



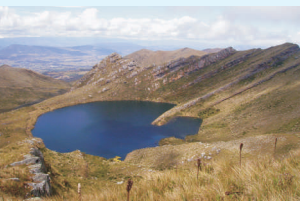
Parques Nacionales Naturales de Colombia



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

Importancia económica de la provisión y regulación
hídrica de los Parques Nacionales Naturales de Colombia
para los sectores productivos del país.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Bogotá, Colombia - 2014



Parques Nacionales Naturales de Colombia.

JULIA MIRANDA LONDOÑO
Directora General

CARLOS MARIO TAMAYO S
Subdirector de Sostenibilidad
y Negocios Ambientales

CAROLINA JARRO FAJARDO
Subdirectora de Gestión y Manejo

NUBIA LUCIA WILCHES QUINTANA
Subdirectora Administrativa
y Financiera

LUIS ALFONSO CANO
Coordinador Área de Comunicaciones

La presente publicación, es propiedad de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Prohibida la reproducción parcial o total de los contenidos de esta obra en medio físico o electrónico sin la debida autorización. Citar "Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2014".

Realización.

MAURO ALEJANDRO REYES B.
Econ. Subdirección de Sostenibilidad
y Negocios Ambientales (SSNA)
Parques Nacionales Naturales de Colombia

Apoyo técnico.

CAMILO ANDRÉS DÍAZ
Econ. SSNA Parques Nacionales

DIANA TOVAR BONILLA
Econ. SSNA Parques Nacionales

JUAN GIOVANNI BERNAL
Ing. Subdirección de Gestión
y Manejo (SGM) Parques Nacionales

CARLOS ANDRÉS BORDA
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

LUISA P. CORREDOR GIL
Ing. SGM Parques Nacionales

Revisión y aprobación.

CARLOS MARIO TAMAYO S
Subdirector de Sostenibilidad y Negocios
ambientales

Producción Editorial.

ALEJANDRO LOTTA ACOSTA
CAROLINA HERNANDEZ
Diseño y diagramación



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

Agradecimientos

La Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales de Parques Nacionales Naturales de Colombia, especialmente a Carlos Mario Tamayo Saldarriaga y Camilo Andrés Díaz Campos por el apoyo en la realización de este trabajo y abrir espacios de divulgación de los estudios de valoración económica en Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Un agradecimiento especial a Carlos Andrés Borda y Juan Giovanni Bernal por sus aportes en hidrología y para todos los profesionales de las direcciones territoriales por su revisión técnica y comentarios durante las presentaciones realizadas.

Mauro Alejandro Reyes Bonilla,
Econ. UEC, MSc. Plymouth University – Schumacher College
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales - PNN

Presentación

Este documento pretende resaltar la importancia de los servicios de regulación y cantidad de agua provista por los Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN). Aquí se presentan algunos indicadores que representan solo una aproximación al verdadero valor que los ecosistemas y las funciones ecológicas protegidas en los Parques proveen al país. Los valores estimados son conservadores, sin embargo el estudio hace un intento por reconocer los beneficios de los servicios ecosistémicos más allá de su área delimitada al tomar el enfoque de las Subzona Hidrográficas del Estudio Nacional del Agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010a). Es así como se identifican aprovechamientos dentro de las cuencas de influencia de los PNN, con un especial énfasis en los ecosistemas donde tienen lugar los procesos ecológicos que producen agua y su importancia como bancos de agua en tiempos de escasez por fenómenos de variabilidad climática.

Este estudio contribuye a complementar y actualizar los estudios sobre valoración económica previos en la manera que utiliza el último Estudio Nacional del Agua, recoge nueva información sobre distritos de riego y aprovechamiento de las hidroeléctricas en el país al tiempo que ofrece perspectivas sobre estos sectores y el potencial de levantamiento de nuevos recursos para nuevas áreas. También incluye la importancia de las áreas protegidas ante eventos de cambio climático y provee una orientación del aporte que hacen las áreas protegidas a la demanda hídrica sectorial en todo el país, con inclusión de nuevas áreas declaradas que no se encuentran en estudios anteriores.

Se calcula que al año los Parques Nacionales Naturales de Colombia aportan por provisión y regulación hídrica cerca de un 1% del PIB adicional al país; sin estimar el efecto multiplicador

que para la economía tendría de no existir dicha disponibilidad de agua adicional para los sectores productivos. Es por ello que dadas las limitaciones de la valoración económica al subestimar el verdadero valor de los servicios ecosistémicos y su dificultad para abarcar la complejidad de las funciones ecosistémicas, los resultados que aquí se muestran deberán ser tomados por la importancia relativa del agua provista por PNN a los sectores económicos y la sociedad civil. De esta forma, se espera que el hacer partícipes a todos los colombianos de los beneficios directos e indirectos que obtienen de manera cotidiana de los PNN, incentivará que cada vez más ciudadanos y sectores apoyen su conservación y por lo tanto, que la inversión pública destinada a su cuidado, sea incrementada hasta alcanzar un nivel que garantice su persistencia a largo plazo. Las áreas protegidas son un sector de interés nacional y debe competir la responsabilidad de varios sectores más allá del ambiental.

“Antonio Machado decía que “todo necio confunde valor y precio”; no caigamos en el grave error de proponer una competencia entre sectores económicos. La valoración económica es un instrumento más que nos ayuda a tomar decisiones, y en buena hora que así sea” (Morales, 2011).

Bogotá, Diciembre del 2013

Julia Miranda Londoño
Directora General
Parques Nacionales Naturales de Colombia

Resumen

Los resultados entregados determinan la importancia de los Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) (en términos de provisión y regulación hídrica) mediante el cálculo de agua adicional (adicionalidad) que aportan a las subzonas hidrográficas (SZH), en comparación con aquellas SZH que no tienen áreas protegidas en su interior. También estima las ganancias de los sectores económicos derivadas del agua adicional provista por PNN y su contribución anual al PIB del país. Utiliza la información del balance hídrico (año medio y seco) que cuenta con 6 áreas hidrográficas, 41 zonas y 309 subzonas hidrográficas, realiza análisis cartográfico y econométrico. Se observa que en aquellas SZH con presencia de PNN hay un 25% y 30% adicional de agua para año medio y seco respectivamente que aquellas que no los tienen. Se calcula que al año PNN aportan por provisión y regulación hídrica por lo menos US\$2770 millones adicionales al PIB. Se resalta la importancia de los bosques y páramos en dichos servicios ecosistémicos.

This work determines the importance of National Parks of Colombia (PNN) (in terms of provision and water regulation) by calculating additional water (additionality) that contribute to the sub-basins (SZH) compared to those which do not have inside protected areas. We also estimated the gains of economic sectors resulting of additional water provided by PNN and its annual contribution to GDP. We use water balance information (average year and dry) with 6 hydrographic areas, 41 areas and 309 sub-basins, performs GIS and econometric analysis. It is observed that in those SZH with presence of PNN inside there is a 25 % and 30 % more water availability in an average and dry year respectively than those which do not. It is estimated that PNN annually contribute for water provision and regulation at least US\$ 2,7 billions additional to the GDP. It also highlighted the rol of forests and moorland in such ecosystem services.

Abstract

Contenido

1. Introducción

2. Metodología

- 2.1. Caracterización de oferta hídrica.
- 2.2. Cantidad de agua adicional atribuida a los PNN.
- 2.3. Importancia económica de los PNN en términos de agua adicional.
- 2.4. Importancia específica de los ecosistemas de páramo en PNN.

3. Resultados

- 3.1. Oferta Hídrica.
- 3.2. Adicionalidad.
- 3.3. Valoración económica.
- 3.4. Valores de uso directo de los ecosistemas de páramo en PNN.
 - 3.4.1. Consumo domestico.
 - 3.4.2. Aporte a las principales hidroeléctricas.
 - 3.4.3. Aporte a los principales distritos de riego.

4. Discusión

5. Conclusión





Parque Nacional Natural los Katios - Melissa Valenzuela

A photograph of a waterfall cascading over a dark, layered rock face in a lush green forest. The water is white and frothy as it falls. The rock face is dark and has horizontal layers. The forest is dense with green foliage. A green curved banner is at the top of the image.

1. Introducción

Introducción

Aunque este estudio no pretende hacer una valoración del conjunto de servicios ecosistémicos asociados al agua provista por los Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), se considera este concepto como un elemento orientador para ubicar los beneficios económicos de PNN más evidentes identificados y puntualizar que son considerados como un límite inferior ante el amplio rango de servicios que pueden ofrecer.

Visto por lo menos desde la teoría neoclásica de mercado, ya los servicios ecosistémicos asociados al agua van desde valores de uso directo tales como agua para el consumo, a valores de uso indirecto como hábitat de peces hasta valores culturales intangibles.

De manera específica, dentro de los servicios ecosistémicos más destacables, asociados al agua se encuentran la regulación de la variabilidad de los flujos de agua y el mantenimiento de la calidad de la provisión de la misma. En particular, los PNN contribuyen a regular la disponibilidad de agua superficial y subterránea, la cual tiene un valor asociado a sus usos económicos. De este modo es posible vincular a la presencia de los PNN un aporte relacionado con la contribución del agua a la economía. Así, el consumo del agua, desde la óptica económica, se divide en usos consuntivos

y usos no consuntivos. El uso consuntivo incluye el uso agrícola, el abastecimiento público, la industria y la generación de energía por medio de termoeléctricas, en los cuales el agua es consumida. Por su parte, la generación de energía por medio de proyectos hidroeléctricos se considera como un uso no consuntivo, ya que el agua sigue su curso y es utilizada posteriormente en otros usos (Bezaury-Creel, 2009).

La tabla 1 presenta el resultado de algunos estudios de valoración económica desarrollados en áreas protegidas en países del entorno, que dan cuenta de los valores de uso directo derivados del agua.

Este documento pretende resaltar la importancia de los servicios de regulación y cantidad de agua provista por los PNN de Colombia. Aquí se presentan algunos indicadores que representan solo una aproximación al verdadero valor que los ecosistemas y las funciones ecológicas protegidas por los Parques proveen al país. Los valores estimados son conservadores, sin embargo el estudio hace un intento por reconocer los beneficios de los servicios ecosistémicos más allá de su área delimitada al tomar el enfoque de las Subzonas Hidrográficas del Estudio Nacional del Agua del instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010a). Es así como se identifican aprovechamientos

Colombia: Al menos 19 PNN hacen parte de la fuente de agua que se demanda por más de 25 millones de personas. Se estima que aportan al menos US\$491 millones por adicionalidad hídrica en el sector de demanda doméstico.

Colombia: Se calcula que alrededor del 50% de la energía hidroeléctrica que se produce en el país utiliza agua que proviene de los PNN. Se estima que aportan al menos US\$502 millones por adicionalidad hídrica en el sector de demanda energético.

Colombia: Los distritos de riego que se benefician con el agua proveniente de los PNN representarían por lo menos 152.286,32 ha y unas 25.857 familias beneficiadas. Se estima que aportan al menos US\$884 millones por adicionalidad hídrica en el sector de demanda agrícola.

Perú: 2.700.000 personas usan agua proveniente de 16 áreas naturales protegidas, cuyo valor aproximado anual es de US\$81 millones.

Venezuela: 19 millones de personas usan agua proveniente de 18 áreas naturales protegidas que son responsables del 83% de la provisión de agua del país.

Perú: 60,81% de la hidroenergía producida usa agua proveniente de las áreas naturales protegidas; esto generaría un valor de US\$ 320.5 millones anuales de electricidad.

Venezuela: Cerca del 73% de la electricidad es provista por plantas hidroeléctricas cuyas fuentes están bajo alguna forma de protección. El Parque Nacional Canaima protege un tercio de la hidroeléctrica más importante de Venezuela y le ahorra al país en costos de reemplazo hasta de US\$134 millones durante de la vida útil de 30 años de esta central.

Perú: 376.411 ha bajo riego dependen de aguas procedentes de áreas naturales protegidas, con un valor de producción de US\$513.9 millones anuales.

Venezuela: Las áreas naturales protegidas son importantes para el sector agrícola del país, los beneficios que de ellas se derivan para los distritos de riego públicos están en el orden de US\$315 millones durante un período de 30 años

Ecuador: 300.000 usuarios del sistema de agua en la ciudad de Cuenca pagan por la conservación de la parte alta de la cuenca hidrográfica y se recaudan US\$15.000 anuales.

Tabla 1. Beneficios económicos de las PNN en Colombia y en otros países. Valores de uso directo de Agua por aprovisionamiento. Elaborado con base en: (Morales, 2011); (Bezaury-Creel, 2009) y (Febres, Pabon-zamora, Gil, Vanessa, & Febres, 2009). Los datos para Colombia corresponden a este estudio.

dentro de las cuencas de influencia de los PNN, con un especial énfasis en los ecosistemas donde tienen lugar los procesos ecológicos que producen agua y su importancia como bancos de agua

en tiempos de escasez por fenómenos de variabilidad climática.



Parque Nacional Natural Los Nevados - Julián Infante



2. Metodología

Metodología

2.1. Caracterización de la oferta hídrica.

Con el fin de contar con un estimativo de la regulación de la escorrentía que las coberturas vegetales de PNN proporcionan, se recurrió a los cálculos realizados por (Borda 2011) a partir del Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010a), en el que la oferta hídrica superficial se estima a partir de cálculos de los procesos del ciclo del agua y en la cuantificación de sus componentes a partir del balance hídrico, en particular el de escorrentía y su expresión en términos de rendimiento hídrico para grandes unidades, 41 zonas y 309 subzonas hidrográficas. El análisis hidrológico del ENA se realiza para condiciones de año medio, húmedo y seco a partir de caudales característicos de las series mensuales y multianuales de 34 años (1974-2007) (Borda, 2011).

Para la adaptación de esta información de oferta hídrica superficial a los PNN, (Borda, 2011) utilizó el mapa de rendimiento anual en escala 1:500.000 generado en el ENA para el año medio y seco. Así mismo, mediante un análisis en raster en ArcGis 9.0 se estimó el valor del pixel medio para cada área protegida. La lámina de agua expresada en mm de agua se transformó en millones de metros cúbicos (Mm^3) teniendo en cuenta la extensión de cada una de las áreas

protegidas. El valor obtenido corresponde a la oferta hídrica superficial promedio anual, sin extraer el valor del caudal requerido para el funcionamiento de los ecosistemas y de los sistemas fluviales, es decir el caudal ecológico (Borda, 2011).

2.2. Cantidad de agua adicional atribuida a los PNN.

Para determinar la importancia de PNN por la regulación hídrica que implican en las diferentes subzonas hidrográficas del país con respecto aquellas que no tienen áreas protegidas en su interior se comparó la oferta hídrica superficial de las SZH con PNN en su interior con respecto aquellas que no tienen PNN en su interior. Una vez se determina dicha diferencia (adicionalidad), se calcula el número de km^2 protegidos en cada subzona hidrográfica mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica y se determina si tiene alguna relación estadística con la oferta hídrica superficial de cada subzona hidrográfica.

Para las relaciones estadísticas entre las variables de oferta hídrica y de presencia de PNN en las unidades analizadas, se utilizaron los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman. De esta manera, una vez verificada dicha relación estadística sólida entre la disponibilidad de agua y los PNN; se establece una regresión lineal simple para estimar en términos estadísticos el aporte por km^2 de los PNN a las SZH, el cual será insumo clave para calcular el aporte económico

de las áreas protegidas en cada uno de los sectores económicos de la demanda hídrica presentados por Estudio Nacional del Agua del IDEAM.

2.3. Importancia económica de los PNN en términos de agua adicional.

Una vez estimado el aporte de agua adicional derivado de los PNN es posible asociarlo con los sectores económicos de demanda hídrica establecidos por el ENA: agricultura, consumo doméstico energía hidroeléctrica, servicios, pecuario y piscicultura. De esta forma, se tomaron los valores agregados por rama de actividad del año 2011 calculados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y se agruparon en los sectores económicos mencionados cuya demanda hídrica por SZH se presenta en el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2010a). Así mismo, con el fin de asociar el porcentaje de agua adicional provisto por los PNN en las SZH, se hizo una recopilación de estudios sectoriales que presentan la productividad marginal del agua y con esto obtener un coeficiente de ajuste. Dicho enfoque es conocido como 'Cambio en Productividad' o 'Enfoque de Función de Producción'. El método de cambio en la productividad permite calcular el cambio en bienestar debido a un cambio marginal en un factor de producción, a través de su impacto sobre el valor de la producción de un bien final (Figuerola, 2010).

2.4. Importancia específica de los ecosistemas de páramo en PNN.

Debido a que el estudio no hace diferenciación del aporte hídrico del tipo de coberturas que se encuentran dentro de los PNN, en este apartado se presenta una estimación para reconocer la importancia de los ecosistemas de páramo por su provisión hídrica al tomar los aprovechamientos de agua sectoriales en las SZH donde se encuentran estos ecosistemas protegidos y vincularlos de manera directa a dicha demanda. Lo anterior, considerando que en estos ecosistemas tienen lugar los procesos ecológicos que producen agua, elemento fundamental para el desarrollo de importantes actividades productivas y para satisfacción de necesidades básicas de las poblaciones asentadas en las cuencas medias y bajas (Morales, 2011).

Los páramos en Colombia se encuentran por lo general a más de 3.000 metros de altitud. Este ecosistema posee unas condiciones físico-bióticas que lo convierten en fuente permanente de agua. Esta característica junto con su gran capacidad del almacenamiento y retención de carbono atmosférico hacen del páramo un ecosistema estratégico de amplia importancia nacional e internacional. Los nacimientos de los principales ríos de Colombia se originan en zonas de páramo, donde se producen procesos de almacenamiento y regulación hídrica (Morales et al. 2007)



Parque Nacional Natural Chingaza - Giovanni Pulido



3. Resultados

Resultados

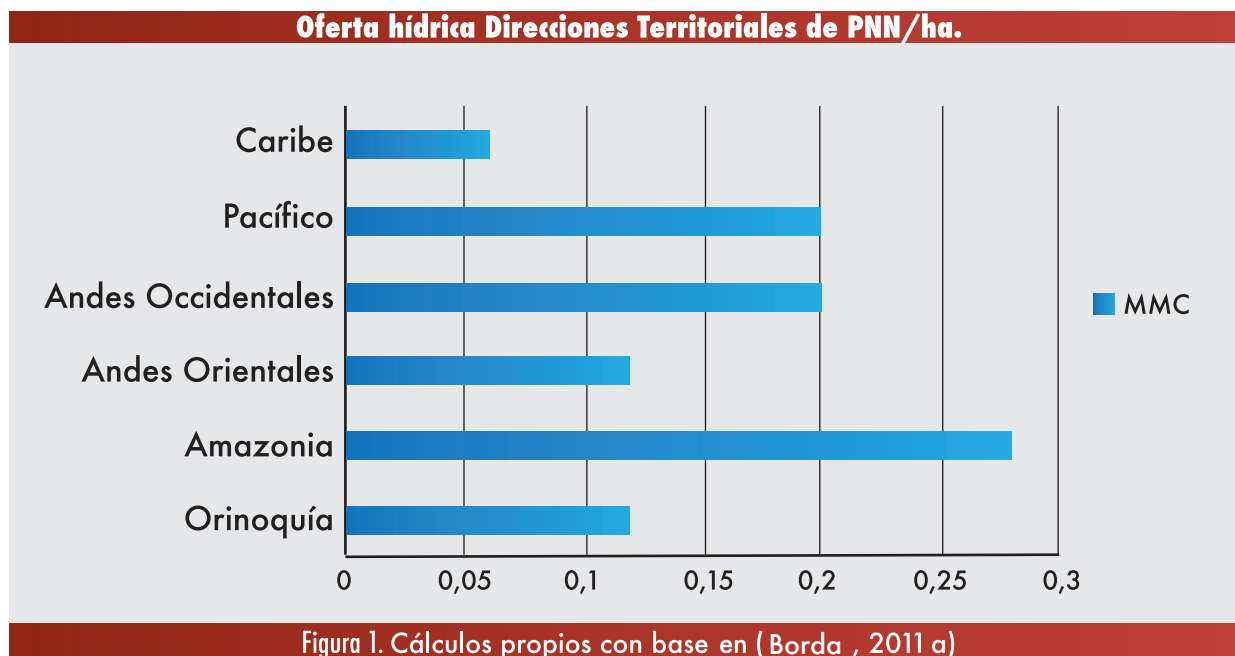
Los cálculos no incluyen el 1'483.398 ha que se sumaron al Parque Nacional Natural Serranía de Chiriquete por su ampliación en el 2013.

3.1. Oferta hídrica

De acuerdo a (Borda, 2011) los PNN contribuyen con el 11,3% de la oferta hídrica nacional con 260.253 de los 2'299.635 Mm³ de agua que se producen

en promedio en el país al año.

Los PNN Aportan cerca de 0,16 Mm³ en promedio por hectárea al año en donde las zonas más importantes por su aporte hídrico son los PNN correspondientes a Amazonia (0,28 Mm³/ha), Pacífico (0,20 Mm³/ha) y los Andes Occidentales (0,20 Mm³/ha) lo cual se explica por ser las zonas que tienen la mayor área con Bosques y Áreas Seminaturales en sus PNN; y páramos conservados (Figura 1).



3.2. Adicionallidad

En términos estadísticos los PNN contribuyen a una mayor disponibilidad de agua en las SZH dado que existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la oferta hídrica superficial de las SZH y las SZH con área

protegida. Esta correlación tiene una magnitud alta de 0,48 para año medio y de 0,5 para año seco lo que lleva a concluir que el servicio de regulación hídrica de los PNN se hace más importante en épocas secas para el país. Esto también se ve reflejado en la oferta hídrica superficial adicional que se observa en aquellas SZH con presencia de PNN ya que es

posible argumentar que las SZH con PNN tienen un 25% y 30% adicional de agua para año medio y seco respectivamente que aquellas que no lo tienen. (Tabla 2)

En el promedio general, la disponibilidad de agua si se consideran todas las SZH es de 4.643 Mm³ y 2.574 Mm³ para año medio y seco respectivamente. De esta manera, al tomar aquellas SZH que presentan PNN, se tiene un promedio mayor de 5.406 Mm³ y 3.083 Mm³ para

año medio y seco, lo cual representa un incremento del 15% y 16% respectivamente. En contraste, las SZH que no tienen PNN en su superficie, presentan un promedio de 4.031 Mm³ y 2.169 Mm³ para las mismas condiciones mencionadas lo que representa un 15% y 19% de menor disponibilidad de agua con respecto al promedio general, donde resalta la función de regulación hídrica de los PNN en condiciones secas.

SZH/PNN	Condiciones Medias		Condiciones Secas	
	Promedio (MMC)	Adicionalidad PNN	Promedio (MMC)	Adicionalidad PNN
SZH con PNN	5406		3083	
SZH sin PNN	4031	25%	2169	30%
Promedio General todas las SZH	4643	15%	2574	16%

Tabla 2: Cálculo de Adicionalidad de los Parques Nacionales Naturales en las Subzonas Hidrográficas. Cálculos Propios

Por su parte, con el fin de estimar la cantidad adicional atribuida por cada km² protegido en una SZH se establecieron modelos econométricos por cada área hidrográfica y con estos resultados estimar el aporte adicional de agua en la demanda existente en cada SZH. En términos generales es posible afirmar que en promedio en cada km² de área protegida existen 2,3 Mm³ adicionales de agua. Así mismo se ha podido constatar la importancia de los bosques y áreas seminaturales en el país dado que en promedio, en cada km² de área en dicho estado, se producen 1,3 Mm³ de agua adicional.

De ahí la importancia estratégica de PNN en la conservación de dichas áreas (bosques y áreas seminaturales) al albergar el 26% del total del país y de la necesidad de consolidar Sistemas Regionales de Áreas Protegidas que puedan garantizar la existencia de dichos parches de bosque por la regulación hídrica que generen. La Tabla 3 presenta los resultados de la adicionalidad por áreas hidrográficas donde los PNN de la región pacífica son los que presentan una mayor cantidad de agua adicional incluso en épocas secas, seguidos por aquellos que se encuentran en la Orinoquía y el Magdalena Medio.

Modelo	Promedio sin PNN	Agua adicional / km2 (medio;seco)	Número de Observaciones	Prob. (Estadístico F)	Durbin Watson Test	R2
General	3751 *	2,3; 1,5	309	0,00000*	1,3	0,23
Alto Magdalena	662*	1,3; 0,8	30	0,00057*	1,5	0,34
Amazonas	8002*	1,5; 1,1	57	0,00380*	1,5	0,14
Bajo Magdalena	2836	0,7; 0,7	13	0,66929**	2,1	0,01
Caribe	1292	1,0; 0,5	21	0,00218*	1,8	0,39
Cauca	939	1,2; 1,2	39	0,59346**	2,4	0,00
Medio Magdalena	3496	2,7; 2,7	20	0,57262**	1,5	0,01
Orinoco	4976	2,4; 1,2	73	0,00000*	1,9	0,34
Pacífico	4252	7,4; 8,4	33	0,00669*	2,4	0,21

Tabla 3: Cálculo de agua adicional por km2 protegido en una subzona hidrográfica. Cálculos propios. Notas: “*”, implica significancia estadística al 1%. “**”, implica que no tiene significancia estadística al 1% y 5%

De manera específica, al tomar dicho indicador de agua adicional por km² de área protegida en la porción correspondiente de cada SZH; se ha calculado la disponibilidad adicional de agua en la demanda hídrica sectorial en las SZH donde existen áreas protegidas de PNN. Allí es claro que los PNN que mayor aporte tienen en la demanda son

los de la zona andina donde de hecho se concentra la mayor presión socioambiental por el agua¹ (anexo 1). En la figura 2 aparece la distribución porcentual total de la adicionalidad de PNN en la demanda, el anexo 1 también presenta los resultados de forma desagregada.

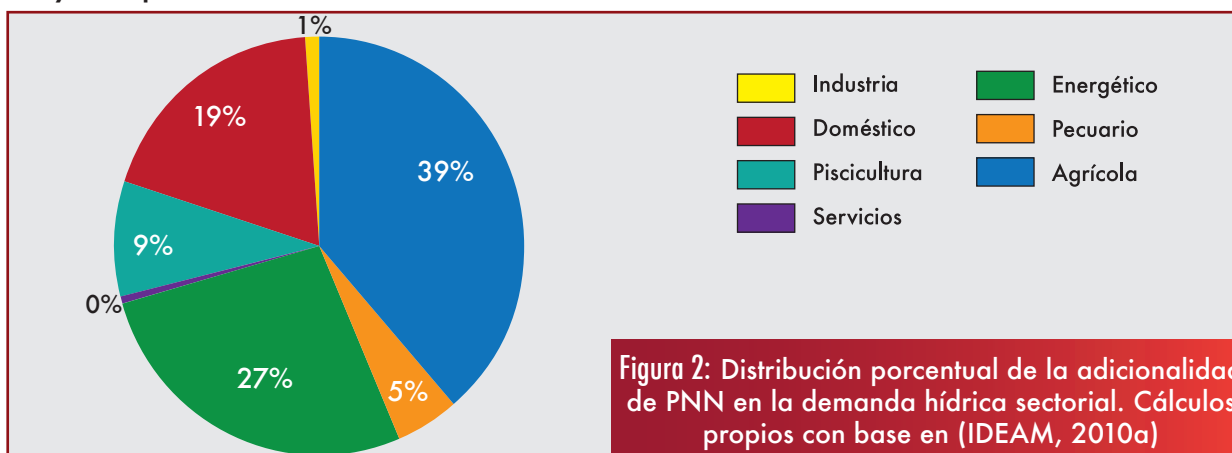


Figura 2: Distribución porcentual de la adicionalidad de PNN en la demanda hídrica sectorial. Cálculos propios con base en (IDEAM, 2010a)

1. Ver Huella Hídrica para Colombia. (Arévalo-Urbe, 2012).

3.3. Valoración Económica

Al considerar la importancia económica del aporte hídrico adicional en los sectores productivos en tiempo medio y seco; se tiene un rango que al menos oscila entre US\$2.308 y US\$2.770 millones, lo que alcanza un 0,9% del PIB de la Nación. Los sectores beneficiados en orden de magnitud son: el agrícola (32%), industria (23%), doméstico (18%), energético

(18%), servicios (3%) y otros (6%). (Tabla 4).

A pesar que la contribución del sector agrícola en el PIB (4%) es menor con relación al de servicios (56%) e industria (34%); el agrícola se destaca como uno de los sectores más beneficiados por el aporte hídrico adicional de los PNN. Lo mismo ocurre con los sectores doméstico y energético, hecho que resalta la función social de los PNN en el país.

	PIB Col	% PIB	Valor asociado a PNN (Tiempo Medio)	% PIB	Valor asociado a PNN (Tiempo seco)	%
Agrícola	13.394,4	4	736,6	32	884	32
Doméstico	1.637,2	1	409,3	18	491,1	18
Energético	8.372,2	3	418,6	18	502,3	18
Servicios*	174.880,6	56	65,5	3	78,6	3
Industria**	106.372,8	34	546,2	23	655,4	23
Otros***	7.812,8	2	132	6	158,4	6
Total	312.470	100	2.308,4	100	2.770,1	100
% Aporte adicional al PIB de PNN			0,7		0,9	

Tabla 4: Importancia económica (US \$ millones) de los Parques Nacionales Naturales de Colombia en los sectores económicos. Cálculos propios con base en Cuentas Nacionales (DANE). Notas: "*" Incluye: Servicios sociales, comercio, hoteles, bares, transporte, comunicaciones, intermediación financiera, sector inmobiliario, educación, gestión de residuos y actividades de esparcimiento. "***" Incluye: sector minero, silvicultura y obras de ingeniería civil. "****" Incluye: Sector pecuario y piscícola.

3.4. Valores de uso directo de los ecosistemas de páramo en PNN.

De acuerdo con la clasificación del Altas de Páramos de Colombia (Morales et al. 2007), el país cuenta con 34 páramos delimitados, con una superficie total de 1'932.395 ha, lo que equivale a 1.6% del territorio. De esta superficie total, 709.849 ha (36,7%) se encuentran dentro del sistema nacional de PNN, lo que significa que más de la mitad de páramos del país, 63.2% del total de su área, se encuentra por fuera de la jurisdicción de un Parque Nacional Natural. Figura 4 (Reyes & Ortiz, 2009). Se encontró que los ecosistemas de páramo que se encuentran en PNN son importantes por Se encontró que los ecosistemas de paramo bajo un PNN son importantes por:

3.4.1. Consumo doméstico.

Al menos 19 PNN contienen ecosistemas de páramo que generan agua en SZH donde más de 25 millones de personas consumen al año 1.394 Mm³. Los anexos 2 y 3 presentan los resultados georeferenciados y en forma desagregada.

3.4.2. Aporte a las principales hidroeléctricas

Dado que cerca del 63,92% de la energía que se produce en el país se genera en centrales hidroeléctricas, es evidente que

el recurso hídrico es el insumo fundamental para esta industria. La energía eléctrica permite tanto la satisfacción de necesidades básicas en la población como el desarrollo de actividades industriales de impacto económico significativo. Se calcula que alrededor del 50% de la energía que se produce en el país proviene de los PNN como en el caso de las centrales hidroeléctricas de Urra I en el PNN Paramillo y las centrales hidroeléctricas de Alto-Bajo Anchicayá del PNN Farallones, las cuales tienen puntos de captación directa en dichos parques y tienen una capacidad efectiva neta de 335 MW y de 435 MW respectivamente. (Borda, 2011).

Así mismo área protegidas tales como PNN Los Nevados benefician a importantes centrales hidroeléctricas como San Francisco Ínsula y la Esmeralda en el departamento de Caldas; el PNN Farallones a la central hidroeléctrica río Cali en el valle del Cauca. El PNN Puracé a la centrales hidroeléctricas de Florida y Río Frío en el departamento del Cauca; el PNN Doña Juana a la central hidroeléctrica del río Mayo y el PNN Chingaza contribuye a la generación de energía eléctrica a través de su aporte al embalse para las plantas del embalse El Guavio, El limonar, La Tinta, La Junca, El Charquito, Betania y Quimbo (Tabla 5) (Borda, 2011). El Anexo 4 presenta los resultados georeferenciados.

Departamento	Empresa	Central Hidroeléctrica	Capacidad Efectiva Neta (MW)	PNN	SZH
Antioquia	ISAGEN S.A	La Miel	396	Selva de Florencia	Río Arma
Caldas	CHEC	La Esmeralda	30	Los Nevados	Río Chinchiná
Caldas	CENTRAL HIDROELECTRICA	La Ínsula	19	Los Nevados	Río Chinchiná
Caldas	CHEC	San Francisco	135	Los Nevados	Río Chinchiná
Cauca	CEDELCA	Florida	20	Puracé	Alto Río Cauca
Cundinamarca	EMGESA	La Guaca	324	Chingaza y Sumapaz	Río Bogotá
Cundinamarca	EMGESA	Paraíso	276	Chingaza y Sumapaz	Río Bogotá
Cundinamarca	EMGESA SA ESP	La Tinta	19,4	Chingaza	Embalse del Guavio
Cundinamarca	EMGESA SA ESP	Charquito	19,5	Chingaza	Embalse del Guavio
Cundinamarca	EMGESA SA ESP	Guavio	1150	Chingaza	Embalse del Guavio
Cundinamarca	EMGESA SA ESP	La Junca	19,4	Chingaza	Embalse del Guavio
Cundinamarca	EMGESA SA ESP	El Limonar	18	Chingaza	Embalse del Guavio
Cundinamarca	CHIVOR	Chivor	1000	Chingaza	Chivor
Córdoba	URRA S.A. ESP	Urrá	335	Paramillo	Medio Sinú
Huila	CHB	Betania	540	Nevado del Huila	Río Yaguará
Huila	ECCUNDINAMARCA	Río Negro	9,06	Nevado del Huila	Río Yaguará
Valle del Cauca	EPSA	Alto Anchicayá	365	Farallones	Río Dagua
Valle del Cauca	EPSA	Bajo Anchicayá	70	Farallones	Río Dagua

Departamento	Empresa	Central Hidroeléctrica	Capacidad Efectiva Neta (MW)	PNN	SZH
Valle del Cauca	EPSA	Río Cali	1,8	Farallones	Directos al Río Cauca (mi)
Valle del Cauca	EPSA	Nima I	4,7	Las Hermosas	Río Amaime
Valle del Cauca	EPSA	Nima II	4,7	Las Hermosas	Río Amaime
Valle del Cauca	EPSA	PCH Amaime	18,6	Las Hermosas	Río Amaime
Valle del Cauca	ELECTRICIDAD DE TULUA	Río Frio	11	Puracé	Alto Río Cauca
Tolima	Generadora de los Andes S.A.	PCH Río Ambeima	45	Las Hermosas	Río Ambeima
Total con origen en PNN			4831,16		
Total para el mercado			9185		
% de Participación			52.60		

Tabla 5. Principales centrales hidroeléctricas vinculadas a Parques Nacionales Naturales de Colombia. Elaboración propia a partir de (Borda 2011) e (IDEAM, 2010a).

3.4.3 Aporte a las principales centrales hidroeléctricas.

De otro lado la regularidad, cantidad y calidad de agua son características esenciales para la agricultura competitiva y son también servicios ecosistémicos proporcionados por los ecosistemas de páramo protegidos. De esta manera, los

distritos de riego que se benefician con el agua proveniente de los PNN representarían por lo menos 152.286,32 ha y unas 25.857 familias beneficiadas. Los anexos 5 y 6 presentan los resultados georeferenciados y en forma desagregada.



Parque Nacional Natural Purace - Archivo Parques Nacionales



4. Discusión

Uno de los servicios ecosistémicos más importantes de los PNN es la regulación de la escorrentía, la cual es el flujo de agua de la superficie después de la precipitación, que se produce porque no toda la precipitación se infiltra en el suelo. La escorrentía es una de las principales causas de la erosión en las laderas de los cerros. El flujo de agua transporta las partículas de suelo fértil aguas abajo. Una cubierta de vegetación densa puede mitigar la escorrentía, así: 1) aumenta la permeabilidad de la capa superior del suelo por el agua y 2) disminuye la velocidad con que las gotas de lluvia que golpea la superficie del suelo. La erosión severa puede tener graves impactos ambientales, ya que la recuperación de la vegetación se inhibe una vez que la capa superficial del suelo es eliminada (Bonnell y Bruijnzeel, 2005; Bruijnzeel, 2004; Wiersum, 1984; citados por (Verweij et al., 2008).

Según el más reciente estudio de: Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra para la caracterización de indicadores de estado y presión en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2005 - 2011 (Latorre y Corredor, 2011) existían 12.924.998 ha bajo PNN (hoy 14.254.144.3 ha) en donde 86% son Bosques y Áreas Seminaturales² que corresponden al 26% del total de este tipo de áreas en el país (42.390.476 ha que incluyen las áreas por fuera de los PNN). Así mismo los PNN protegen el 36% del área de Páramo del

país de las 1'932.395 ha delimitados por el IAVH (Morales et al. 2007), por lo que es de esperarse que la oferta hídrica sea mayor en aquellas subzonas hidrográficas con áreas protegidas como se mostró en este estudio.

Los resultados de valoración económica no reflejan, desde luego, las complejas interrelaciones que existen entre los ecosistemas presentes en los PNN y la disponibilidad de agua en las SZH, acuíferos y en general los sistemas hídricos existentes. De hecho, la importancia de los ecosistemas de páramo se subestima aquí cuando se trata de un cálculo lineal realizado con base en el área y su relación con la disponibilidad de agua. Es por ello que en la sección anterior se presentó otra aproximación para dichos ecosistemas y los beneficios que generan para las SZH aledañas en una perspectiva que reconoce la importancia de los ecosistemas de páramo para toda la SZH dado que es allí donde existen las funciones ecológicas que dan lugar a los nacimientos de agua. De esta manera, los resultados presentados solo representan un primer acercamiento a la valoración del recurso, ya que las características inherentes a los recursos hídricos y la escala macro (1:500.000) dificultan la realización de valoraciones económicas exhaustivas y precisas.

Aun así, si se comparan los resultados de este estudio con países del entorno se llegan a similitudes que muestran

2. De acuerdo con FAO (2001) citado por (IDEAM, 2010b), esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras formas biológicas naturales, tales como la palma y la guadua. También se incluyen los ecosistemas de páramo y subpáramo.

tendencias importantes (Tabla 6).

Aunque son metodologías de valoración económica diferentes y por consiguiente los resultados no comparables; los valores

en los países del contexto muestran algunas tendencias que vale la pena poner en contraste con el caso colombiano.

SECTOR	COLOMBIA	PERÚ	MÉXICO	CHILE	VENEZUELA
Agrícola	884	513	59	*	10,5
Doméstico	491,1	81	136	*	*
Energético	502,3	320	69,7	*	134
Industria	655,4	*	45	*	*
Otros	237	*	*	*	*
Total	2.770,1	914	309,7	575	449
Total/PIB	0,9%	0,8%	0,05%	0,24%	0,12%

Tabla 6: Resultados de valoración económica de la provisión de agua de áreas protegidas en países del entorno (Millones US\$). Fuente: elaboración propia con base en: (Morales, 2011); (Bezaury-Creel, 2009) y (Figueroa, 2010). Nota: "*" Sin información o desagregación.

En el caso venezolano el 77% de los 43 Parques Nacionales protegen de manera estratégica las cuencas altas. Se estima que este país tiene agua suficiente para 30 millones de habitantes un poco más que su población actual (28 millones). 18 Parques Nacionales protegen el 83% de la provisión de agua. De hecho las cuencas que estos protegen contribuyen al abastecimiento de más de 530 litros por segundo que satisfacen las necesidades de agua de más de 19 millones de personas. Por su parte el potencial de generación hidroeléctrica de este país es equivalente a la energía de 2.5 millones de barriles de petróleo por día. Cerca del 73% de la electricidad generada en 2007 fue provista por plantas hidroeléctricas cuyas fuentes están bajo alguna forma de

protección. En efecto el Parque Nacional Canaima protege un tercio de la hidroeléctrica más importante de Venezuela y le ahorra al país en costos de reemplazo entre US\$90 a US\$134 millones de dólares durante de la vida útil de 30 años de esta central. Por último estos parques son importantes para el sector agrícola del país, los beneficios que de ellas se derivan para los distritos de riego públicos están en el orden de US\$112.5 millones durante un período de 30 años. De igual manera, para el mismo periodo de tiempo se calculan alrededor de US\$202.5 millones para los esquemas de irrigación privada (Febres et al., 2009).

En Perú, alrededor de 2.700.000 peruanos reciben agua que proviene

de 16 áreas naturales protegidas. En conjunto, esta población consume al año 254.9 Mm³, cuyo valor aproximado es de US\$81 millones. De igual manera, el 60.81% de la energía hidroeléctrica en el Perú utiliza aguas que provienen de áreas naturales protegidas. Esta porción de la producción total suma unos US\$320.5 millones anuales. En cuanto a la producción agrícola, 376.411 hectáreas son irrigadas con aguas procedentes de áreas naturales protegidas. El valor total de esta producción bordea los US\$ 513.9 millones cada año (Morales, 2011).

En México el sistema de áreas protegidas, representa cuando menos US\$ 309 millones por mayor disponibilidad de agua en aquellos municipios con presencia de áreas protegidas. El valor del agua para usos municipales representó US\$ 136 millones para la generación de energía hidroeléctrica, US\$ 69 millones para agricultura de riego, US\$ 59 millones para la industria autoabastecida, US\$ 45 millones y para la generación de energía por medio de plantas termoeléctricas US\$ 0.7 millones (Bezaury-Creel, 2009).

En Chile se estima el valor del metro cúbico y de la hectárea marginal, por concepto de provisión de agua para el consumo industrial. El valor por metro cúbico y por hectárea para uso industrial representa el costo de oportunidad del uso del agua el cual es un indicador del valor alternativo del agua para otros usos (ejemplo consumo humano y agrícola).

El valor total del servicio de aprovisionamiento de agua alcanza los US\$210,6 millones anuales, para las unidades consideradas en SNAP, y de US\$364,8 millones para SNAP (Figuroa, 2010).

Por último vale la pena destacar, de cara a la importancia económica de los PNN, como su presupuesto (por habitante y por hectárea) presenta posibilidades de aumento comparado con los países del entorno. Esto sobretodo, al considerar áreas de bosque y seminaturales estratégicas por sus servicios ecosistémicos hídricos, la posible ampliación de dichas coberturas e incluso la creación de nuevas áreas que superen vacíos de conservación en la consolidación de los Sistemas Regionales de Áreas Protegidas. (Tabla 7).

	Colombia	México	Costa Rica	Perú	EE.UU.
PIB/cápita (FMI para 2012)	US\$ 8.127	US\$ 10.514	US\$ 9.500	US\$ 6.572	US\$ 49.601
territorio nacional (ha)	114.174.800	197.255.000	5.110.000	128.521.600	962.909.100
Parques Nacionales (ha)	14.254.144.3	25.384.818	783.990	19.548.772	26.941.000
presupuesto PNs (US\$)	28.3 millones	106.3 millones	53.1 millones	45 millones	2.983,6 millones
# habitantes	47.000.000	117.000.000	4.301.712	29.549.517	313.847.465
% del territorio nacional	12,5%	12,87%	15,34%	15,21%	2,80%
presupuesto/ha	US\$ 1,99	US\$ 4,19	US\$ 67,73	US\$ 2,30	US\$ 110,75
presupuesto/hab.	US\$ 0,6	US\$ 0,91	US\$ 12,34	US\$ 1,52	US\$ 9,51

Tabla 7: Datos de asignación de presupuesto a áreas protegidas en países del entorno.
Fuente: Cortesía del Consultor Gommert Mes. Los datos presupuestales de PNN fueron suministrados por la Oficina de Planeación de PNN (Londño, 2013)



Parque Nacional Natural El Tuparro - Luz Dary Acevedo



5. Conclusión

La oferta hídrica superficial adicional que se observa en aquellas SZH con presencia de PNN es de 25% y 30% para año medio y seco respectivamente con respecto a que aquellas que no lo tienen. Se calcula entonces que al año Los Parques Nacionales Naturales de Colombia aportan por provisión y regulación hídrica por lo menos US\$ 2770 millones adicionales al PIB (cerca de un 1% de PIB del país que no contempla el efecto multiplicador del mismo para la economía y las implicaciones de la pérdida de dicha disponibilidad de agua adicional). No obstante, dadas las limitaciones de la valoración económica al subestimar el verdadero valor de los servicios ecosistémicos y su dificultad para abarcar la complejidad de las funciones ecosistémicas, los resultados que aquí se muestran deberán ser tomados por la importancia relativa del agua provista por PNN a los sectores económicos y la sociedad civil. De esta forma, se espera que el hacer partícipes a todos los ciudadanos de los beneficios directos e indirectos que obtienen de manera cotidiana de los PNN, conllevará que cada vez más los diferentes sectores apoyen su conservación y por lo tanto, que la inversión pública destinada a su cuidado, sea incrementada hasta alcanzar un nivel que garantice su persistencia a largo plazo. Las áreas protegidas son un sector de interés nacional y debe competir la responsabilidad de varios sectores más allá del ambiental.

Es claro, que los resultados que se desprenden de esta valoración son solo una aproximación del verdadero valor de los servicios ecosistémicos asociados al agua que las Áreas Protegidas brindan a la sociedad. Sin embargo, es indudable que esta aproximación resalta la relevancia en términos económicos de los PNN más allá de su límite jurisdiccional y reconoce que se encuentran inmersos en áreas hidrográficas donde los mismos cumplen un importante papel para la regulación y aprovisionamiento de agua por el tipo de ecosistemas que abarcan y el estado de conservación de sus coberturas.

Si se compara el presupuesto anual asignado con el aporte adicional al PIB que generan los PNN por regulación y aprovisionamiento de agua, se podría decir que la Nación obtiene estos servicios ecosistémicos a un bajo costo. Sin embargo es importante resaltar que los Bosques y Áreas Seminaturales, con inclusión de los ecosistemas de páramo solo están bajo la figura de PNN en un 26% los cuales presentan una amplia presión por actividades socioeconómicas.

Es así como es evidente que dichas coberturas son claves para el aprovisionamiento hídrico y debería reconocerse además su importancia ante eventos de tiempo de sequía para los diferentes sectores económicos, los cuales tienen una importante perspectiva de crecimiento; el apalancamiento de recursos de los mismos será una inversión

estratégica para el desarrollo de sus planes de expansión. De hecho, el caso específico de los sectores energético y agrícola sobresalen. En el primer caso es claro que la demanda de energía en el país crece de forma sostenida desde la última década y existen expectativas de expansión que se traducen en un incremento del 30 por ciento en el curso de la próxima década, es decir un incremento de 3.646 MW, del cual 3.000 corresponden a expansión hídrica; la conservación de los ecosistemas proveedores de agua se convierte en una necesidad estratégica y un argumento contundente de levantamiento de nuevos recursos.

En el caso agrícola, en la actualidad solo existen 900 mil hectáreas irrigadas de las 6.600.000 hectáreas potenciales en donde se requiere rehabilitar importantes distritos de riego ya existentes³. La conservación de los ecosistemas reguladores de agua será cada vez más un aspecto estratégico para el desarrollo del país; esto además de la ola invernal y de que "Colombia no cuenta aún con una infraestructura importante en materia de distritos de riego para hacer frente a una eventual presencia de un megaverano"⁴. Las áreas protegidas son un sector que sin duda atañen el desarrollo rural en un enfoque territorial con inclusión de zonas de consolidación, reserva campesina, proyectos estratégicos, acuerdos para la prosperidad, comunidades negras y resguardos, comunidades indígenas y

zonas afectadas por la ola invernal. Es importante señalar que la adecuación de tierras requiere ciertas condiciones técnicas que determinan la priorización de zonas para desarrollar los proyectos, entre otras condiciones está la de contar con disponibilidad del recurso hídrico superficial, es decir con fuentes de agua que permitan derivar un caudal determinado para regar las áreas en época de caudales mínimos por lo que la regulación hídrica de las áreas protegidas cumplirán un papel cada vez más protagónico en este tema y así mismo demandará una mayor gestión intersectorial para la inversión en las mismas.

Se espera que con los resultados entregados, el país reconozca la importancia estratégica de los PNN, sea posible apoyar la gestión de nuevos recursos no solo para las áreas existentes sino también para nuevas áreas de importancia estratégica por la provisión de servicios ecosistémicos.

3. Tomado de "Falta de Irrigación Frena el Agro". Diario La República – Diciembre 19 de 2012.

4. Tomado de "Colombia no cuenta con suficientes distritos de riego para hacer frente a un verano: SAC". Caracol 24 de Septiembre de 2012.

Extracto



Introducción

Con uno de los presupuestos por habitante más bajo de América Latina asignado a áreas protegidas, cercano a los US\$ 2 y que alcanza los US\$ 30 millones al año, Parques Nacionales Naturales de Colombia en tan solo aprovisionamiento de agua superficial beneficia al menos 25.857 familias que trabajan 152.286,32 hectáreas de distritos de riego; la demanda hídrica de 25 millones y hace parte de importantes ecosistemas que proveen el 50% de la energía hidroeléctrica que se produce en el país, todos los sectores mencionados con importantes expectativas de crecimiento.

Al comparar el valor económico contra el presupuesto asignado, la oferta hídrica superficial adicional que se observa en aquellas Sub Zonas Hidrográficas (SZH) con presencia de PNN es de 25% y 30% mayor en años medio y seco respectivamente que aquellas que no los tienen. Se calcula que al año, los Parques Nacionales Naturales de Colombia aportan por provisión y regulación hídrica por lo menos US\$ 2.770 millones adicionales al PIB (cerca de un 1% de PIB del país, esto sin contemplar el efecto multiplicador del mismo para la economía y las implicaciones de la pérdida de dicha disponibilidad de agua adicional). (Ver tabla 1)

Los Bosques y Áreas Seminaturales son claves para el aprovisionamiento hídrico y por albergar agua disponible adicional ante eventos de extrema sequía para los diferentes sectores económicos. De acuerdo con FAO (2001) citado por (IDEAM, 2010b), esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras formas biológicas naturales, tales la guadua y los ecosistemas de páramo y subpáramo. PNN conservan 12.924.998 hectáreas en donde el 86% son Bosques y Áreas Seminaturales (Latorre y Corredor, 2011) que corresponden al 26% del total de este tipo de áreas en el país (42.390.476 hectáreas que incluyen las áreas por fuera de los PNN).

Se ha encontrado que en aquellas (SZH) donde hay Parques Nacionales Naturales de Colombia hay una mayor oferta hídrica superficial que en aquellas en donde no hay PNN, con entre 25% a 30% adicional de agua para año medio y seco respectivamente en dichas zonas. En el análisis sectorial esto quiere decir entonces que los sectores productivos tienen al menos entre un 25% a 30% de agua adicional para consumo en aquellas SZH con PNN que presentan demanda hídrica (con base en información de IDEAM 2010), los sectores agrícola y energético son los de mayor demanda relativa. (Ver figura 2)



Importancia de los bosques de PNN para la economía del país.



Importancia de los Ecosistemas de páramo para los principales sectores productivos

Los páramos en Colombia se encuentran por lo general a más de 3.000 metros de altitud. Este ecosistema posee unas condiciones físico-bióticas que lo convierten en fuente permanente de agua. Esta característica junto con su gran capacidad del almacenamiento y retención de carbono atmosférico hacen del páramo un ecosistema estratégico de amplia importancia nacional e internacional. Los nacimientos de los principales ríos de Colombia se originan en zonas de páramo, donde se producen procesos de almacenamiento y regulación hídrica (Morales et al. 2007)

De acuerdo con la clasificación del Atlas de Páramos de Colombia (Morales et al. 2007), el país cuenta con 34 páramos delimitados, con una superficie total de 1'932.395 ha, lo que equivale a un 1.6% del territorio. Sin embargo, solo 709.849 ha se encuentran dentro del sistema nacional de Parques Nacionales Naturales, lo que significa que más de la mitad de páramos del país, 63.2% del total de su área, se encuentra por fuera de la jurisdicción de un Parque Nacional Natural. Se encontró que tan solo los ecosistemas de páramo bajo un PNN son importantes por: Consumo doméstico, aporte a las hidroeléctricas y aporte a los principales distritos de riego.

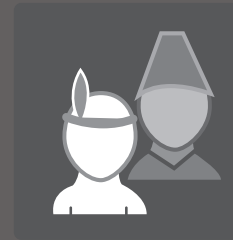


Doméstico

Al menos 19 PNN contienen ecosistemas de páramo que generan agua en SZH donde más de 25 millones de personas consumen al año 1.394 Mm³. Con el abastecimiento hídrico de importantes ciudades de la región andina tales como Bogotá, Cali, Manizales y Neiva; en la región Caribe como Santa Marta, Valledupar y Riohacha.

Aporte a los principales distritos de riego

De otro lado la regularidad, cantidad y calidad de agua son características esenciales para la agricultura competitiva y son también servicios ecosistémicos proporcionados por los ecosistemas de páramo protegidos. De esta manera, los distritos de riego que se benefician con el agua proveniente de los PNN representarían por lo menos 152.286,32 ha y unas 25.857 familias beneficiadas.



Aporte a las principales hidroeléctricas

Dado que cerca del 63,92% de la energía que se produce en el país viene de centrales hidroeléctricas, es evidente que el recurso hídrico es el insumo fundamental para esta industria. La energía eléctrica permite tanto la satisfacción de necesidades básicas en la población como el desarrollo de actividades industriales de impacto económico significativo. Se calcula que alrededor del 50% de la energía hidroeléctrica que se produce en el país proviene de los PNN como en el caso de las centrales hidroeléctricas de Urra I en el PNN Paramillo y las centrales hidroeléctricas de alto-bajo Anchicayá del PNN Farallones, las cuales tienen puntos de captación directa en dichos parques y tienen una capacidad efectiva neta de 335 MW y de 435 MW respectivamente.

Así mismo área protegidas tales como PNN Los Nevados benefician a importantes centrales hidroeléctricas como San Francisco, Ínsula y la Esmeralda en el departamento de Caldas; el PNN Farallones a la central hidroeléctrica río Cali en el valle del Cauca. El PNN Puracé a las centrales hidroeléctricas de Florida y Río Frío en el departamento del Cauca; el PNN Doña Juana a la central hidroeléctrica del río Mayo y el PNN Chingaza contribuye a la generación de energía eléctrica a través de su aporte al embalse para las plantas del embalse El Guavio, El Limonar, La Tinta, La Junca y El Charquito.



Recomendaciones

Se debe considerar la relevancia en términos económicos de los PNN más allá de su límite jurisdiccional y reconocer que se encuentran inmersos en áreas hidrográficas donde los mismos cumplen un importante papel para la regulación y aprovisionamiento de agua por el tipo de ecosistemas que abarcan y el estado de conservación de sus coberturas. Ejemplo: Los ecosistemas de páramo.

Si se compara el presupuesto anual asignado a los PNN con el aporte adicional al PIB que generan por solo la regulación y aprovisionamiento de agua, se podría decir que la Nación obtiene estos servicios ecosistémicos a un bajo costo. Sin embargo es importante resaltar que los Bosques y Áreas Seminaturales, con inclusión de los ecosistemas de páramo solo están bajo la figura de PNN en un 26% los cuales presentan una amplia presión por actividades socioeconómicas. Se debería avanzar en la consolidación de los SIRAPS y su sostenibilidad financiera.

En términos de servicios ecosistémicos asociados al agua se debe avanzar en el reconocimiento del espectro total de los mismos, aquí solo fue posible vislumbrar la provisión de agua superficial y la disponibilidad de la misma ante eventos de variabilidad climática. Hace falta por ejemplo considerar la importancia de las coberturas en la regulación de inundaciones ante posibles desastres y la disponibilidad hídrica de acuíferos que podrían suplir déficits hídricos en algunas regiones del país como la Sábana de Bogotá.

Es así como es evidente que dichas coberturas son claves para el aprovisionamiento hídrico y debería reconocerse además su importancia en fenómenos de extrema sequía para los diferentes sectores económicos, los cuales tienen una importante perspectiva de crecimiento; el apalancamiento de recursos de los mismos será una inversión estratégica para el desarrollo de sus planes de expansión.

De hecho, el caso específico de los sectores energético y agrícola sobresale. En el primer caso es claro que la demanda de energía en el país crece de forma sostenida desde la última década y existen expectativas de expansión que se traducen en un incremento del 30 por ciento en el curso de la próxima década, es decir un incremento de 3.646 MW, del cual 3.000 corresponden a expansión hídrica; la conservación de los ecosistemas proveedores de agua se convierte en una necesidad estratégica y un argumento contundente de levantamiento de nuevos recursos.

En el caso agrícola, en la actualidad solo existen 900 mil hectáreas irrigadas de las 6.600.000 hectáreas potenciales en donde se requiere rehabilitar importantes Distritos de riegos ya existentes. La conservación de los ecosistemas reguladores de agua será cada vez más un aspecto estratégico para el desarrollo del país; esto además de la ola invernal y de que “Colombia no cuenta aún con una infraestructura importante en materia de distritos de riego para hacer frente a una eventual presencia de un megaverano”. Las áreas protegidas son un sector que sin duda atañen el desarrollo rural en un enfoque territorial con inclusión de zonas de consolidación, reserva campesina, proyectos estratégicos, acuerdos para la prosperidad, comunidades negras y resguardos, comunidades indígenas y zonas afectadas por la ola invernal.

Es importante señalar que la adecuación de tierras requiere ciertas condiciones técnicas que determinan la priorización de zonas para desarrollar los proyectos, entre otras condiciones está la de contar con disponibilidad del recurso hídrico superficial, es decir con fuentes de agua que permitan derivar un caudal determinado para regar las áreas en época de caudales mínimos por lo que la regulación hídrica de las áreas protegidas cumplirán un papel cada vez más protagónico en este tema y así mismo demandará una mayor gestión intersectorial para la inversión en las mismas.

Como recomendación final ante la creciente necesidad de consolidar y fortalecer las áreas protegidas por su imprescindible rol de adaptación y mitigación al cambio climático tal y como lo expresa el Conpes 3680 de 2010, Lineamientos para la Consolidación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y por su importancia en al menos el abastecimiento de agua ante los fenómenos de variabilidad climática, se hace necesaria la identificación de nuevas coberturas que de acuerdo como lo anota Franco 2013 deberían considerar por lo menos el cambio de coberturas (deforestación), exposición a la variabilidad climática extrema, alta presión sobre el recurso hídrico (demanda hídrica sectorial) y la identificación de aquellos relictos estratégicos por su función ecosistémica de servir como bancos de agua y que aún no están protegidos.

Anexos

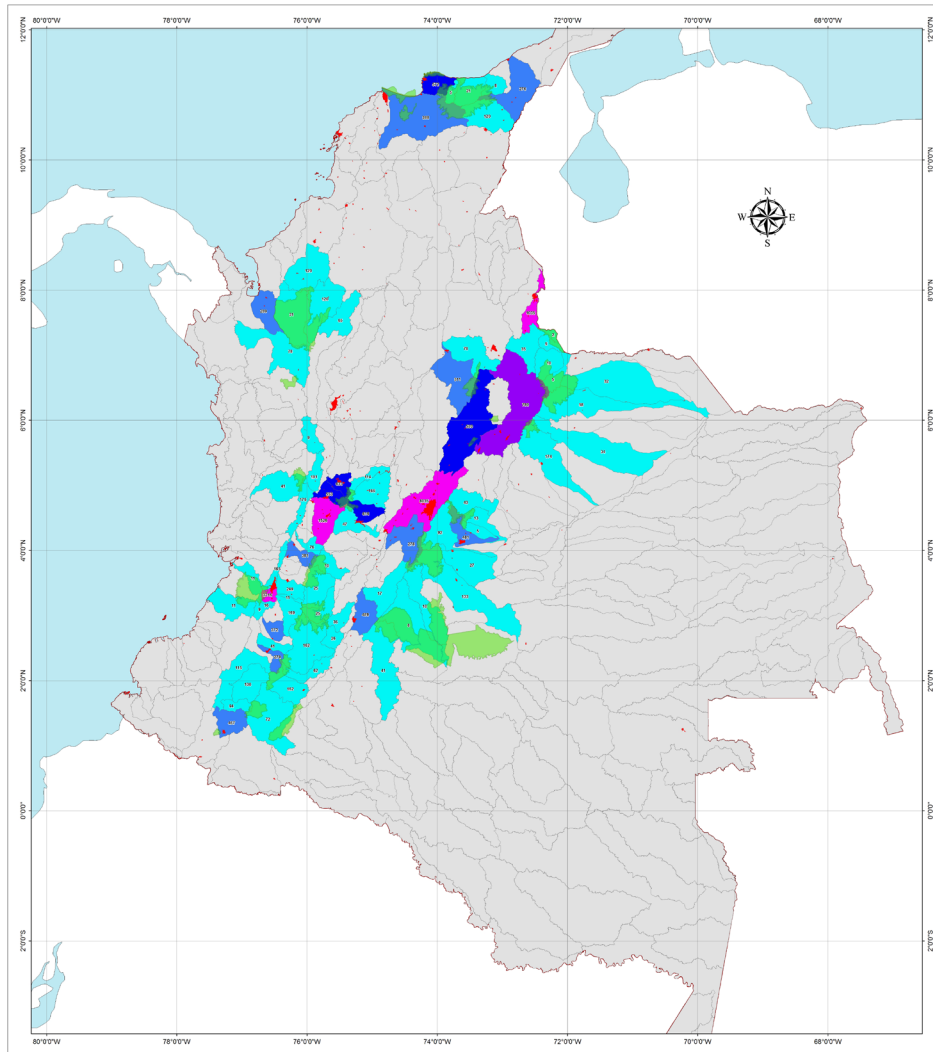
1. Adicionalidad (Mm3) de PNN en la demanda hídrica sectorial cálculos con base en IDEAM (2010a)

Área Protegida	Agrícola	Domestico	Energetico	Servicios	Industria	Pecuario	Piscicultura
ALTO FRAGUA - IN-DIWASI	0,633381517	0,332534152	0	0,01047074	0,028538944	0,258090461	0,481497002
AMACAYACU	0	0,554200526	0	0	0	0,096414723	0
CAHUINARI	0,076754437	0,037584934	0	0	0	0,002146446	0
CATATUMBO - BARI	11,11325848	0,355895376	0	0	0	1,265770041	0
CHINGAZA	115,7578308	448,488896	100,312049	1,894437767	5,260723474	21,2488231	0,6724911
COMPLEJO VOLCANICO DOÑA JUANA-CASCABEL	6,074223259	6,344236414	15,78291038	0,49845391	1,394660685	0,803585745	2,872902112
CORDILLERA DE LOS PICACHOS	2,297880665	0,775816689	0	0,04472034	0,125321548	1,313162992	1,866775564
CUEVA DE LOS GUACHAROS	5,994168345	0,288865513	0	0,007948832	0,021665257	0,068196596	11,68309924
EL COCUY	6,864043052	3,435418354	0	0,690919002	1,88316188	22,73627403	0
EL CORCHAL "EL MONO HERNANDEZ"	12,66552534	0,456272903	0	0,010442232	0,052178255	2,203365719	0,001702232
EL TUPARRO	0,117621908	0,868437337	0	0	0	13,61428566	0
GALERAS	6,319224552	7,04390008	0,56483727	1,494452591	4,119840621	0,205377503	0
GUANENTA-ALTO RÍO FONCE	1,20464954	0,22700838	0,614887	0,076352664	0,208106052	0,411293581	0,010327244
IGUAQUE	0,395100273	0,130516251	0,004905	0,011068402	0,030167925	0,039484109	0,009767382
LA PAYA	0,480103181	0,479063019	0	0,005174895	0,014104642	0,659357855	0,020200257
LAS HERMOSAS	86,03659142	5,968788165	0,302464	1,30501281	3,556929785	1,40801123	0,231721278
LAS ORQUIDEAS	0,00558919	0,126198474	0,069930366	0,014491464	0,039497788	0,08809195	0,426577874
LOS ESTORAQUES	0,087174067	0,032266925	0	0,004940302	0,013465239	0,003797749	0
LOS FARALLONES DE CALI	250,2916039	1,322802831	12,21	0	0	0,666089749	0,274396602
LOS FLAMENCOS	1,35462277	0,133435237	0	0	0	0,265616992	0
LOS KATIOS	0,867855543	0,281796742	0	0	0	0,342661719	0,095588527

Área Protegida	Agrícola	Domestico	Energetico	Servicios	Industria	Pecuario	Piscicultura
LOS NEVADOS	170,1636975	10,70709196	0,675387594	1,878674643	5,145732003	1,840350611	4,284641115
MACUIRA	7,074834233	9,792692025	0	0,338202696	0,921801866	4,462115939	0
MUNCHIQUE	4,269630482	0,910746812	0	0	0	0,667158192	0
NEVADO DEL HUILA	50,49137671	2,788330209	7,818339498	0,228130159	0,622886281	1,842229861	48,1189403
NUKAK	0,637608738	1,703872761	0	0,030634976	0,083498382	2,08232481	0
OTÚN QUIMBAYA	0,001557645	0,112373984	0,020534336	0,085936031	0,237823192	0,002049837	8,99328E-06
PARAMILLO	53,37616518	1,426058327	608,5702212	0,004556435	0,012418975	7,229538624	0,051586478
PISBA	25,89204842	1,489232141	12,82226223	0,309305236	0,845143244	2,219974287	0,0010447
PLANTAS MEDICINALES ORITO INGI ANDE	0,221743409	0,161417935	0	0	0	0,026319186	0
PUINAWAI	0,029792302	0,330675767	0	0	0	4,826739075	0
PURACE	53,73643286	5,315336612	0,110503414	0,735243739	2,003972938	1,605399893	170,2721308
RÍO PURE	0,056368274	0,127314449	0	0	0	0,017597166	0
SANQUIANGA	0,213429375	1,953170696	0	0	0,025700672	0,092888061	0
SELVA DE FLORENCIA	0,103656618	0,232760615	12,75392	0,016620181	0,045299797	0,250791454	0
SERRANIA DE CHIRIBIQUETE	0,224577669	0,259960275	0	0	0	0,485080064	0
SERRANIA DE LOS CHURUMBELOS	3,532221777	0,697328497	0,454423827	0,033529908	0,091388781	0,37964006	11,53878112
SIERRA DE LA MACARENA	34,65473595	2,502821896	0	0,070320762	0,19166556	18,71278754	0,239789998
SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	96,44271028	9,415592925	0	0,911906499	2,485483178	2,393125199	0
SUMAPAZ	124,6294209	12,21291376	0,213545603	1,403974627	5,65817579	25,66606209	3,785282511
TAMA	8,391283171	1,124588794	0	0,109172982	0,300190595	1,109467792	4,62196E-07
TATAMA	0,410667087	1,444183432	0	0,192627895	0,525024652	0,258424057	0,008310734
TAYRONA	2,934789193	2,458803714	0	0,338796904	0,923421434	0,021456032	0

Área Protegida	Agrícola	Domestico	Energetico	Servicios	Industria	Pecuario	Piscicultura
TINIGUA	1,7065649	0,46972567	0	0,002820518	0,007687576	1,203872402	0,281174209
UTRIA	0,013103857	0,499486113	0	0,090523314	0,246729434	0,034468423	0
YAIGOJE APAPORIS	0,045309142	0,102899425	0	0	0	0,001000158	0
YARIGUIES	7,790748328	2,020305968	0,020383	0,2894809	0,802462346	3,507920565	0,127403071

2. Rango de número de personas beneficiadas por PNN en SZH



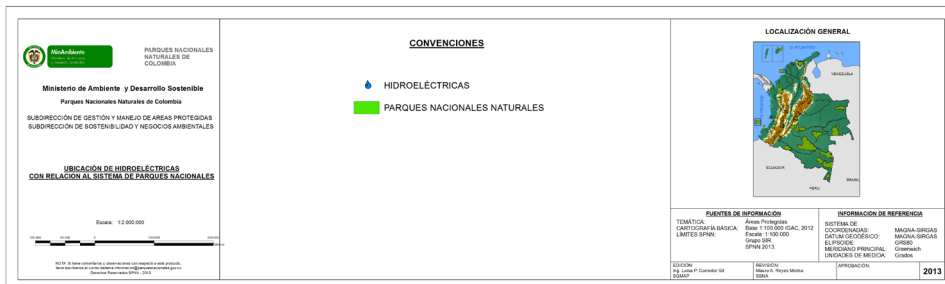
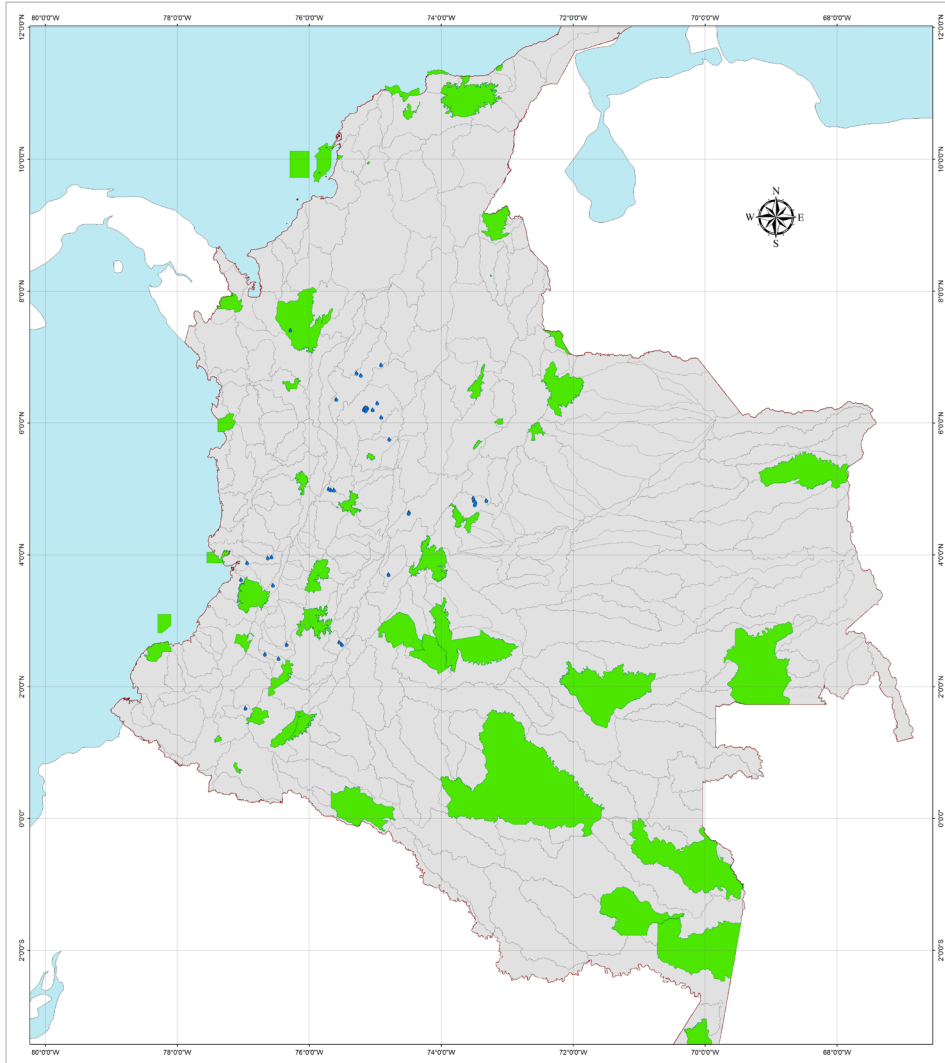
2. Rango de número de personas beneficiadas por PNN en SZH

Zona Hidrológica	Subzona Hidrológica	PNN	Población Atendida*	Volumen De Agua Consumido (Mm ³ /Año)	Principales
Alto Magdalena	Alto Magdalena Río Fortalecillas Río Baché Río Bogotá Río Cabrera Río Coello Río Lagunilla y Otros Directos al Magdalena Río Páez Río Sumapaz Río Totaré Río Yaguará Ríos Directos al Magdalena	Puracé Cordillera de Picachos Nevado del Huila Chingaza Sumapaz Los Nevados Nevado del Huila Los Nevados	10.097.409	552,83	Neiva, Bogotá D.C. Melgar
Bajo Magdalena	Cga Grande de Santa Marta	Sierra Nevada de Santa Marta	388.061	21,25	Ciénaga
Bajo Magdalena-Cauca -San Jorge	Alto San Jorge	Paramillo	120.276	6,59	
Cauca	Alto Río Cauca Directos al Río Cauca (mi) Directos Río Cauca (mi) Río Amaime Río Bugalagrande Río Chinchiná Río Claro Río Desbaratado Río Fraile y otros directos al Cauca Río La Vieja Río Otún Río Palo Río Pance Río Puracé Río Risaralda Río Taraza - Río Man Río Timba Río Tuluá	Puracé Farallones de Cali Paramillo Tatamá Las Hermosas Los Nevados Nevado del Huila	8.126.844	429,66	Popayán, Zarzal, Roldanillo, Palmira, Cali Buga, Manizales, Armenia, Pereira, Jamundí

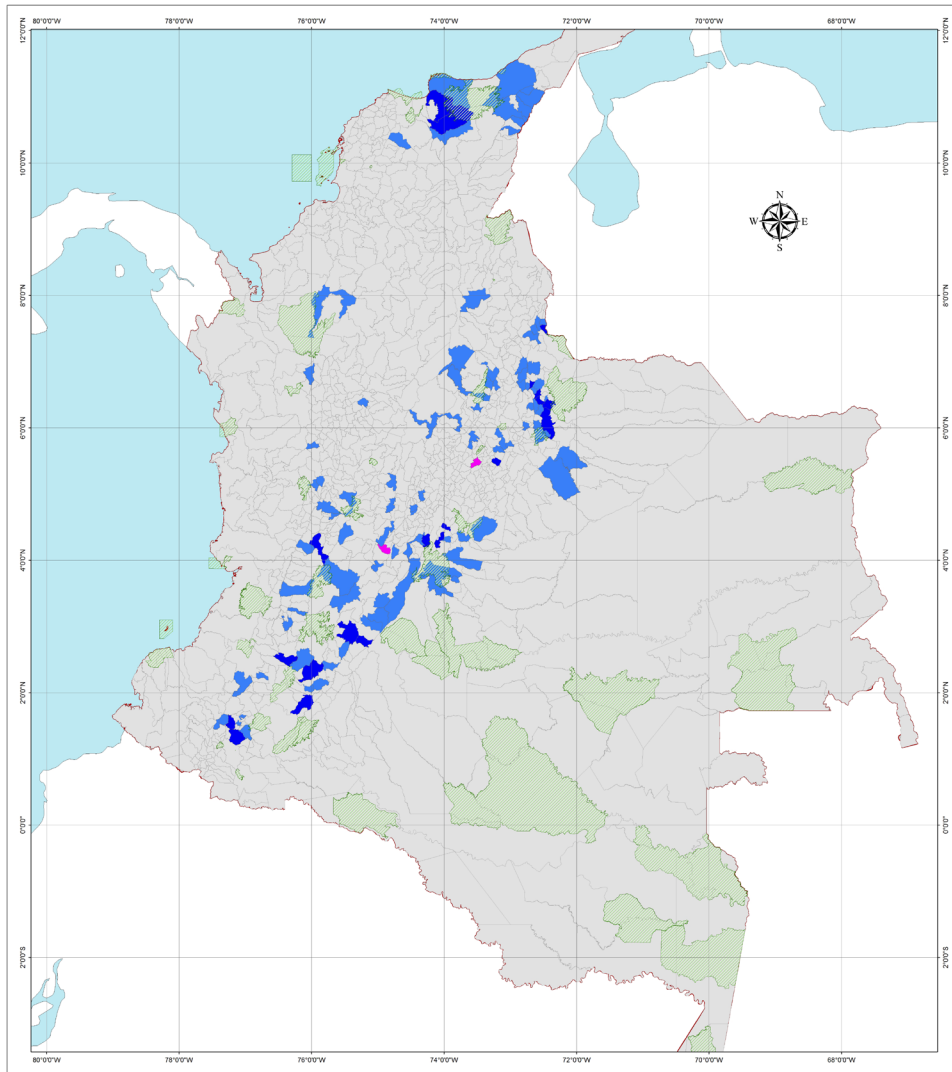
Zona Hidrológica	Subzona Hidrológica	PNN	Población Atendida*	Volumen De Agua Consumido (Mm3/Año)	Principales
Cesar	Alto Cesar	Sierra Nevada de Santa Marta	120.394	6,59	
Medio Magdalena	Río Gualí Río Opón	Los Nevados Serranía de los Yariquíes	425.400	12,84	Honda; Barrancamija
Saldaña	Alto Saldaña Río Amoyá Río Atá	Las Hermosas Nevado del Huila	60.085	3,29	
Sogamoso	Río Chicamocha Río Sogamoso Río Suárez	El Cocuy Serranía de los Yariquíes SFF Iguaque	1.387.627	75,97	Tunja, Chiquiza, Arcabuco.
Atrato - Darién	Río Sucio	Paramillo	78.417	4,29	Riosucio
Caribe - Guajira	Río Guachaca Río Piedras Río Manzanares Río Ancho y Otros Directos al caribe Río Don Diego Río Ranchería Río Tapias	Sierra Nevada de Santa Marta	881.702	48,27	Santa Marta, Rioacha
Caribe- Urabá	Río León	Paramillo	289.063	15,83	Apartadó
Catatumbo	Río Pamplonita	Tamá	1.035.313	56,68	Cúcuta
Sinú	Alto Sinú - Urrá Medio Sinú	Paramillo	151.112	8,27	
Amarales - Dagua - Directos	Río Anchicayá Río Naya Río Timba y otros directos al Pacífico	Los Farallones de Cali	45.335	2,48	
Patía	Río Guachicón Río Juananbú Río Mayo Río Patía Alto Río San Juan Río Tamaná y otros Directos San Juan	Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel Puracé Tatamá	855.755	46,85	Florencia; Pasto


Zona Hidrológica	Subzona Hidrológica	PNN	Población Atendida*	Volumen De Agua Consumido (Mm3/Año)	Principales
Apure	Alto Río Apure Río Bojabá Río Chitaga Río Cobugón - Río Cobaría Río Margua	Tamá El Cocuy	56.470	3,09	
Casanare	Río Casanare Río Cravo Norte Río Ariari Río Guape Río Guayabero	El Cocuy Sumapaz Cordillera de los Picachos	241.493	13,22	
Meta	Embalse del Guavio Río Metica (Guamal - Humadea) Río Cravo Sur Río Guacavía Río Guatiquía Río Guayuriba Río Humea Río Pauto	Chingaza Sumapaz Pisba	870.111	5,95	Acacias; Yopal; Villavicencio; Caqueza, Chipaqué, Choachí
Sogamoso	Río Ariari	Sumapaz	133.247	7,30	
Amazonas	Río Caguán Alto Caquetá	Cordillera de los picachos Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel Puracé	112.694	6,17	San Vicente del Caguán; Mocoa
		TOTAL	25.476.808	1324,33	

4. Principales Hidroeléctricas Y PNN



5. Rango En Número De Familias Beneficiadas Por Distritos De Riego Beneficiados Por PNN



 <p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas Subdirección de Sostenibilidad y Medios Ambientales</p> <p>FAMILIAS BENEFICIADAS POR EL RECURSO AGUA POR MUNICIPIOS</p> <p>Escala: 1:2 000 000</p>	<p>CONVENCIONES</p> <p>RANGO EN NUMERO DE FAMILIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 200 200 - 500 500 - 1000 1000 - 1862 MUNICIPIOS NO ANALIZADOS PARQUES NACIONALES NATURALES 	<p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p>  <p>FUENTES DE INFORMACIÓN</p> <p>TEMA: CARTOGRAFÍA BÁSICA BASE: 1:50,000 GAC 2012 LÍMITE PNN: ESCALA 1:100,000 COORDENADAS: UTM EDICIÓN: 2013</p> <p>INFORMACIÓN DE REFERENCIA</p> <p>COORDENADAS: MUNDA-BIRGAS SISTEMA DE COORDENADAS: MUNDA-BIRGAS PROYECTO: MEDICAMENTO FENCIPRAL AUTORES: VINCENZO DE MEDINA, CHAQUE</p> <p>EDICIÓN: 2013 ELABORADO POR: P. GARCÍA GIL REVISADO POR: M. PARRA HERRERA IMPRESIÓN: 2013</p>
---	--	--

6. Grandes y pequeños distritos de riego vinculados con Parques Nacionales Naturales de Colombia.
Elaboración propia con base en información provista por el Incoder

DISTRITO DE RIEGO	MUNICIPIO	PNN	Número de familias beneficiadas.
Balsillas Corama San Jose Petaluma	Anolaima Cachipay	Chingaza y Sumapaz	70
Ucuatoque El porvenir Herrero Granadillo La palma El Cacique El Salitre San Luis Ladera Santa rosa Baja Brisas del Tonoa Guacavia San Juanito-Arenales	Fomeque Fosca Ubaque Une Calvario Cumaral Medina	Chingaza	847
La Carbonera Los Tigres Los Amarillos Planes-Tabloncito Hoyo de la Mina La Lajita	Bolivar La Vega Patia Rosas	Complejo Volcanico Doña Juana- Cascabel	302
La Siria Patia Soto Totumito La Ulloa Cucuana Romero El Doche San Alfonso	Baraya Rivera Tello Villa vieja San Alfonso	Cordillera de Picachos	655
Horizonte San Antonio Bajo	Colombia	Cordillera de Picachos y Sumapaz	65
Sausal Laureal Chipa Alto Cañaverál Cardon Ladera Sierra Nevada Upal Cusagui San ignacio Peña blanca	Boavita Chita La Uvita Paipa Panqueba-Espino Paz del río San mateo Santa rosa Santa Sofia Siachoque Soata	El Cocuy	2872

DISTRITO DE RIEGO	MUNICIPIO	PNN	Número de familias beneficiadas.
Panqueba-canal: agrupa los sistemas: Colacote Antiguo acueducto Guayabal Quebrada grande Agudelo Sorocota Firaya Siachoque Hatillo medio Cimarrona Esperanza Ayalas San rafael Santa teresa Montonera saucara Petaquera Victarigua Platera Tinaga Hatico Humala el Banco Bombona Junin Agua Blanca-Sucia Cochaza Robles Inciso - i -ii Loma Negro Plan LLano Camaras - Amarillas Ortigal Varia Huertas Ilarguta Rasgon Barzal Guasimo Centro - jaimes Centro Popaga salado bravo Zaragoza	Socota Tibasosa Tuta Carcasi Cerrito Concepción Enciso Guaca Macaravita Malaga Molagavita San Andres San Jose Miranda San Miguel		
Samacá Monjas Coper Santa Barbara Jose A. Galan Peña Grande San Pedro Aco Peña Blanca La Fuente	Samacá Moniquira Sachica Contratacion Galan Simacota Velez	Iguaque	2318

DISTRITO DE RIEGO	MUNICIPIO	PNN	Número de familias beneficiadas.
Sibundoy	Sibundoy	La Paya	191
Coello y Cucuana Río Saldaña Horizonte-delicias Jazminia Madroñal pipini Meson la Sierra La Salina Santo Domingo Tapias Buenavista Yaguará Alto Bonito Toche la Veranera	Espinal Saldaña Chaparral Bugalagrande Palmira	Las hermosas	2320
Abrego	Abrego	Los Estoraques	1057
Rio recio La julia La frisolera La bella Medios Buenavista de Caicedo Pole Agua Fría Mortiño Cunira Filadelfia Basconta Maravilla	Lérida Filandia Belén de Umbria La Bella Alpujarra Ambalema Ataco Carmen de Apicalá Coello	Los Nevados	2112
El Juncal Pilamo San lorenzo Toez Quiguanas Caraqueño Santa barbara La Guinea Salado-Moscopan San Miguel San Vicente Villamercedes La laja Fatima La Floresta	Palermo Caloto Inza Miranda Iquira La Plata Paicol Palermo Yaguará	Nevado del Huila	759
Maria la Baja Monteria-Mocarí La Doctrina Buenos Aires Membrillal Tierradentro	Maria la Baja Montería - Cereté - Ciénaga de Oro Lorica - San Bernardo del Viento Cañas Gordas Montelibano	Paramillo	7354

DISTRITO DE RIEGO	MUNICIPIO	PNN	Número de familias beneficiadas.
La capilla Guaseque - Picacha Marroquín	Nunchia Tamara Yopal	Pisba	79
Guayana-Santo Domingo Betania Chuscales Gallinazo - El Cofre Paniquita Vega Grande Cabeceras Holanda Holanda-Limón San Francisco Buenos aires Espinal La Loma Quitupamba Rosal del Monte Tongosoy San Mateo Peñol Dalmacia Vegas San Isidro Salina Yunga Salado Centro La Cueva Salado Corneta	Villamaria Totoro Oporapa Pitalito Tarqui Buesaco Colon Genova El Peñol San lorenzo San pedro de Cartago Tablon de Gomez Taminango	Puracé	1562
Campo Gala La Fuente	Barrancabermeja Zapatoca	Serranía de los Yariguíes	75
Aracataca Tucurínca Sevilla Rio Frio Cabrera San pedro El Molino Conejo Marimonda Quebrachal Angosturas Dibuya Matitas Tabaco rubio Los Haticos Los Pondoers Marocazo Pozo no 4 Zambrano	Aracataca Ciénaga Sevilla Barrancas El molino Fonseca Hato nuevo Riohacha San juan del cesar Urunita Ciénaga El Piñon Fundacion Santa Marta	Sierra Nevada de Santa Marta	1562

DISTRITO DE RIEGO	MUNICIPIO	PNN	Número de familias beneficiadas.
Marquezote Piñal Palmor El Salao La Montera Montecristo Doña Claudia El Porvenir Mazinga			
Alto Ariari Santa Lucia Bochica Espinalito Lazaro Fonte Albesa San Jose San Juanía Aguas Zarcas San Isidro Santa Rosa Alta La Cristalina Bambú Leona Potosi	Cabrera Fusagasugá Pasca Pasca-Fusagasugá Acacias Sumapaz	Sumapaz	859
Venudites Paso Antiguo Chichira Negavita-el Aji Centro- Bataga San Rafael Tulanta 1 - 2 Santa Barbara	Chinácota Herran Pamplona Pamplonita Ragonvalia	Tamá	592
El Tblazo San Rafael, Alta Campana, Buenavista La Guajira Las Lomas-Ospirma-Bajo	Betania Apia Guatica	Tatamá	206
		TOTAL FAMILIAS BENEFICIADAS	25.857

Referencias

- Arévalo-Uribe, D. (2012). Una mirada a la agricultura de Colombia desde su huella hídrica. Colombia: WWF Reporte. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Una+mirada+a+la+agricultura+de+Colombia+de+sde+su+Huella+Hídrica#0>
- Bezaury-Creel, J. (2009). El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos. ... -Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:El+valor+de+los+bienes+y+servicios+que+las+áreas+naturales+protegidas+proveen+a+los+mexicanos#0>
- Borda, Carlos. (2011). Informe de consultoría, valoración económica de los servicios ambientales de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Subdirección de Gestión y Manejo.
- Febres, V. C., Pabon-zamora, L., Gil, L., Vanessa, B., & Febres, C. (2009). Valuing Nature Studies : The Benefits of National Parks to the Economy and to the people of Venezuela By : Valuing Nature in Venezuela : The Benefits of National Parks for the people.
- Franco, Lorena (2014). Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia resilientes frente al cambio antrópico del clima. El papel clave de la capacidad adaptativa. Informe de Consultoría entregado a la Subdirección de Gestión y Manejo de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Figueroa, E. (2010). Valoración Económica Detallada de las Áreas Protegidas de Chile. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:>+Valoración+Económica+Detallada+de+las+Áreas+Protegidas+de+Chile+#0>
- García, S. (2008). Mecanismos Financieros Innovadores para la Conservación de la Biodiversidad. Europarc, (Monografía 03). Retrieved from <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>

- IDEAM. (2010a). Estudio Nacional del Agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.
- IDEAM. (2010b). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D.C.
- Latorre P, Juan; y Corredor G, Luisa (2011). Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra para la caracterización de indicadores de estado y presión en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2005 - 2011.
- Morales, F. L. (2011). El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional. Retrieved from <http://cdam.minam.gob.pe:8080/handle/123456789/511>
- Reyes, M. A., & Ortiz, L. A. (2009). PÁRAMOS EN COLOMBIA: UN ECOSISTEMA VULNERABLE. usergioarboleda.edu.co. Retrieved from <https://www.usergioarboleda.edu.co/medioambiente/paramos-colombia.pdf>
- TEEB. (2010). La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de los aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB.
- Verweij, P., Schouten, M., Beukering, P. Van, Triana, J., Leeuw, K. Van Der, & Hess, S. (2008). Amazon Forests Standing: a matter of values.



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

 **PROSPERIDAD
PARA TODOS**