Cuadro 5.31. Seguimiento y metas del Programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia				
INDICADOR DE SEGUIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	META	
			2021	2035
Superficie incorporada desde el 2012	ha	Unidad hidrográfica	El 100% de la superficie agrícola incorporada en la Región Hidrográfica del Pacífico, y en las zonas urbanas de las RH Amazonas y Titicaca, cuenta con riego tecnificado y sistemas eficientes de transporte y distribución.	El 100% de la superficie agrícola incorporada en la Región Hidrográfica del Pacífico, y en las zonas urbanas de las RH Amazonas y Titicaca, cuenta con riego tecnificado y sistemas eficientes de transporte y distribución.
Superficie incorporada desde el 2012 que cuenta con riego tecnificado y sistemas eficientes de transporte y distribución	ha	Unidad hidrográfica		

Fuente: elaboración propia

6. ESTRATEGIA PARA EL AUMENTO DE LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO

Adicionalmente a las medidas para la racionalización de la demanda, son necesarias otras actuaciones para poder equilibrar el balance hídrico de algunas unidades hidrográficas, como:

- Incremento de la regulación superficial de los recursos hídricos
- Incremento de la transferencia de recursos entre cuencas
- Utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas
- Reúso de las aguas residuales tratadas
- Desalinización de agua de mar

En los tres primeros casos, se trataría de utilizar o incrementar las llamadas fuentes convencionales, tanto superficiales como subterráneas, mediante la construcción de embalses de regulación, la ejecución de trasvases de otras cuencas con sus obras de arte correspondientes y la recarga de acuíferos.

En cuanto al reúso y la desalinización, se consideran fuentes no convencionales que, en determinados casos, como se verá más adelante, se pueden convertir en fuentes alternativas de recursos con garantía de cantidad y calidad. Por eso, se han recogido en un único programa en el que se detallan los condicionantes más relevantes de dichas técnicas y sus oportunidades de utilización.

Por otra parte, no se debe olvidar que los procesos de colmatación que están sufriendo actualmente las presas del Perú están reduciendo considerablemente el volumen útil almacenado y, por tanto, la disponibilidad de recursos hídricos suficientes para satisfacer las demandas. Es por ello, que se ha dedicado un programa específico a la reforestación de las cabeceras de cuenca, con prioridad en aquellas que tienen embalses colmatados aguas abajo, que permita asegurar la disponibilidad del recurso hídrico y minimice la pérdida de capacidad de almacenamiento de las infraestructuras.

Por todo ello, en la estrategia para el aumento de la disponibilidad del recurso, se contemplan los siguientes programas:

- Programa de incremento de la regulación superficial de los recursos hídricos y de la transferencia de recursos entre cuencas
- Programa de reforestación de cabeceras de cuenca
- Programa de gestión de acuíferos sobreexplotados
- Programa de reúso de aguas residuales tratadas y desalinización de agua de mar

6.1. Programa 8. Incremento de la regulación superficial de los recursos hídricos y de la transferencia de recursos entre cuencas

Las presas de embalse son las infraestructuras más relevantes para la regulación y aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos. Existen en el Perú setenta y siete (77) presas de embalses mayores de 10 m de altura, la mayoría de ellas para riego; otras muchas son para uso hidroeléctrico y algunas para uso minero.

El cuadro siguiente recoge una síntesis de la localización espacial del volumen de embalse, según el inventario de la ANA en su Libro de los Recursos Hídricos del Perú de 2012, distribuidos por cada Autoridad Administrativa del Agua, como así también por el destino principal de los mismos:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER JEFE JEFATURA

Cuadro 6.1. Volumen de embalse. Distribución por AAA y destino

Nº	DENOMINACIÓN	TOTAL	RIEGO	ENERGÍA	MINERÍA
I	CAPLINA - OCOÑA	1 260,16	973,90	286,26	
II	CHAPARRA - CHINCHA	75,00	75,00		
III	CAÑETE - FORTALEZA	406,67	71,39	335,28	
IV	HUARMEY - CHICAMA	162,37	1,10	161,26	
V	JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA	2 035,32	2 034,00	1,32	
TOTAL PACÍFICO (hm³)		**3 939,52**	**3 155,39**	**784,13**	**0,00**
VI	MARAÑÓN	6,50	5,00		1,50
VII	AMAZONAS				
VIII	HUALLAGA				
IX	UCAYALI				
X	MANTARO	188,84	9,114	179,73	
XI	PAMPAS - APURIMAC	419,25	419,25		
XII	URUBAMBA - VILCANOTA	175,84	110	65,84	
XIII	MADRE DE DIOS				
TOTAL ATLÁNTICO (hm³)		**790,43**	**543,36**	**245,57**	**1,50**
XIV	TITICACA	836,23	800,00	36,23	
TOTAL TITICACA (hm³)		**836,23**	**800,00**	**36,23**	**0,00**
TOTAL PERÚ (hm³)		**5 541,34**	**4 488,46**	**1 051,38**	**1,50**
PORCENTAJE (%)			**81,22**	**18,97**	**0,03**

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la ANA de 2012

De los datos incluidos en el cuadro anterior, se pueden efectuar las siguientes observaciones:

- La capacidad de embalse total en el Perú asciende a 5 541,34 Hm^3, que se distribuye de forma irregular entre las tres regiones hidrográficas: unos 3 900 Hm^3 (el 71%) en la región del Pacífico; unos 800 Hm^3 (14%) en el Amazonas y los 836 Hm^3 restantes (15%) en el Titicaca.
- Las Autoridades Administrativas del Agua con mayor capacidad de embalse son la de Jequetepeque-Zarumilla (unos 2 000 Hm^3) y Caplina-Ocoña (1 260 Hm^3), la mayor parte de ellos fruto de los Proyectos Especiales.

- Con respecto al destino de los mismos destaca el regadío (casi 4 500 Hm^3, el 81% del total embalsado), sobre el uso energético y el minero. En este último uso se trata de numerosas presas de embalse, pero de poca capacidad.

Uno de los problemas que afecta a las presas de embalse es la pérdida de capacidad por sedimentación, fenómeno asociado en muchos casos a la deforestación de las cuencas vertientes, como es el caso de:

- Las cuencas del Pacífico norte -algunas compartidas con Ecuador-, como la del Tumbes, el Chira (embalse de Poechos), Chancay-Lambayeque (embalse de Tinajones) o Jequetepeque (embalse del Gallito Ciego),
- Y del Pacífico Sur, con la cuenca del Camaná-Majes (embalses de Condoroma y El Pañe), o la del Quilca (embalse de El Fraile).

Otro de los problemas de los embalses es la carencia de normativa de seguridad de presas. Este problema es más significativo si se tiene en cuenta la edad de algunas de ellas que sobrepasan los 50 años. Por tanto, se considera prioritario avanzar en el establecimiento de esta normativa, para minimizar la posibilidad de fallo y que se implemente con medios y recursos apropiados.

El mayor porcentaje de la población del Perú se encuentra distribuido en la vertiente del Pacífico donde se concentran los mayores desarrollos socioeconómicos del país y como consecuencia las mayores demandas. En contraposición, la vertiente del Pacífico junto con la del Titicaca, tienen la mayor irregularidad en la distribución mensual de sus recursos hídricos, por lo que los mayores esfuerzos en la regulación y la transferencia de los recursos hídricos están siempre encaminados hacia políticas de satisfacción de las demandas. Por otro lado, la vertiente del Pacífico, es la de mayor torrencialidad del país, que trae aparejado los deslizamientos de laderas y los huaycos que producen grandes aportes de sedimentos a los cauces, reduciendo la capacidad útil disponible de las infraestructuras de almacenamiento.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

Todas estas razones ponen en evidencia la necesidad de aplicar políticas complementarias a las citadas, como es el caso de un Plan de "Restauración Hidrológico–Forestal", encaminado a la búsqueda de la estabilidad de los suelos y como consecuencia la vida útil de los embalses, garantizando los volúmenes de regulación de las infraestructuras hidráulicas existentes y las futuras. Por eso, se ha contemplado un **Programa de reforestación de cabeceras de cuenca** que se desarrolla a continuación del presente y que pretende abordar y solucionar esta problemática.

6.1.1. Objetivos específicos

El objetivo de este programa es la construcción de nuevos embalses y trasvases de agua para corregir los déficit hídricos actuales detectados por el PNRH en las cuencas hidrográficas del Pacífico. Dichos embalses de nueva construcción serán de dos tipos:

- Aquellos que almacenen recursos hídricos propios de las cuencas con déficit hídricos.
- Aquellos que almacenen recursos hídricos de cuencas cedentes para su posterior transferencia a las cuencas receptoras con déficit hídricos.

Esta diferenciación se debe a que: por una parte, hay algunas cuencas hidrográficas que tienen recursos hídricos naturales suficientes para corregir sus déficit, pero carecen de infraestructuras de almacenamiento que permitan acompasar la oferta con la demanda; y hay otras cuencas hidrográficas que necesitan, además de infraestructuras de almacenamiento, recursos procedentes de otras cuencas para corregir sus déficit.
La determinación de estos volúmenes necesarios se realiza respecto de la situación actual al 2012 y por unidades hidrográficas, haciendo el balance hídrico correspondiente a los dos horizontes, esto es, los escenarios elegidos al 2021 y al 2035 entre los recursos hídricos naturales considerando el Cambio Climático, los trasvases y las demandas consuntivas.

Por todo lo anterior, el objetivo específico de este programa es cuantificar el volumen necesario de "embalses" y el volumen necesario de "embalses y trasvases" para paliar el déficit de los recursos hídricos, manifestado potencialmente como se citara en apartados anteriores en las cuencas del Pacífico.

6.1.2. Aspectos legales

El marco normativo que versa sobre las infraestructuras hidráulicas de regulación y transporte de los recursos hídricos está recogido, tal y como se ha desarrollado anteriormente en la introducción de la estrategia, en las siguientes leyes y reglamentos:

- Del Título VIII – Infraestructura Hidráulica en su Capítulo I de RESERVA DE RECURSOS HÍDRICOS, del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, en sus artículos 206, 207, 208 y 209 con sus apartados:
  Artículo 206.- Reserva de recursos hídricos
  Artículo 207.- Requisitos para otorgar la reserva de recursos hídricos
  Artículo 208.- Duración de las reservas de recursos hídricos
  Artículo 209.- Autorizaciones de uso de agua con cargo a las reservas de recursos hídricos
  En estos apartados se hace referencia al conocimiento de la reserva del recurso hídrico natural *"consistente en separar un determinado volumen de agua de libre disponibilidad de una fuente natural de agua superficial o subterránea, por un plazo determinado, con la finalidad de garantizar la atención de las demandas".*

- Del Título VIII – Infraestructura Hidráulica en su Capítulo II de ESTUDIOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA, del Reglamento de la LRH, en sus artículos 210, 211, 212 y 213 con sus apartados:
  Artículo 210.- Proyectos de infraestructura hidráulica
  Artículo 211.- Calificación y clasificación de obras de infraestructura hidráulica
  Artículo 212.- Autorización para realizar estudios y ejecución de obras
  Artículo 213.- Grandes Obras Hidráulicas
- Ley N°29338 de Recursos Hídricos (2009).
- Reglamento de la Ley N°29338 de Recursos Hídricos (2010).
- Decreto Legislativo N° 1012 y su Reglamento
- Ley N° 29230 (Ley que impulsa la inversión pública Regional y Local con participación del sector privado) y su respectivo Reglamento

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER JEFE JEFATURA

6.1.3. Contenido y alcance del programa

Este programa está formado por dos tipos de actuaciones para satisfacer las demandas, que son:

a) La regulación de los recursos hídricos propios de las cuencas con déficit hídricos.
b) La transferencia de recursos hídricos de otras cuencas porque los recursos propios de las cuencas deficitarias resultan insuficientes para satisfacer las demandas. Esta actuación supone la regulación y trasvase desde las cuencas cedentes hacia las cuencas receptoras.

Para la determinación de los volúmenes necesarios de regulación se recurre a la elaboración de los balances hídricos. De los resultados de los balances hídricos planteados, surgen el superávit y el déficit como fruto de la sumatoria de los recursos hídricos naturales (superficiales+subterráneos), más los volúmenes trasvasados por las infraestructuras de trasvase, menos las demandas consuntivas (SUP+SUBT+TRASV-DEMC) de cada unidad hidrográfica. Las infraestructuras de regulación actual se definen a través de los volúmenes de embalses superficiales y/o subterráneos (acuíferos), que intervienen en la gestión.

En la situación actual, las cuencas con necesidades de regulación y/o trasvase suman un total de 19, situadas todas ellas en las AAA del Pacífico de la I a la IV.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER JEFE JEFATURA

El objetivo fundamental de la elaboración de los balances hídricos es identificar los problemas potenciales para satisfacer la demanda en cada cuenca hidrográfica y, conforme a su análisis, emitir un diagnóstico para solucionarlos. El resultado de este diagnóstico se sintetiza en el cuadro siguiente, donde se reflejan las cuencas con necesidad de *regulación propia* y de *regulación-trasvase* para cubrir el déficit en la situación actual. En este cuadro hay que indicar:

- Cuando existen recursos propios suficientes en las cuencas se proponen embalses de regulación para que, en unión con la explotación de los acuíferos emplazados en la cuenca, regulen la estacionalidad anual.
- Si con los recursos propios no es suficiente para satisfacer las demandas, se propone un trasvase de otras cuencas hidrográficas.
- En el caso de las cuencas de Chicama, Cascajal y Motupe se ha supuesto que los Proyectos Especiales de Chavimochic para la primera y del Olmos-Tinajones para las dos segundas, aportarán los recursos hídricos necesarios para cubrir la demanda.

Cuadro 6.2. Cuencas con necesidad de recursos adicionales y/o regulación de los propios

Nº	UNIDAD HIDROGRÁFICA	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	VOLUMEN NECESARIO (Hm^3)
AAA I. CAPLINA - OCOÑA			
14	Atico	Embalse	0,5
5	Sama	Embalse y trasvase	54
4	Caplina	Embalse y trasvase	94
3	Hospicio	Embalse y trasvase	39
		TOTAL	**187,5**

Cuadro 6.2. Cuencas con necesidad de recursos adicionales y/o regulación de los propios

Nº	UNIDAD HIDROGRÁFICA	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	VOLUMEN NECESARIO (Hm^3)
AAA II. CHÁPARRA - CHINCHA			
24	San Juan	Embalse y trasvase	31
23	Pisco	Embalse	336
22	Ica	Embalse y trasvase	866
21	Grande	Embalse y trasvase	148
20	Acarí	Embalse	125
19	Yauca	Embalse	133
17	Chala	Embalse	0,4
		TOTAL	**1 639,4**
AAA III. CAÑETE - FORTALEZA			
37	Fortaleza	Embalse	34
34	Huaura	Embalse y trasvase	183
32	Chillón	Embalse y trasvase	102
30	Lurín	Embalse y trasvase	97
29	Chilca	Embalse	1
		TOTAL	**417,0**
AAA IV. HUARMEY - CHICAMA			
39	Culebras	Embalse y trasvase	**22**
		TOTAL	**22,0**
TOTAL PERÚ (hm^3)			**2 265,90**

Fuente: elaboración propia

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GIEBEMEISTER
JEFE
JEFATURA

De este cuadro se deduce un volumen total adicional de embalses de regulación anual (de recursos propios y transferidos) de 2 265,90 Hm^3, para dar solución a la satisfacción de la demanda actual con los recursos hídricos y las infraestructuras de regulación actual al 2012.

Una vez definida la situación actual, se elaboran los balances hídricos para los escenarios elegidos al 2021 y al 2035.
Con respecto a los recursos hídricos naturales, las hipótesis seleccionadas son las que suponen una menor variación de los mismos con respecto a la situación actual, es decir, que aunque el cambio climático es una realidad posible, se espera que no se produzca en tan corto lapso de tiempo.

Por otro lado, de la caracterización de las demandas de agua para cada escenario elegido, ocurre que, si bien aumenta la superficie agrícola de riego y la población nacional, sin embargo, se mejora la eficiencia de riego y del abastecimiento para los dos horizontes.

La concatenación de estas variables, de recursos hídricos y demandas para los dos horizontes elegidos, llevadas a los balances hídricos, da como resultado un volumen de regulación de embalses y trasvases necesarios para la satisfacción de las demandas equivalentes a las necesidades actuales.

6.1.4. Prioridades por horizontes de planificación

A la vista de los resultados de los balances hídricos del PNRH, habrá que priorizar la ejecución de los embalses de regulación y los sistemas de transporte de los recursos hídricos en aquellas unidades hidrográficas deficitarias.

Inicialmente, se acometerán los embalses de regulación en aquellas cuencas que disponiendo de déficit en algunos meses, dispone de otros con superávit con una capacidad de almacenamiento tal que, una vez satisfecho los volúmenes de los embalses superficiales y subterráneos (recarga anual de acuíferos) actuales, permite con su regulación la satisfacción de las demandas.

Luego, y en la línea de la construcción de los embalses de regulación, se acometerán los embalses necesarios para la regulación de los recursos hídricos transferidos de otras cuencas a aquellas cuencas deficitarias.

El cuadro siguiente resume el volumen de embalse de regulación para los dos horizontes de la planificación.

Cuadro 6.3. Cuencas con necesidad de recursos hídricos transferidos de otras cuencas y/o regulación de los recursos propios

Nº	UNIDAD HIDROGRÁFICA	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	VOLUMEN DE REGULACIÓN (Hm^3)	
			RECURSOS PROPIOS	RECURSOS TRANSFERIDOS
			2012	2035
			EMBALSES	EMB+TRASV
AAA I. CAPLINA - OCOÑA				
14	Atico	Embalse	0,5	
5	Sama	Embalse y trasvase		54
4	Caplina	Embalse y trasvase		94
3	Hospicio	Embalse y trasvase		39
TOTAL			**0,5**	**188**
AAA II. CHÁPARRA - CHINCHA				
24	San Juan	Embalse y trasvase		31
23	Pisco	Embalse	336	
22	Ica	Embalse y trasvase		866
21	Grande	Embalse y trasvase	135	13
20	Acarí	Embalse	125	
19	Yauca	Embalse	133	
17	Chala	Embalse	0,4	
TOTAL			**729,4**	**910,0**
AAA III. CAÑETE - FORTALEZA				
37	Fortaleza	Embalse	34	
34	Huaura	Embalse y trasvase	173	10
32	Chillón	Embalse y trasvase		102
30	Lurín	Embalse y trasvase		97
29	Chilca	Embalse	1	
TOTAL			**208**	**209**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

Cuadro 6.3. Cuencas con necesidad de recursos hídricos transferidos de otras cuencas y/o regulación de los recursos propios

Nº	UNIDAD HIDROGRÁFICA	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	VOLUMEN DE REGULACIÓN (Hm^3)	
			RECURSOS PROPIOS	RECURSOS TRANSFERIDOS
			2012	2035
			EMBALSES	EMB+TRASV
AAA IV. HUARMEY - CHICAMA				
39	Culebras	Embalse y trasvase	10	12
TOTAL			**10**	**12**
TOTAL PERÚ (hm^3)			**947,9**	**1318,0**

Fuente: elaboración propia

De este cuadro se deduce que del volumen total necesario de 2 265,90 Hm^3 de embalses de regulación (de recursos propios y transferidos), 947,9 Hm^3 corresponden a embalses de regulación de los recursos propios de las cuencas que se ejecutarán en el periodo del 2012 al 2021 y 1 318 Hm^3 que corresponden a embalses de regulación de los recursos transferidos entre cuencas que se ejecutarán en el periodo 2021 al 2035.

Adicionalmente, en el periodo 2012 al 2021 se ejecutará parte de la infraestructura de transporte materializando, por un lado, la totalidad de los túneles entre cuencas y por otro, el complemento necesario de canales hasta completar el 50% de los canales con sus Obras de Arte.

Para el 2035, teniendo en cuenta que habrá un periodo de 14 años respecto del primer horizonte del PNRH, se considera que se podría llegar a completar el 50% restante de los canales hasta completar su totalidad.

Se ha hecho una primera estimación de la longitud de los canales de trasvase y de sus obras de arte que corresponden a las unidades hidrográficas deficitarias con necesidad de recursos externos para su valoración económica y se la ha asociado al volumen anual de regulación y transporte, aunque se considera conveniente, debido al estado de sus balances hídricos, se acometa inicialmente la regulación de aquellas cuencas con recursos propios.

6.1.5. Inversiones necesarias

Consultada la base de datos de los proyectos SNIP a través de la página web del Ministerio de Economía y Finanzas, en los que se incluyen presas de embalse de regulación y canales de trasvases con sus obras de arte, se han obtenido unas relaciones medias de inversión por hm^3/año de volumen regulado. Aunque no se trata de relaciones lineales, se dan algunas referencias expresadas en S/. (Hm^3/año).

Se intenta dar, además, un orden de magnitud de las infraestructuras de transporte del citado volumen anual de trasvase, definido para una longitud máxima de túnel de hasta unos 10 km, con una longitud máxima de canal de hasta unos 40 km incluyendo sifones y acueductos.

Los rangos siguientes expresados en S/. (Hm^3/año), están definidos para un volumen de embalse de regulación anual entre 85 y 20 hm^3, y una longitud total de infraestructura de transporte en hormigón armado del orden de 35 km, en el que se incluye un túnel de sección circular de unos 10 km de longitud y un canal de sección trapecial con sus sifones y acueductos para un caudal de diseño de unos 5 m^3/s.

- Embalses de regulación en millones de S/. entre 1,11 a 2,40.
- Túneles en millones de S/. entre 1,18 a 4,96.
- Canales en millones de S/. entre 3,00 a 12,65.

Para el primer horizonte se espera construir un volumen de embalses con 947,90 Hm^3 de capacidad de regulación anual propia de las cuencas, para obtener este total, supone una inversión referencial de 2 392,40 millones de nuevos soles.

Adicionalmente, para el primer horizonte se espera construir el 50% de la infraestructura de transporte entre cuencas y el 100% de los túneles, para obtener este total, supone una inversión de 2 765,35 millones de nuevos soles.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

Entre 2021 y 2035 se espera construir un volumen de embalses con capacidad anual de 1 318 Hm^3 de regulación para la transferencia de recursos hídricos entre cuencas, para obtener este total, supone una inversión referencial de 3 715,11 millones de nuevos soles.

Adicionalmente, entre 2021 y 2035 se espera construir el 50% restante de los canales de trasvase, completando así el 100% de la infraestructura de transporte, para obtener este total, supone una inversión referencial de 1 847,77 millones de nuevos soles.

Cuadro 6.4. Inversiones estimadas para el Programa de Incremento de la regulación superficial y de la transferencia de recursos entre cuencas. Distribución por UH

AAA	N°UH	UH	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	VOLUMEN RRHH TOTAL NECESARIO (Hm³/año)	2021				2035		
					VOLUMEN A REGULAR CON RECURSOS PROPIOS (Hm3)	MONTO REFERENCIAL (Mills. S/.)			VOLUMEN RRHH TRANSFERIDOS (Hm3)	INVERSIONES REFERENCIAL (Mill S/.)	
						EMBALSES	TÚNELES	CANALES+SIF+AC (50%)		CANALES+SIF+AC (50%)	EMBALSES
I. Caplina-Ocoña	14	Atico	Embalse	0,50	0,50	2,49					
	5	Sama	Embalse y trasvase	54,00			74,07	177,52	54,00	177,52	115,39
	4	Caplina	Embalse y trasvase	94,00			101,97	212,80	94,00	212,80	420,40
	3	Hospicio	Embalse y trasvase	36,00			70,64	303,47	39,00	303,47	79,66
			Total AAA I	**184,50**	**0,50**	**2,49**	**246,68**	**693,79**	**187,00**	**693,79**	**615,45**
II. Chápa-rra- Chincha	24	San Juan	Embalse y trasvase	31,00			75,90	112,33	31,00	112,33	134,62
	23	Pisco	Embalse	336,00	336,00	890,29					
	22	Ica	Embalse y trasvase	866,00			225,76	435,63	866,00	435,63	2346,67
	21	Grande	Embalse y trasvase	148,00	135,00	337,96	63,04	102,81	13,00	102,81	11,36
	20	Acarí	Embalse	125,00	125,00	310,49					
	19	Yauca	Embalse	133,00	133,00	332,47					
	17	Chala	Embalse	0,40	0,40	2,49					
			Total AAA II	**1639,40**	**729,40**	**1873,70**	**364,70**	**650,77**	**910,00**	**650,77**	**2492,65**
III. Cañete-Fortaleza	37	Fortaleza	Embalse	34,00	34,00	60,43					
	34	Huaura	Embalse y trasvase	183,00	173,00	442,38	62,26	143,14	10,00	143,14	10,40
	32	Chillón	Embalse y trasvase	102,00			95,18	178,40	102,00	178,40	343,46
	30	Lurín	Embalse y trasvase	97,00			85,99	120,10	97,00	120,10	241,79
	29	Chilca	Embalse	1,00	1,00	3,00					
			Total AAA III	**417,00**	**208,00**	**505,81**	**243,42**	**441,63**	**209,00**	**441,63**	**595,65**
IV. Huar-mey-Chicama	39	Culebras	Embalse y trasvase	**22,00**	10,00	10,40	62,78	61,57	12,00	61,57	11,36
			TOTAL AAA IV	**22,00**	**10,00**	**10,40**	**62,78**	**61,57**	**12,00**	**61,57**	**11,36**
TOTAL PERÚ (hm³)				**2 262,90**	**947,90**	**2 392,40**	**917,58**	**1 847,77**	**1 318,00**	**1 847,77**	**3 715,11**

Fuente: elaboración propia

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER JEFE JEFATURA

Cuadro 6.5. Inversiones estimadas para el Programa de Incremento de la regulación superficial y de la transferencia de recursos entre cuencas. Distribución por AAA					
AAA	MONTO REFERENCIAL 2021 (Mills. S/.) *			MONTO REFERENCIAL 2035 (Mills. S/.) *	
	EMBALSES	TÚNELES	CANALES+SIF+AC (50%)	CANALES+SIF+ AC (50%)	EMBALSES
I. CAPLINA-OCOÑA	2,49	246,68	693,79	693,79	615,45
II. CHÁPARRA-CHINCHA	1873,70	364,70	650,77	650,77	2492,65
III. CAÑETE-FORTALEZA	505,81	243,42	441,63	441,63	595,65
IV. HUARMEY-CHICAMA	10,40	62,78	61,57	61,57	11,36
TOTAL	**2 392,40**	**917,58**	**1 847,77**	**1 847,77**	**3 715,11**

Fuente: elaboración propia

El conjunto de las inversiones para cada horizonte de planificación se recoge en el cuadro siguiente en el que se le ha añadido un 2% de la inversión para desarrollar los estudios y proyectos de dichas infraestructuras:

Cuadro 6.6. Inversiones estimadas para el programa de incremento de la regulación superficial de los recursos hídricos y de la transferencia de recursos entre cuencas, a 2021 y 2035			
ACTUACIONES	MONTO REFERENCIAL (mills. S/.) *		INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL PROGRAMA
	2021	2035	
Embalses de regulación anual en cuencas con recursos hídricos propios (948 Hm^3/año)	2 392,40		• **Pública:** MINAGRI (PSI), MVCS-PNSU, Proyectos Especiales, GORE, EPS • **Privada:** Organizaciones de Usuarios
Embalses de regulación anual para la transferencia de recursos de otras cuencas (1 315 Hm^3/año)		3 715,11	
Infraestructura de transporte para la transferencia de recursos hídricos entre cuencas, incluye el 100% de túneles y el 50% de los canales	2 765,35		
Infraestructura de transporte para la transferencia de recursos hídricos entre cuencas, incluye el 50% restante de los canales		1 847,77	
Estudios y Proyectos de Obras (2% de la Inversión)	103,15	111,26	
TOTAL	**5 260,91**	**5 674,14**	

Fuente: elaboración propia
**Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables*

6.1.6. Seguimiento del programa y metas

Para el seguimiento de este programa se proponen los siguientes indicadores, con su unidad de medida, ámbito de aplicación y metas:

Cuadro 6.7. Seguimiento y metas del programa de incremento de la regulación superficial de los recursos hídricos y de la transferencia de recursos entre cuencas

INDICADOR DE SEGUIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	META	
			2021	2035
Volumen útil de embalse de regulación anual	Hm^3	Unidad hidrográfica	El 100% de los nuevos embalses de regulación anual de volumen útil (948 hm^3) situados en las cuencas con necesidad de regulación superficial de sus recursos propios, se construyen hasta 2021	El 100% de los nuevos embalses de regulación anual de volumen útil (1 318 hm^3) destinados a la transferencia de recursos hídricos entre cuencas, se construyen entre 2021 y 2035
Infraestructura de transporte para la transferencia de recursos hídricos entre cuencas	%	Unidad hidrográfica	El 50% de la nueva infraestructura de transporte (canales, túneles, sifones y acueductos), incluido el 100% de los túneles necesarios para materializar el cruce de la sierra entre las cuencas, se construyen hasta 2021	El 50% restante de la nueva infraestructura de transporte (canales, sifones y acueductos), se construyen entre 2021 a 2035

Fuente: elaboración propia

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

6.2. Programa 9. Reforestación de cabeceras de cuenca

Con el deterioro de las cuencas hidrográficas consecuencia de la deforestación, debido a la extracción de madera y leña y, sobre todo, a la actividad agropecuaria, se puede llegar a modificar el ciclo hidrológico, causando altos niveles de sedimentación en las captaciones de agua, procesos erosivos y pérdida de hábitat de flora y fauna. Además, las comunidades campesinas utilizan, en general, los mejores suelos para sus actividades agrícolas de subsistencia y ocasional venta de excedentes, y las áreas más vulnerables y de aptitud forestal las dedican a ganadería extensiva. En estas áreas de mayor fragilidad ecológica el sobrepastoreo conduce a mayor erosión e índices decrecientes de productividad.

También la deforestación y la desertificación son una creciente y permanente amenaza difícil de controlar en el corto plazo, a lo que se suman los efectos del cambio climático que serán cada vez más notorios y tendrán mayor incidencia en las actividades vitales de la población.

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta los estudios de disponibilidad hídrica y de procesos de sedimentación en presas y otras infraestructuras de regulación, se pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo procesos de regulación del régimen hídrico de las cuencas que conduzcan a reponer la cobertura forestal natural, principalmente en la cabecera de las cuencas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las plantaciones forestales además de ser fuente de servicios ambientales como mejoramiento de la calidad y cantidad de agua y suelos o captura de carbono, generan recursos maderables y no maderables, convirtiéndose en posibles fuentes de ingreso que permiten fijar población rural o revertir los procesos migratorios.

6.2.1. Objetivos específicos

El objetivo específico de este programa es la reforestación en aquellos lugares donde la cobertura arbórea se ha visto reducida por condiciones climáticas o actividades humanas, de forma que aumente la disponibilidad de agua en la cuenca y disminuya el aporte de sedimentos en las captaciones de agua consecuencia de procesos erosivos.

Se entiende por reforestación el repoblamiento o establecimiento de especies arbóreas o arbustivas, nativas o exóticas, con fines de producción, protección o provisión de servicios ambientales, sobre suelos, que pueden o no haber tenido cobertura forestal.

6.2.2. Aspectos legales, técnicos, medioambientales y sociales

Las administraciones competentes en materia forestal y de gestión de recursos naturales son:

- Ministerio de Agricultura y Riego, a través de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. Es el encargado de proponer políticas, estrategias, normas, planes, programas y proyectos nacionales relacionados al aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, los recursos genéticos asociados en el ámbito de su competencia.
- El Ministerio del Ambiente es el responsable de determinar la Política Nacional del Ambiente; promover el uso sostenible de los recursos naturales; conservar la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas, con el fin de garantizar el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para la vida. Entre sus funciones compartidas se encuentra la de formular y proponer políticas y estrategias para la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- El Instituto Nacional de Desarrollo de los Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuano – INDEPA, es el organismo encargado de proponer y supervisar el cumplimiento de las políticas nacionales, así como de coordinar con los Gobiernos Regionales, entidades públicas y privadas, la ejecución de los proyectos y programas de promoción, defensa, investigación y afirmación de los derechos, diversidad biológica peruana y los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas y desarrollo integral con identidad de los pueblos amazónicos.
- Los Gobiernos Regionales son la autoridad regional forestal y desempeñan la función de gestión del uso de los recursos forestales, otorgando permisos, autorizaciones y concesiones forestales, en áreas al interior de la región de su competencia. También ejercen labores de promoción y fiscalización en estricto cumplimiento de la política forestal nacional.
- En el marco de lo dispuesto en la Ley 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, y respetando las competencias de los gobiernos regionales y demás entidades públicas, las municipalidades ubicadas en zonas rurales promueven el uso sostenible de los recursos forestales a través de la administración y el uso de los bosques locales establecidos por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) a su solicitud.
- Con funciones de fiscalización se encuentra como organismo independiente de la autoridad forestal el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre – OSINFOR, quien se encarga de supervisar las obligaciones y compromisos asumidos en los contratos de concesión, autorizaciones, permisos y todos aquellos títulos que otorguen derechos para el aprovechamiento de recursos forestales y de fauna silvestre.

Entre la legislación en la materia se encuentra:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

- Ley 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre
- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre DS 014-2001 AG
- Ley 29763 Forestal y de Fauna Silvestre
- Ley 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su reglamento
- Estrategia Nacional Forestal 2002-2021 (DS N°031-2004-AG)
- Plan Nacional de Reforestación (R.S. N° 002-2006-AG)
- Planes Regionales Forestales aprobados
- Zonificaciones Económicas Ecológicas
- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica (ENDB) (DS N° 102-2001-PCM)
- Estrategia Nacional sobre Cambio Climático (DS N° 086-2003-PCM)
- Ley de creación del OSINFOR (DL 1085)
- Reglamento de organización y funciones del OSINFOR (DS 065-2009-PCM)
- Ley 29768 de la Mancomunidad Regional y su Reglamento
- Ley 29029 de la Mancomunidad Municipal y su Reglamento
- Lineamientos Técnicos sobre Sistematización y Administración de la Información Forestal y de Fauna Silvestre (RM. 0552-2010-AG)
- Directiva que regula la inscripción de concesiones forestales de fauna silvestre y para forestación y reforestación (Resolución N° 070-2006 – SUNARP)
- Manual de Operaciones del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático – "Conservación de Bosques" (RM. 167-2010-MINAM)
- Términos de referencia de para la elaboración de la propuesta Técnica de Establecimiento y Manejo Forestal para el otorgamiento de Concesiones de Reforestación y/o forestación. (RI N°043-2004-INRENA-IFFS)
- Precisiones referentes al otorgamiento de contratos de concesión para reforestación en áreas de recuperación forestal (DS N°013-2004-AG)
- Ley de promoción de la inversión privada en reforestación y agroforestería (Ley 28852)
- Decreto Legislativo Nº 1012 y su Reglamento
- Ley Nº 29230 (Ley que impulsa la inversión pública Regional y Local con participación del sector privado) y su respectivo Reglamento

Entre los Programas y Subprogramas propuestos en la Estrategia Nacional Forestal - ENF, Perú 2002-2021, se encuentra el Programa de Optimización de la Red de Valor que destaca el manejo de plantaciones forestales con fines industriales, la forestación y reforestación con fines de protección y manejo de cuencas, y el manejo de sistemas agroforestales.

Dentro del Plan Nacional Forestal se define el Programa para las Plantaciones forestales con fines de Protección Ambiental y Manejo de Cuencas, pues, aun cuando toda plantación forestal genera servicios ambientales positivos, se entiende como plantaciones con fines de protección y manejo de cuencas aquellas cuyo fin principal no es la generación de ingresos económicos directos por venta de maderas u otras materias primas, sino la generación de servicios ambientales, como la fijación de carbono, la regulación del régimen hídrico, la protección del suelo y la conservación de la diversidad biológica, entre otros. Adicionalmente, puede producir productos maderables o de otro tipo para consumo de las poblaciones locales, o la venta de sus excedentes.

La reforestación puede ser implementada mediante diferentes técnicas con especies nativas o exóticas, mediante plantación o siembra directa. La plantación de especies locales o exóticas se basa necesariamente en viveros de árboles en donde se usan diferentes técnicas para mejorar los resultados de la plantación. La siembra directa es una técnica de bajo cos-

to, pero su tasa de éxito es mucho más baja. Requiere semillas de alta calidad, pretratamiento de semillas y baja presión tanto de humanos como de animales. También hay que tener en cuenta que la protección de los suelos se puede hacer también a través de la recuperación, manejo y mejoramiento de los pastos nativos, incorporando el componente arbustivo o arbóreo más recomendable.

Con el objeto de garantizar la sostenibilidad de las inversiones y el éxito en la consecución de los objetivos de las reforestaciones, así como el mantenimiento de la reforestación realizada y frenar los procesos de deforestación, se plantea implementar proyectos de reforestación que supongan un beneficio para los habitantes de las comunidades en las que se llevan a cabo. Para ello, los proyectos deben diseñarse incluyendo:

- Producción de los plantones forestales, preferentemente de especies nativas, en viveros localizados en la zona.
- Establecimiento de la plantación.
- Capacitación a técnicos y promotores en manejo diversificado de los bosques, plantaciones forestales (arbóreas o arbustivas) y pastos nativos.
- Capacitación en sistemas de uso de la tierra y sensibilización de la población local.

En aquellos lugares donde los procesos de pérdida de suelo no puedan ser contrarrestados mediante reforestación, se aplicarán otras medidas de conservación de suelo como manejo de pastos, estabilización de taludes, diques de contención para control de cárcavas y taludes, trazo de surcos en contorno y cultivos en fajas, terrazas, zanjas de infiltración.

Por otro lado, y teniendo en cuenta los valores anuales de deforestación frente a los valores de reforestación, resulta imprescindible llevar a cabo las estrategias para el control de la deforestación consideradas en los Planes correspondientes.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

6.2.3. Contenido y alcance del programa

Según todas las consideraciones anteriores, el presente programa va a consistir en el establecimiento de actuaciones y metas para la reforestación en zonas de recuperación identificadas en las cuencas hidrográficas con el objeto de contrarrestar los efectos de la deforestación, reponer los ecosistemas forestales y la cobertura arbórea, de forma que aumente la disponibilidad de agua en la cuenca y disminuya el aporte de sedimentos en las captaciones de agua consecuencia de procesos erosivos.

No existen datos fiables sobre la superficie deforestada pero, según información presentada en la Estrategia Nacional Forestal, en el año 2000 la superficie deforestada oscilaría entre 7,4 y 11 millones de hectáreas, con una tasa anual estimada de 260 000 ha/año. Los departamentos de Cajamarca, San Martín, Huánuco y Junín, representan más del 80% de la deforestación de todo el país.

Así como la tasa anual de deforestación es desconocida, se estima que la reforestación neta es muy reducida. Igualmente, existe poca información detallada respecto a la superficie, condición y ubicación de las áreas reforestadas en el país y la que existe está dispersa. Además, los informes sobre plantaciones forestales difieren mucho entre cifras oficiales e

información de campo y/o de proyectos. Como dato posible puede contarse con una media de 20 000 ha/año repobladas entre 2005 y 2008[1].

Alrededor del 90% de las plantaciones productoras establecidas - de las cuales el 80% se realizaron con eucalipto (*Eucaliputus globulus*) y el restante 20% mayoritariamente con pino (*Pinus patula)*- fueron promovidas a través del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), ahora dentro de AGRORURAL, y el resto a través de la industria minera, Asociación Civil para la Investigación y el Desarrollo Forestal (ADEFOR), proyectos apoyados por agencias internacionales (Bélgica, Holanda, Japón, Comunidad Europea, BID o Banco Mundial) y las propias comunidades.

En el Perú, de la flora se calculan que existen unas 25 000 especies (10% del total mundial); las cuales un porcentaje de estas especies deberán ser incluidas en el programa, ya que su diversidad contribuirán en los servicios ecosistémicos identificadas en cada Autoridad Administrativa del Agua.

Según la información disponible, al menos 10,5 millones de hectáreas de tierras se encuentran aptas para la reforestación[2], distribuidas en costa 5% (0,5 millones ha), sierra 71% (7,5 millones ha) y selva 24% (2,5 millones ha). Sin embargo, hay fuentes que afirman que la superficie apta para la reforestación en la sierra estaría en torno a 2 millones de hectáreas. La mayor parte de esta superficie está integrada por áreas frágiles donde la protección de los suelos es de suma importancia. Además, existe una fuerte coincidencia entre estas áreas y las de mayor concentración de pobreza del país.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GIL-DEMEISTER JEFE JEFATURA

Cuadro 6.8. Potencial de tierras para plantaciones forestales de protección ambiental y manejo de cuencas (miles ha)

REGIÓN NATURAL	Capacidad de uso mayor	Superficie total	Superficie con Potencial Forestal
COSTA	Pastos	1 622	160
	Protección	10 207	1 000
SIERRA	Pastos	10 576	600
	Forestal	2 092	847
	Protección	25 169	5 043
SELVA	Pastos	5 178	1 150
	Protección	18 924	4 700

Fuente: PRONAMACHCS y Plan Nacional Forestal

6.2.4. Prioridades por horizontes de planificación

Según la Meta fijada para 2024 por el Plan Nacional de Forestación, se quiere alcanzar una "*tasa anual de reforestación de 84 500 ha y una superficie de 909 500 hectáreas de plantaciones forestales establecidas con fines de protección y manejo de cuencas*", desde 2008, repartidas por región natural según el siguiente cuadro:

[1] Fuente: Perú Forestal en Números 2003-2008
[2] Fuente: Estrategia Nacional Forestal 2002-2021

Cuadro 6.9. Proyección de la superficie en hectáreas de plantaciones de protección ambiental y manejo de cuencas (2005-2024)

AÑO	COSTA	SIERRA	SELVA	TOTAL
2008	500	10 000	5 000	15 500
2009	594	10 281	5 625	16 500
2010	5 688	13 563	11 250	30 500
2011	5 781	13 844	11 875	31 500
2012	5 875	14 125	12 500	32 500
2013	5 969	14 406	13 125	33 500
2014	6 063	24 688	18 750	49 500
2015	6 156	24 969	19 375	50 500
2016	6 250	25 250	20 000	51 500
2017	6 344	25 531	20 625	52 500
2018	6 438	25 813	21 250	53 500
2019	11 531	36 094	31 875	79 500
2020	11 625	36 375	32 500	80 500
2021	11 719	36 656	33 125	81 500
2022	11 813	36 938	33 750	82 500
2023	11 906	37 219	34 375	83 500
2024	12 000	37 500	35 000	84 500
Total (ha)	**126 250**	**423 250**	**360 000**	**909 500**

Fuente: Plan Nacional Forestal

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

No obstante, se considera una meta muy ambiciosa teniendo en cuenta que tan sólo está haciendo referencia a reforestación con fines de protección, sin tener en cuenta las plantaciones con fines de aprovechamiento industrial que vendrían a sumarse a esas superficies anuales. Tampoco parece probable un aumento tan elevado de la tasa de reforestación anual, que se multiplica por cinco en 17 años, si no se llevan a cabo planes de choque. Por otro lado, los datos a los que se ha tenido acceso en cuanto a superficies reforestadas hacen referencia, en muchas ocasiones, a la simple instalación de plantones en una superficie determinada. Esa superficie no puede ser considerada como reforestada ya que, si no se llevan a cabo posteriores labores de manejo, la reforestación no se habrá consolidado, perdiéndose el plantón y disminuyendo la superficie reforestada real. Para finalizar, el gasto ejecutado en 2011 por los gobiernos nacional, regional y local en forestación, reforestación y conservación de suelo fue de S/.111 millones, monto que claramente no ha sido suficiente para cumplir la meta de 2011.

Desde el punto de vista de gestión del recurso hídrico, son críticas las zonas deforestadas de la costa y de la sierra que vierten al Pacífico, por lo que el presente PNRH priorizará actuaciones en estas regiones en sinergia con las instituciones encargadas, tales como el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Autoridad Forestal y de Fauna Silvestre. Desde el punto de vista del control de la colmatación de presas, el diagnóstico realizado identifica como críticas las siguientes:

- Poechos, cuenca del Chira.
- Tinajones, cuenca del Chancay-Lambayeque.
- Gallito Ciego, cuenca del Jequetepeque.
- Condoroma y El Pañe, en la cuenca Camaná-Majes.

- El Fraile, en la cuenca del Quilca.

Teniendo en cuenta estos criterios y considerando de la forma más realista posible los objetivos planteados, evitando superponer los objetivos de este programa con los del Plan Nacional Forestal, del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático o del Plan Nacional de Acción Ambiental, la superficie que se debe reforestar con fines de protección del recurso hídrico para los horizontes 2021 y 2035 se refleja en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.10. Superficie priorizada para reforestación para los horizontes 2021 y 2035

REGIÓN HIDROGRÁFICA	2012-2021	2021-2035
PACÍFICO	149 000	184 000
AMAZONAS (región natural sierra)	-	270 000
TOTAL (ha)	**149 000**	**454 000**
Tasa anual (ha/año)	**16 555**	**32 429**

Fuente: elaboración propia

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

Este incremento de superficie reforestada supone un ritmo de 16 555 ha/año para el horizonte 2021 y 32 429 ha/año para el periodo de tiempo 2021-2035. Su distribución por AAA se recoge en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.11. Superficie priorizada para reforestación para los horizontes 2021 y 2035. Distribución por AAA

AAA	2021	2035
I. Caplina-Ocoña	11 334	147 007
II. Cháparra-Chincha	26 319	36 993
III. Cañete-Fortaleza	61 681	
IV. Huarmey-Chicama		
V. Jequetepeque-Zarumilla	49 666	
VI. Marañón		49 683
VII. Amazonas		
VIII. Huallaga		
IX. Ucayali		102 066
X. Mantaro		
XI. Pampas-Apurimac		118 251
XII. Urubamba-Vilcanota		
XIII. Madre de Dios		
XIV. Titicaca		
TOTAL (ha)	**149 000**	**454 000**

Fuente: elaboración propia

6.2.5. Inversiones necesarias

El Plan Nacional Forestal elaborado en 2005 estima necesario canalizar inversiones públicas y de la cooperación internacional, por un monto aproximado de US$ 688 millones para el establecimiento y manejo de 909 500 hectáreas de plantaciones forestales establecidas con fines de protección y manejo de cuencas, lo que supondría 756 US$/ha. Según estimaciones de ADEFOR los costos de instalación y mantenimiento de plantaciones forestales en la sierra, se estiman en alrededor de 1 000 US$/ha, correspondiendo el 70% al establecimiento y 30% al mantenimiento posterior. Consultando proyectos del Sistema SNIP con precios de mercado más actuales, se puede estimar el costo de reforestación de una hectárea en S/. 4 000, es decir, 1 500 US$/ha.

Ya que la metodología de intervención plantea la instalación de viveros para la producción de los plantones, el fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones que participan en la gestión forestal (gobiernos regionales y locales) y de las comunidades, incluyendo su sensibilización, así como la siembra o plantación, el costo por hectárea será mayor, alcanzando S/.8 800 por hectárea, que se repartirá durante los tres años aproximados que debe durar el proyecto. Pasados estos tres años, deberán considerarse los costos de las labores culturales para el adecuado desarrollo de la plantación, que podrían estar alrededor de los S/.1 000 por hectárea durante 10 años.

Si se aplica la ratio de inversión de S/.8 800 por hectárea, la inversión necesaria referencial para reforestar 149 000 ha para el año 2021 sería de S/.1 311,20 millones (S/.145,70 millones anuales); para la reforestación de 454 000 ha entre 2021 y 2035, la inversión referencial será de S/.3 995,20 millones (S/.285,00 millones anuales).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA

Cuadro 6.12. Inversiones estimadas para el programa de reforestación, a 2021 y 2035

ACTUACIONES	MONTO REFERENCIAL (Mills. S/.)*	
	2021	2035
Reforestación de 333 000 ha, región hidrográfica Pacífico	1 311,20	1 619,20
Reforestación de 270 000 ha, región hidrográfica Amazonas		2 376,00
TOTAL	**1 311,20**	**3 995,20**

Fuente: elaboración propia
**Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables*

El cuadro siguiente recoge estas inversiones distribuidas por AAA:

Cuadro 6.13. Inversiones estimadas para el programa de reforestación distribuidas por AAA

AAA	PRECIO UNITARIO (S/./ha)	MONTO REF. 2021 (M S/.)		MONTO REF. 2035 (M S/.)	
		SUPERFICIE (ha)	IMPORTE (MS/.)	SUPERFICIE (ha)	IMPORTE (MS/.)
I. Caplina-Ocoña	8 800	11 334	99,74	147 007	1 293,66
II. Cháparra-Chincha	8 800	26 319	231,61	36 993	325,54
III. Cañete-Fortaleza	8 800	61 681	542,79		
IV. Huarmey-Chicama					
V. Jequetepeque-Zarumilla	8 800	49 666	437,06		

Cuadro 6.13. Inversiones estimadas para el programa de reforestación distribuidas por AAA

AAA	PRECIO UNITARIO (S/./ha)	MONTO REF. 2021 (M S/.)		MONTO REF. 2035 (M S/.)	
		SUPERFICIE (ha)	IMPORTE (MS/.)	SUPERFICIE (ha)	IMPORTE (MS/.)
VI. Marañón	8 800			49 683	437,21
VII. Amazonas					
VIII. Huallaga					
IX. Ucayali	8 800			102 066	898,18
X. Mantaro					
XI. Pampas-Apurímac	8 800			118 251	1 040,61
XII. Urubamba-Vilcanota					
XIII. Madre de Dios					
XIV. Titicaca					
TOTAL		**149 000**	**1 311,20**	**454 000**	**3 995,20**

Fuente: elaboración propia

La distribución espacial de las zonas a reforestar se puede observar en el Mapa siguiente:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER
JEFE
JEFATURA