agua Disponible en el perfil del suelo (mm/año)	Escoorrentía (mm/año)	Aporte de Agua al Acuífero Superficial (mm/año)	Erosión (t/ha/año)	Pérdida de Materia Orgánica (t/ha/año)	Densidad Aparente (Mg/m3)	Carbono Orgánico (%peso suelo)
Cultivo semestral terreno plano	15	79.1	1017.7	186.7	164.6	82.3	1.2	0.1	1.3	2.8
		6.4	26.8	92.6	77.3	134.3	2.1	0.2	0.1	1.1
Cultivo semestral en laderas	75	77	1956.2	190.8	646.3	969.5	57.7	4.4	1.4	4.4
		6.5	394.4	118.8	355	399.7	54.3	3.5	0.2	3.6
Café	77	75.3	1527.6	177.3	438.3	874.8	6.2	0.4	1.3	4
		4	119.4	51.2	110.2	109.5	6	0.5	0.1	1.4
Pastos terrenos altos	72	61.1	2249.2	153.6	319.7	1079.8	11.8	1	1.5	4.8
		5.4	1235.4	61.2	522.3	489	31.9	2.4	0.3	1.9
Maíz de laderas	65	78.9	1729.4	173.9	457.7	609.6	8.7	0.7	1.4	4.6
		2.9	201.4	60.1	182.1	162.7	11	0.9	0.2	1.8
Frijol de laderas	5	70	6171	84.1	2188.9	1463.1	158.2	2.9	1.5	1.1
		0	0	22.7	59.1	355.5	65.2	4.1	0	0.7
Arboles deciduos	51	61.4	1409.5	182	334.5	801.4	7.4	0.5	1.3	4.2
		20.4	322.2	53.3	198	226.7	14.7	1.4	0.1	2.2
Floresta siempre verde alta lluvia	64	50.5	1245	85.7	98.5	662.9	7.7	0.5	1.4	3.7
		13.6	196.7	63.4	130	327.7	9.4	0.3	0.2	2.2
Floresta siempre verde baja lluvia	139	50.5	1881.3	180.2	230.8	949.7	20.3	1.6	1.4	4.5
		13.8	464.7	104.6	422.6	451.1	43.8	1.5	0.2	2.2
Floresta nativa baja lluvia	96	39.2	1123	107.4	148.9	523.9	9.9	1	1.4	6.1
		12.9	177.4	61.2	153.1	299.3	11.9	1.2	0.2	6.4
Floresta nativa alta lluvia	293	59.5	2339.6	180.5	413.6	1182.2	50.6	3.6	1.5	4.1
		12.3	1423.9	81.3	514.4	444.1	64.2	2.8	0.2	2.2
Floresta nativa baja lluvias	246	47.4	1168.9	130.4	205.8	512.7	9.9	0.8	1.3	4.5
		18.8	181.5	64.1	191.5	285.5	11.6	1	0.2	3.9
Pastos alta lluvia	385	67.8	1766.6	145.7	380.8	887.9	40.3	2.8	1.4	4
		14.5	113.6	69	250.1	368.2	47.6	2.4	0.2	2.2
Pastos muy alta lluvia	38	72.5	3912.3	101.2	1389.1	1108.8	141.7	5.8	1.4	2.4
		5.9	1661.9	71	653.3	719.8	76.2	3.4	0.1	2.1
Papa	51	78.7	1090.6	151.4	239.8	695.7	23.5	1.9	1.4	4.7
		3.7	82.8	82.9	79.9	118.8	15.6	1	0.1	4.3
Rastrojos	56	72.4	3861.5	86.1	1301.1	998.3	107.6	4.2	1.3	2.2
		7.5	2251.7	25	766.5	553.1	73.9	2.5	0.2	1.6
Sesbania	26	68.1	1230.4	143	129.1	418.7	7	0.3	1.2	2.8
		7.4	139.8	50.2	74.5	84.1	4.3	0.2	0.2	0.7
Pasto menos 1000 msnm	51	52.3	1156.4	101	314.5	420.5	6.5	0.3	1.6	2.4
		24	194	64.5	243.2	263.3	8.6	0.5	0.3	2.8
Pasto mas de 1000 msnm	28	61	1820	126.2	676.2	635.9	29.2	1.3	1.5	2.6
		24.4	514.3	83.1	434.3	489.1	29.8	2.1	0.3	2.1
Caña azúcar	96	82.9	1277.2	220.2	323.2	56.6	2	0.1	1.3	2.5
		2.1	319.6	52.1	209.7	79.9	5.9	0.3	0.1	0.7
Caña laderas	9	83	5476.1	216	2790.6	1104.7	197.6	15	1.3	4.4
		0	24.9	0	18.1	11.2	39	3.2	0	0.3
Flores	15	70	1350.3	156	195.2	404	13.3	0.6	1.3	2.7
		0	244.1	41.2	121.6	112.9	11.9	0.6	0	0.5

Nota. El número de la parte superior es el promedio de las diferentes URH. El número de la parte inferior corresponde a la desviación estándar de cada una de las variables.



CUADRO No. 3. PRINCIPALES INDICADORES CONSIDERADOS Y VALOR NETO DE LA DEPRECIACION POR CULTIVO Y AGROSISTEMA														
Producto	No. Agro-Sistema	Area (Ha)	Lluvia (mm/año)	Retención de agua en el perfil		Aporte de agua al caudal		Aporte agua al acuífero superficial		Erosión		Pérdida materia orgánica		Valor neto depreciación recursos naturales
				(M3/ha/año)	Mill. De \$	(M3/ha/año)	Mill. De \$	(M3/ha/año)	Mill. De \$	(t/ha/año)	Mill. De \$	(t/ha/año)	Mill. De \$	Mill. De \$
Ajonjolí	1	6163	1000	1835	-66	1618	14	808	-43	1	-21	0.056	-3.0	-118
Algodón	1	47500	1000	1835	-505	1618	111	808	-334	1	-158	0.056	-23.3	-910
Arroz riego	1	233046	1500	2752	-3720	2426	820	1212	-2458	2	-1166	0.085	-171.8	-6696
Arroz sec. Meca.	1	127257	1500	2752	-2031	2426	448	1212	-1342	2	-637	0.085	-93.8	-3656
Arroz sec. Manu.	1	42478	2500	4587	-1130	4044	249	2021	-747	3	-354	0.141	-52.2	-2034
Café	5	869000	1528	1773	-7705	4385	4763	8750	-57028	6	-13419	0.429	-2798.8	-76187
Cebada	2	6132	900	1651	-59	1456	13	727	-39	1	-18	0.051	-2.7	-106
Frijol	8	12118	1700	232	-11	6030	73	4031	-293	10	-242	0.794	-57.7	-1345
Maíz tecnificado	1	82078	1000	1835	-873	1618	193	808	-577	1	-274	0.056	-40.3	-1572
Maíz tradicional	8	372551	1700	1710	-3694	4500	2431	5993	-19423	9	-9248	0.674	-2183.7	-32119
Maní	1	1789	800	1468	-15	1294	3	647	-10	1	-5	0.045	-0.7	-27
Papa	4	164759	1091	1514	-1447	2399	573	6959	-9975	23	-11224	1.898	-2721.3	-24794
Sorgo	1	62667	1200	2202	-800	1941	176	970	-529	1	-251	0.068	-37.0	-1440
Soya	1	33952	1000	1835	-361	1618	80	808	-239	1	-113	0.056	-16.7	-650
Tabaco	1	4969	1200	2202	-63	1941	14	970	-42	1	-20	0.068	-2.9	-114
Trigo	4	19058	1000	1835	-203	1618	45	808	-134	1	-64	0.056	-9.4	-365
Banano	1	40500	2000	3669	-297	3235	66	1617	-196	2	-93	0.113	-13.7	-535
Cacao	2	95416	1800	2936	-560	2588	123	1293	-370	2	-176	0.090	-25.9	-1008
Caña de azúcar	1	174445	1200	2069	-2310	3037	848	531	-890	2	-1052	0.082	-137.6	-3542
Caña panelera	8	210858	2500	986	-1372	12740	4432	5043	-10528	30	-20875	2.870	-5991.1	-34334
Fique	1	18311	1800	1756	-186	5947	158	8920	-1421	53	-2822	4.062	-647.2	-4918
Ñame	1	15294	1000	1835	-163	1618	36	808	-108	1	-51	0.056	-7.5	-293
Palma Africana	4	147878	2000	3669	-1085	3235	239	1617	-717	2	-340	0.113	-50.1	-1953
Plátano	8	379965	1800	1561	-1186	5286	1004	7929	-9039	47	-17947	3.611	-4116.1	-31283
Yuca	8	176944	1200	1171	-1201	3965	1017	5947	-9155	35	-18177	2.708	-4169.1	-31686
Frutales	4	134278	1000	976	-393	3304	333	4956	-2995	30	-5946	2.257	-1363.7	-10364
Páramos	4	320000	2000	1916	-613	2453	196	10096	-4846	10	-1600	4.000	-1920.0	-8783
Pastos por encima 2800 msnm	4	945000	3000	2474	-2338	6466	1528	15077	-21372	68	-32308	4.746	-6727.2	-61218
Pastos entre 200-2800 msnm	4	600000	1500	388	-233	5326	799	4251	-3826	54	-16299	2.219	-1997.0	-21556
Pastos entre 1500 y 2000msnm	4	2000000	1500	1237	-7423	3233	4850	7539	-67847	34	-102566	2.373	-21356.0	-194343
Pasto húmedos entre 800 y 1500 msnm	4	2000000	1500	1237	-7423	3233	4850	7539	-67847	34	-102566	2.373	-21356.0	-194343
Pasto secos entre 800 y 1500 msnm	4	2000000	1200	1339	-8034	2113	3170	5263	-47368	10	-30445	0.793	-7138.0	-89815
Pasto menos 800 msnm	4	15000000	900	1004	-45189	1585	17829	3947	-266446	8	-171251	0.595	-40151.4	-505207
Sabanas nativas	2	26000000	2000	1746	-136190	5440	106074	7273	-850910	11	-437315	0.473	-55366.1	-1373708
Bosques eucaliptus	4	450000	1780	1835	-661	2009	181	10972	-5925	32	-5720	2.531	-1366.7	-13492
Bosques cipres	4	450000	1780	1835	-661	2009	181	10972	-5925	32	-5720	2.531	-1366.7	-13492
Bosques en la Amazonía	2	10000000	3000	2874	0	3680	0	15144	0	32	0	2.488	0.0	0
Bosques del Pacifico.	2	5000000	4000	3832	0	4907	0	20193	0	43	0	3.317	0.0	0
Bosques valles interandinos	2	1000000	1100	758	0	870	0	5857	0	7	0	0.437	0.0	0
Bosques entre 800 y 2000 msnm.	4	1000000	2340	2242	0	2870	0	11813	0	25	0	1.940	0.0	0
Bosque entre 2000 y 3000 msn m	4	1000000	2500	2395	0	3067	0	12620	0	27	0	2.073	0.0	0
<b>TOTALES</b>	<b>131</b>	<b>71244406</b>	<b>66619</b>	<b>79755</b>	<b>-240202</b>	<b>135146</b>	<b>157919</b>	<b>224751</b>	<b>-1470945</b>	<b>698</b>	<b>-1010483</b>	<b>53</b>	<b>-183482</b>	<b>-2748008</b>
<b>Costo Total ( mill. usd)</b>					<b>.92</b>		<b>61</b>		<b>-566</b>		<b>-389</b>		<b>.71</b>	<b>-1057</b>



## BIBLIOGRAFÍA.

- Benites, J.R. Shaxson, F. Vieira, M.** 1995 Land condition change indicators for sustainable land resource management. In Land quality indicators and their use in sustainable agriculture and rural development, FAO, land and water bulletin No 5. 57 a 77 p.
- Bojo, J.** 1987. Cost benefit analysis of the farm improvement with soil conservation Project. Mhales Hoek, Lesotho. Internal paper of the SADCC Coordination Unit.
- Bishop, J and Allen, J** 1989. The On -site cost and soil erosion in Mali. Environment Department Working Paper No 21. World Bank. Washington DC. November.
- Brown, S** 1984. Biomass of Tropical Forests: A New Estimate Based on Forest volumes. Science 223 (mar): 1290-93
- Brooks, K.N.** et al. 1982. Economic evaluation of Watershed Projects an Over View Methodology and Application. Water Resource Bulletin, April.
- Elwell, H.A. and Stocking, M.A.** 1982. Developing a simple yet practical method of soil loss estimation .Tropical agriculture, 59.
- Hufschmidt, M** et al. 1983. Environment Natural Systems and Development: and Economic valuation guide. Johns Hopkins University press, Baltimore MD.
- Hill, P.** 2001. Manual de cuentas nacionales bajo condiciones de inflación. Naciones Unidas, OECD, CEPAL. Santiago de Chile.123 p.
- FAO.** 1987. Guideline for economics appraisal of watershed management project by Gregersen, Brooks ,Dixon and Hamilton. FAO. Conservation Guide No 16.Rome.
- Flint, M.E.S.** (1990) Biodiversity Economic Issues. Unpublished paper for the Overseas Development Administration. London.
- Pagiola, S.** 1993. Cost-Benefit Analysis of soil Conservation. In Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Cariben. World bank, Environment Paper No 8. 21-39 p
- Pearce, D. Furtado, J.R. and Pearce, S.** 1990. Economic Values of Tropical Forest. In Jeremy Walford and David Pearce (eds) Environment Economic Development in the Third World. Earthscan Publications, London
- Lutz, E** et al, 1994. Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Cariben. World bank, Environment paper N0 8. 208 p.
- Repetto, R.** 1989. Wasting Assets; Natural Resource in the National Income Accounts. World Resource Institute .Washington , DC.
- Solórzano, R.** et al. 1991. Accounts Overdue: Natural Resource depreciation in Costa Rica. World Resource Institute. Washington, D.C. 110 p.
- Wiggins, S.L. and Palma, O.G.** 1980. Acelhuate River Catchment Management Project; El Salvador. Cost Benefit Analysis of Soil Conservation. ODA. Land Resources Development Center, UK.
- World Bank** 1898, Philippines. Environmental and natural resource management study World Bank Washington .DC.
- Winpenny, J.T.** 1991 Values for the Environment, a Guide to Economic Appraisal. HMSO publisher, London. 277p.