

Cuadro 4.26. Inversiones estimadas para el programa de implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua, a 2021 y 2035

ACTUACIONES	MONTO REFERENCIAL (Millones S/.)*		INSTITUCIONES RELAIONADAS CON EL PROGRAMA
	2021	2035	
Creación de la herramienta informática	3,00		• Pública: ANA
Implantación en la ANA	1,00		
Alimentación de la base de datos con los insumos de los programas anteriores	0,50		
Implantación en las Autoridades Administrativas del Agua	2,00		
Implantación en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca	2,00		
Implantación en las Autoridades Locales del Agua		4,00	
TOTAL	8,50	4,00	

Fuente: elaboración propia

*Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables

4.3.6. 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 4.27. Seguimiento y metas del programa de implantación Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua

INDICADOR DE SEGUIMIENTO	UNIDAD	ÁMBITO DE APLICACIÓN	META	
			2 021	2 035
La herramienta informática de la base de datos ha sido creada	VERDADERO/ FALSO	ANA	La base de datos ha sido creada, alimentada, completada e implementada en la ANA, AAA y CRHC	
La herramienta informática de la base de datos ha sido implantada en la ANA	VERDADERO/ FALSO	ANA		
La base de datos ha sido alimentada con datos	VERDADERO/ FALSO	ANA		
La base de datos ha sido completada	VERDADERO/ FALSO	ANA		
AAA que tiene la base de datos implantada	número	AAA		
CRHC que tienen la base de datos implantada	número	CRHC		
La base de datos se actualiza periódicamente	VERDADERO/ FALSO	ANA	La base de datos se actualiza, al menos, una vez al año	
ALA que tiene la base de datos implantada	número	ALA		La base de datos está implementada en todas las ALA

Fuente: elaboración propia



5. ESTRATEGIA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA Y GESTIÓN DE LA DEMANDA

Aun utilizando las tecnologías más avanzadas, es imposible evitar que, entre el punto de extracción del agua de una fuente y el punto final de entrega o aplicación, existan pérdidas de agua. Tampoco se puede evitar que en el punto de aplicación haya un cierto grado de pérdidas, pero estas se pueden reducir muy significativamente. Por eso el ahorro de agua tiene dos componentes:

1. la disminución de las pérdidas de agua en la captación, regulación, conducción y distribución.
2. la reducción del consumo de agua en la aplicación.

Por ejemplo, una eficiencia de riego adecuada –denominada eficiencia patrón– para grandes zonas de carácter extensivo debería ser superior, en condiciones óptimas, al 65% considerando los sistemas de conducción, distribución y aplicación. En el caso del uso poblacional, esa eficiencia patrón debería estar en torno al 75%.

La eficiencia media de riego está entorno al 35% mientras que la eficiencia media en el abastecimiento de agua potable es del 45%. Estas eficiencias suponen unas demandas brutas de agua para uso agrícola y poblacional de 23 198 Hm³/año y 2 320 Hm³/año, respectivamente. Si la eficiencia de riego aumentara, por ejemplo, hasta el 45%, el ahorro de agua (con las demandas existentes actualmente) sería de 5 155 Hm³/año. Este volumen podría estar disponible para uso poblacional, prioritariamente, para actividades económicas productivas y ampliación de la frontera agrícola. Por tanto, el margen de mejora en el uso eficiente del agua es muy elevado.

Y así se ha reflejado en la celebración de los diferentes Talleres Regionales en los que también se apuntaban como causas de la baja eficiencia del uso del agua, las siguientes:

- la baja retribución económica
- el alto grado de morosidad
- la falta de estructuras de medición y control
- la percepción de que el agua es un recurso ilimitado.

Para evitar que el uso ineficiente del agua conlleve pérdida de recursos hídricos, acceso no equitativo al agua, pérdidas económicas en los sectores productivos, limite la expansión agrícola, salinice los suelos por exceso de riego y genere conflictos por el uso del agua es necesario adoptar medidas de diversa tipología:

- **Técnicas:** mejora y modernización de los sistemas de transporte y distribución del agua para uso poblacional y agrícola, e implantación de técnicas de riego eficientes.
- **Económicas:** sistema de retribución económica por el uso del agua que permita la aplicación de las medidas técnicas.
- **Administrativas:** formalización de los derechos de uso de agua, control de consumos, aplicación de procesos sancionadores y gestión para facilitar el resto de medidas.
- **Culturales:** Capacitación y sensibilización de los usuarios que mejore la eficiencia en la aplicación del agua, ya sea para el consumo humano, el riego u otras actividades económicas, fortalezca su capacidad organizativa y la formalización de los derechos de uso de agua, y reduzca la morosidad.



Las medidas de tipo económico y administrativo han sido desarrolladas en la Política 3 "Gestión de la oportunidad" por formar parte de los programas de fortalecimiento económico y administrativo de la GIRH.

Las medidas de tipo cultural han sido desarrolladas en la Política 4 "Gestión de la Cultura del Agua".

Por tanto, en esta estrategia se desarrollan las medidas de tipo técnico o estructural necesarias para la mejora de la eficiencia del uso del agua que se distribuyen en los siguientes programas:

- Programa de Control y Medición de la Demanda
- Programa de mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua
- Programa de tecnificación del riego
- Programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia

Estos programas están alineados con la Ley de Recursos Hídricos, ya que en su artículo 3º declara de interés nacional y necesidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en el manejo de las cuencas hidrográficas.

Para ello, señala a la Autoridad Nacional del Agua como la entidad responsable de establecer los **Parámetros de Eficiencia**, definidos como los requerimientos mínimos y máximos aplicables a cada forma y tipo de uso de los recursos hídricos.

El cumplimiento de estos Parámetros de Eficiencia por parte de los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica, pública o privada, les permitirá obtener el "**Certificado de Eficiencia**" otorgado por la Autoridad Nacional del Agua.

Contar con dicho Certificado de Eficiencia puede suponer las siguientes **ventajas**:

- Incentivos Institucionales, como premios, pasantías y campañas de promoción.
- Disminución del pago de retribuciones económicas.
- Financiamiento y cofinanciamiento del Estado para estudios y ejecución, rehabilitación y equipamiento de obras de infraestructura hidráulica que tengan por objeto la reducción de las pérdidas volumétricas de agua, el aprovechamiento eficiente y la conservación de los recursos hídricos.
- Reúso de las aguas residuales que resulten de la actividad cuyo derecho de uso de agua cuente con un certificado de eficiencia y abastecer con aguas residuales tratadas a terceras personas y percibir un pago por el servicio prestado conforme a la normatividad de la materia.

Y así lo recoge la Ley de Recursos Hídricos en:

- Artículo 15.- Funciones de la Autoridad Nacional de la ANA
- Artículo 85.- Certificación de aprovechamiento eficiente
- Artículo 101.- Plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos

Y el Reglamento de dicha Ley en:

- Artículo 31.- Funciones de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca
- Artículo 35.- Responsabilidades de los operadores de infraestructura hidráulica



- Artículo 61.- Uso productivo del agua
- Capítulo IX de los Parámetros de Eficiencia para el aprovechamiento del recurso hídrico (artículos 156 a 160).
- Capítulo X Certificación de aprovechamiento eficiente (artículos 161° a 166°)

Sin embargo, a pesar de todo este desarrollo normativo, la ANA aún no ha determinado los Parámetros de Eficiencia.

Por otro lado, en el año 2006, se crea el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) como Organismo descentralizado del sector agricultura, mediante la Ley N°28675 y es designado como Ente Rector en Materia de Riego Tecnificado mediante el Reglamento de la Ley N°28585, que crea el Programa de Riego Tecnificado.

Su accionar está orientado a impulsar el crecimiento técnico y económico de la agricultura a nivel nacional, modernizando el uso eficiente del agua por parte de los agricultores. Entre sus líneas de intervención se encuentran:

- Rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura de riego
- Riego tecnificado
- Fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades de riego
- Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos

Por tanto, el PSI está llamado, entre otros, a ser ente responsable de la **Estrategia para la mejora de la eficiencia de riego y gestión de la demanda**, tanto en la parte de las infraestructuras de transporte y distribución, como en la parte del riego en la parcela.

Por todo ello, a la vista del estado actual de la eficiencia del uso del agua en el Perú, del desarrollo normativo en relación con la mejora de la eficiencia y el enorme beneficio que supondrá para el país, la ANA debe establecer los Parámetros de Eficiencia. Solo de esta manera, se podrán poner en marcha las medidas incentivadoras que favorecerán la realización de estudios y la ejecución de obras hidráulicas que permitan un uso más eficiente del agua.

5.1. Programa 4. Control y medición de la demanda

Tradicionalmente la gestión del agua ha consistido en conseguir nuevos recursos hídricos para satisfacer las necesidades de agua de las personas y de las actividades económicas. De esta manera, se ha considerado al agua como un recurso productivo esencial para el crecimiento económico que ha originado, en muchas ocasiones, grandes inversiones públicas para financiar obras hidráulicas, o estimular el desarrollo de actividades intensivas en consumo de agua, en lugares con escasez del recurso hídrico.

Sin embargo, esta política hídrica basada en el incremento de la oferta de recursos hídricos no ha tenido en cuenta que el agua es un recurso limitado y frágil, cuya disponibilidad, tanto en cantidad como en calidad, depende del funcionamiento del ciclo hidrológico y de los ecosistemas que lo conforman.

Por otra parte, no se ha puesto interés en la racionalidad, el control de los usos del agua, su coste económico o la eficiencia del uso del agua. Todo ello ha derivado en una mayor explo-



tación de ríos y acuíferos que ha empeorado su calidad y, en consecuencia, su biodiversidad.

Por eso las políticas hídricas basadas en el aumento de la oferta han cambiado a otras fundamentadas en la gestión de la demanda, originada no solo por una creciente preocupación por la dimensión ambiental del agua, sino también por una mayor dificultad para obtener recursos para satisfacer todas las demandas, tanto actuales como futuras.

La gestión de la demanda, por tanto, comprende el conjunto de actividades que permiten reducir los consumos de agua, mejorar la eficiencia de su uso y evitar el deterioro de los recursos hídricos.

Los siguientes programas que componen esta estrategia tienen como objetivo común mejorar la eficiencia del uso, tanto en los sistemas de transporte y distribución del agua como en la aplicación. Por eso, en este primer programa se pretende mejorar el conocimiento de las demandas porque no hay una adecuada gestión sin un conocimiento previo suficiente.

Obviamente, para reducir las demandas de agua también se requieren **campañas de concienciación y sensibilización** de los usuarios que incentiven el ahorro de agua, pero esta actividad tiene su desarrollo completo en el Eje de Política 4 "Gestión de la Cultura del Agua".

Asimismo, es necesario aplicar una **retribución económica** por el uso del agua que penalice los abusos del agua e incentive unos consumos más racionales. Esta actividad se desarrolla en el Eje de Política 3 "Gestión de la Oportunidad".

Tampoco se debe olvidar que una gestión adecuada de la demanda se puede resolver a través de la **utilización conjunta de las aguas superficiales y subterráneas**. La separación de los recursos entre aguas superficiales y subterráneas es equívoca. La unidad del ciclo hidrológico es una realidad física: el agua de lluvia escurre por los cauces, o se infiltra en el suelo, o se evapora; las aguas de escorrentía pueden alimentar un subálveo, infiltrarse en un acuífero profundo, surgir después en un manantial, o bien correr torrencialmente hasta el mar o remansarse en un embalse. La discusión sobre el uso de aguas superficiales o subterráneas es estéril. Al igual que la discusión sobre si es mejor un embalse o un campo de pozos. Depende de la ubicación relativa de las demandas y del recurso, de los costes de inversión y de explotación, de los impactos ambientales que se produzcan, etc.

Por ejemplo, en aquellas unidades hidrográficas que presenten acuíferos sobreexplotados o salinizados, se pueden utilizar las aguas superficiales para satisfacer las demandas, de tal modo que se disminuya la extracción de los acuíferos. Con ello se podrá ir recuperando las reservas de agua subterránea a partir de la recarga de agua que anualmente, mediante la infiltración natural, se produce en ellos. Si, aun así, existiesen excedentes de aguas superficiales en la cuenca, también se podrían utilizar estos para la recarga artificial de los acuíferos, aumentando la regulación subterránea de la cuenca y evitando con ello las pérdidas de agua de escorrentía superficial al mar.

Sin embargo, en el caso de que las aguas superficiales no sean suficientes para abastecer la demanda y existan recursos subterráneos explotables en los acuíferos (renovables anualmente), se podrán utilizar las aguas subterráneas para la satisfacción de la misma,



pero siempre evitando que los volúmenes de extracción anuales de estas superen a los recursos hídricos que, como media anual, se infiltran en los acuíferos.

No obstante, esta gestión conjunta de los recursos, planteada en el presente programa, no implica una inversión en infraestructuras, puesto que estas ya están consideradas en los programas de la estrategia para el aumento de la disponibilidad del recurso. En el **Programa 10 de gestión acuíferos sobreexplotados**, se han evaluado las inversiones para ejecutar las obras necesarias para la recarga artificial de siete acuíferos aluviales costeros, en la región hidrográfica del Pacífico.

Por tanto, el presente programa se centra en el control y medición de las demandas. Obviamente, las mediciones que se obtengan a partir de la ejecución de este programa se convertirán en insumos de la base de datos incluida en el programa anterior.

5.1.1. Objetivos específicos

El objetivo específico de este programa es la instalación de sistemas de control y medición (SCM) en los puntos de derivación, distribución y entrega del agua a los diferentes usuarios, titulares de una licencia de uso de agua. El Estado se hará cargo de los sistemas de medición en las zonas de pobreza (población rural de las RH Amazonas y Titicaca), así como en los puntos de control en alta en la RH Pacífico. Dichos sistemas permitirán medir y registrar los volúmenes de agua utilizados o consumidos por los distintos usos, revisar las licencias otorgadas de uso de agua y aplicar adecuadamente las retribuciones económicas por el uso de agua correspondiente.

5.1.2. Aspectos legales y sociales

El artículo 57 de la LRH establece como una de las obligaciones de los titulares de licencia de uso *“instalar los dispositivos de control y medición de agua, conservándolos y manteniéndolos en buen estado”*.

Además, el artículo 74 del Reglamento de la LRH obliga al titular de una licencia de uso de agua para uso no consuntivo a disponer de instalaciones de medición, tanto en el punto de captación de las aguas, como en el punto de devolución.

Asimismo, el artículo 162 del Reglamento establece que *“para desarrollar el proceso de Certificación de Aprovechamiento Eficiente se requiere que el operador o usuario cuente con instrumentos de medición, en buen estado y calibrados, que permitan la adecuada verificación de los valores de los Parámetros de Eficiencia”*.

Este marco normativo señala, por tanto, al operador o usuario como entidad responsable de la implantación y mantenimiento de este programa.

No obstante, en caso de que la instalación del SCM corresponda a un usuario que cuente con un **“Certificado de Eficiencia”** otorgado por la Autoridad Nacional del Agua, podrá beneficiarse de incentivos institucionales según el artículo 86 de la LRH, y debe contar con financiación estatal.



Asimismo, aquellas licencias de uso de agua que se otorguen en zonas de pobreza o pobreza extrema, la instalación de los SCM debe contar con financiación estatal y contribuir así, a la compensación y desarrollo social de las zonas más desfavorecidas. Un ejemplo de este tipo de medida es el “Programa Subsectorial de Irrigación Sierra” conocido como **PSI-SIERRA**, ejecutado por el PSI como organismo descentralizado del Ministerio de Agricultura y Riego, y que cuenta con endeudamiento externo con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento–BIRF para su financiamiento. Una de las componentes del PSI-SIERRA es la Componente D: Derechos de Aguas, que se efectúa en coordinación con la ANA y contiene las siguientes subcomponentes:

- SUBCOMPONENTE D.1: Formalización de Derechos de Agua.
- SUBCOMPONENTE D.2: Registro administrativo de Derechos de Agua, de las licencias de agua y certificados nominativos.
- SUBCOMPONENTE D.3: Obras de control y medición de agua por bloques de riego.

Las Metas del PSI-SIERRA son las siguientes:

- 3 052 licencias de agua otorgadas.
- 140 474 predios certificados.
- 283 obras de control y medición.
- 170 260 ha beneficiadas.
- 194 391 productores beneficiados.
- 10,2 millones de nuevos soles de inversión.

En cuanto a los aspectos sociales del programa, se prevé una cierta reticencia por parte de los usuarios a asumir las obligaciones que le impone la actual LRH, por lo que las campañas de sensibilización y concienciación resultan de vital importancia para el éxito del programa. No obstante, son muchas las ventajas para un usuario de contar con un SCM ya que ayuda a reducir su consumo, y por tanto, a reducir sus retribuciones económicas por el uso del agua, y también permite con el ahorro de agua obtenido que se puedan abastecer otros usuarios que no tengan disponibilidad de recurso hídrico.

5.1.3. Contenido, alcance y prioridades por horizontes de planificación del programa

Por todo lo anterior, este programa contempla la implantación de sistemas de medición y control de caudales en las superficies de riego eficientes o situadas en zonas rurales de pobreza o pobreza extrema considerando, en primer lugar, que el uso agrario es el mayor consumidor de agua del país y el que necesita, por tanto, un mayor control del consumo y, en segundo lugar, que solo los consumos eficientes o situados en zonas sin recursos económicos son bonificables con financiación del Estado.

A efectos de este programa se considerarán superficies de riego eficientes aquellas que sean objeto de tecnificación en la región hidrográfica del Pacífico y que han sido incorporadas en su correspondiente programa del PNRH, que son las siguientes:

Cuadro 5.1. Superficie a tecnificar para los horizontes 2021 y 2035		
REGIÓN HIDROGRÁFICA	2012-2021	2021-2035
PACÍFICO	354 306	529 730

Fuente: elaboración propia

Asimismo, se considerarán como superficie objetivo para este programa las superficies de riego en zonas rurales de las RH Amazonas y Titicaca, incluidas en el **Programa de desarrollo de riego y saneamiento en zonas de pobreza** del Eje de Política 3, y que son las siguientes:

Cuadro 5.2. Superficie bajo riego estimada en las zonas rurales de las regiones hidrográficas del Amazonas y Titicaca (ha)						
REGIÓN HIDROGRÁFICA	PNRH 2012	PREVISTA EN PROYECTOS ESPECIALES ANTES DE 2021	ADICIONAL PREVISTA EN PNRH ANTES DE 2021	TOTAL 2021	PREVISTA EN PNRH ANTES DE 2035	TOTAL 2035
AMAZONAS	201 236	24 531	29 673	255 440	44 421	299 861
TITICACA	37 169	2 977	5 024	45 169	7 470	52 639
TOTAL	238 405	27 508	34 697	300 609	51 891	352 501

Fuente: elaboración propia

Combinando ambos cuadros, obtendríamos las siguientes superficies de riego a dotar de SCM, con financiación del Estado, para los dos horizontes del PNRH:

Cuadro 5.3. Superficie de riego a dotar de SCM de la demanda		
REGIÓN HIDROGRÁFICA	2021	2035
PACÍFICO	354 306	529 730
AMAZONAS	255 440	44 421
TITICACA	45 169	7 470
TOTAL	654 915	581 621

Fuente: elaboración propia

Si se aplica la relación del PSI-SIERRA entre hectáreas beneficiadas y el número de sistemas de control y medición instalados, es decir, 600 ha/SCM, se obtendría el siguiente número de SCM a instalar por región hidrográfica y horizonte del PNRH:

Cuadro 5.4. Número de SCM de la demanda a instalar		
REGIÓN HIDROGRÁFICA	2021	2035
PACÍFICO	591	883
AMAZONAS	426	74
TITICACA	75	12
TOTAL	1 092	969

Fuente: elaboración propia

5.1.4. Inversiones necesarias

De la base de datos de los proyectos SNIP del Ministerio de Economía y Finanzas se ha obtenido una ratio media de inversión por SCM de S/. 18 500. Aplicado dicho valor sobre el número de SCM indicados anteriormente para el 2021, el monto total de este programa sería de 20,20 millones de nuevos soles. Para el horizonte 2035, la inversión referencial prevista es de 18,07 millones de nuevos soles.

Cuadro 5.5. Inversiones estimadas para el programa de control y medición de la demanda			
ACTUACIONES	MONTO REFERENCIAL (Mills. S/.) *		INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL PROGRAMA
	2021	2035	
Instalación de 1 092 SCM	20,20		<ul style="list-style-type: none"> • Pública: ANA (control en alta (10 000 ha/SCM) en el Pacífico y zonas de pobreza), MINAGRIRI (PSI), GORE, Proyectos Especiales. • Privada: Titulares de las licencias de uso de agua
Instalación de 969 SCM		18,07	
TOTAL (Millones S/.)	20,20	18,07	

*Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables

Fuente: elaboración propia en base a información del diagnóstico del PNRH

Su distribución por AAA se recoge en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.6. Inversiones estimadas para el programa de control y medición de la demanda por AAA							
Autoridad Administrativa del Agua	Actividad	Unidad	Costo Unitario (Millones S/./ud)	Periodo 2021		Periodo 2035	
				Cantidad (ud)	Costo parcial (MS/.)	Cantidad (ud)	Costo parcial (MS/.)
I. Caplina - Ocoña	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	78	1,44	116	2,15
II. Chaparra - Chinchá	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	70	1,30	106	1,96
III. Cañete - Fortaleza	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	74	1,37	112	2,07
IV. Huarney - Chicama	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	120	2,22	179	3,31
V. Jequetepeque - Zarumilla	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	249	4,61	379	7,01
VI. Maraón	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	65	1,20	11	0,20
VII. Amazonas	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	2	0,04	0	0,00
VIII. Huallaga	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	69	1,28	11	0,20
IX. Ucayali	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	17	0,31	3	0,06
X. Mantaro	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	77	1,42	12	0,22
XI. Pampas - Apurímac	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	93	1,72	23	0,43
XII. Urubamba - Vilcanota	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	98	1,81	12	0,22
XIII. Madre de Dios	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	5	0,09	1	0,02
XIV. Titicaca	Instalación de SCM (*)	SCM	0,0185	75	1,39	12	0,22
TOTAL	38,28			1 092	20,20	977	18,07

Fuente: Elaboración propia en base a información del diagnóstico del PNRH

(*) SCM = Sistema de Control y Medición



5.1.5. 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:

INDICADOR DE SEGUIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	META	
			2021	2035
Sistemas de control y medición de la demanda instalados	número	Unidad hidrográfica	Se han instalado, al menos, 1 092 SCM	Se han instalado, al menos, 969 SCM
Superficie de riego beneficiada	ha	Unidad hidrográfica	Se ha beneficiado, al menos, a 654 915 ha de riego	Se ha beneficiado, al menos, a 581 621 ha de riego

Fuente: elaboración propia

5.2. Programa 5. Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua

Según un inventario del INRENA del año 2007, de un total de 54 527 km de canales evaluados, casi el 85% (46 241 km) se encontraban sin revestir y solo el 15% se hallaban revestidos. Esta situación ocasiona pérdidas de distribución del agua del orden del 15% al 20%. El cuadro siguiente recoge esta distribución por AAA:

Autoridad Administrativa del Agua	CANALES DERIVACIÓN	1er Orden	2do Orden	3er Orden	4to Orden	Total	%
I. Caplina - Ocoña	2 891	1 769	993	656	137	6 445	13,94
II. Chaparra - Chinchá	1 635	1 222	999	400	78	4 334	9,37
III. Cañete - Fortaleza	1 183	1 738	1 292	834	271	5 317	11,50
IV. Huarmey - Chicama	3 437	1 972	1 448	401	144	7 401	16,01
V. Jequetepeque - Zarumilla	1 126	2 022	3 940	1 928	1 958	10 974	23,73
VI. Maraón	4 467	2 058	184	46	5	6 760	14,62
VII. Amazonas						0	0,00
VIII. Huallaga	550	525	292	58	1	1 426	3,08
IX. Ucayali	59	18	4	0	0	81	0,17
X. Mantaro	490	187	234	153	60	1 124	2,43
XI. Pampas - Apurímac	317	189	55	4	1	566	1,22
XII. Urubamba - Vilcanota	223	156	55	0	0	434	0,94
XIII. Madre de Dios						0	0,00
XIV. Titicaca	841	494	44	0	0	1 379	2,98
TOTAL SIN REVESTIMIENTO	17 219	12 349	9 538	4 480	2 654	46 241	84,8
TOTAL CON REVESTIMIENTO						8 286	14,2
TOTAL GENERAL						54 527	100

Estos canales, en su mayoría, son para uso agrícola, pero algunos también sirven para aprovechamiento poblacional con el debido tratamiento previo.

El deterioro de los canales de transporte y distribución se debe, entre otras causas, a que las tarifas por el uso del agua no incorporan los costes de operación y mantenimiento. Esto provoca que existan pocos incentivos por parte de los operadores y que gran parte de la



infraestructura no haya sido rehabilitada o esté al borde del colapso. Además, hay falta de personal cualificado para tratar la gestión y el mantenimiento de los sistemas de conducción y distribución del agua.

5.2.1. Objetivos específicos

Por todo lo anterior, el objetivo específico de este programa es rehabilitar y revestir los canales de derivación del agua, así como los canales de primer a cuarto orden actualmente existentes, para reducir las pérdidas de agua.

5.2.2. Aspectos legales

El marco normativo que regula la mejora de la eficiencia del agua está recogido, tal y como se ha desarrollado anteriormente en la introducción de la estrategia, en las siguientes leyes y reglamentos:

- Resolución Ministerial N°0498-2003-AG Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú (2003).
- Ley N°28675 por la que se crea el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
- 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.

5.2.3. Contenido y alcance del programa

Este programa consistirá en revestir con hormigón armado los canales de conducción y distribución de agua que actualmente se encuentran sin revestir o están deteriorados. Si se tiene en cuenta que en la actualidad solo el 15% de los canales existentes están revestidos, se considera que al 2021 debería estar revestido el 30% de los mismos lo que supondría 8 072 km más de canales con revestimiento.

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 revestir el 60% de los canales existentes o lo que es lo mismo, 16 358 km más de canales con revestimiento. Su distribución por AAA se recoge en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.9. Longitud de canales a revestir. Distribución por AAA

Autoridad Administrativa del Agua	2021			2035		
	km sin revestir	%	Aumento km revestidos	km	%	Aumento km revestidos
I. Caplina - Ocoña	5 320		1125	3 040		2 280
II. Chaparra - Chíncha	3 578		757	2 044		1 533
III. Cañete - Fortaleza	4 389		928	2 508		1 881
IV. Huarmey - Chicama	6 109		1292	3 491		2 618
V. Jequetepeque - Zarumilla	9 058		1916	5 176		3 882
VI. Marañón	5 580		1180	3 188		2 391
VII. Amazonas	0		0	0		0
VIII. Huallaga	1 177		249	673		504
IX. Ucayali	66		14	38		28



Autoridad Administrativa del Agua	2021			2035		
	km sin revestir	%	Aumento km revestidos	km	%	Aumento km revestidos
X. Mantaro	928		196	530		398
XI. Pampas - Apurímac	467		99	267		200
XII. Urubamba - Vilcanota	358		76	205		153
XIII. Madre de Dios	0		0	0		0
XIV. Titicaca	1 139		241	651		488
TOTAL SIN REVESTIMIENTO	38 169	70	8 072	21 811	40	16 358
TOTAL CON REVESTIMIENTO	16 358	30		32 716	60	
TOTAL GENERAL	54 527	100		54 527	100	

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INRENA de 2007

5.2.4. Prioridades por horizontes de planificación

A la vista de los resultados de los balances hídricos del PNRH, habría que priorizar el mejoramiento de los sistemas de transporte y distribución en aquellas unidades hidrográficas deficitarias, que son las siguientes:

AAA	UNIDAD HIDROGRÁFICA	SUPERFICIE BAJO RIEGO 2012 (ha)
I. CAPLINA-OCOÑA	14. Ático	0
	5. Sama	4 595
	4. Caplina	11 061
	3. Hospicio	2 078
II. CHÁPARRA-CHINCHA	24. San Juan	24 757
	23. Pisco	34 155
	22. Ica	57 723
	21. Grande	20 462
	20. Acarí	11 656
	19. Yauca	11 053
III. CAÑETE-FORTALEZA	17. Chala	0
	37. Fortaleza	4 950
	34. Huaura	29 712
	32. Chillón	11 185
	30. Lurín	10 183
IV. HUARMEY-CHICAMA	29. Chilca	0
	39. Culebras	2 472
TOTAL		238 413

Fuente: elaboración propia

Se desconoce la longitud de los canales de conducción y distribución sin revestimiento o deteriorados que corresponden a estas unidades hidrográficas, pero debido al estado de sus balances hídricos, la modernización del 100% de sus canales debería estar finalizada antes de 2021.



5.2.5. 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 obras de revestimiento de canales con hormigón armado, se han obtenido ratios medios de inversión por km de canal revestido en torno a S/. 225 000.

Para el primer horizonte se espera revestir 8 072 km de canales, para obtener un total de 16 358 km de canales revestidos, lo que supone una inversión referencial de 1 852,52 millones de nuevos soles. Entre 2021 y 2035 se espera revestir 16 358 km de canales, para obtener un total acumulado de 32 716 km de canales revestidos, lo que supone una inversión referencial de 3 754,15 millones de nuevos soles.

ACTUACIONES	MONTO REFERENCIAL (Mills. S/.) *		INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL PROGRAMA
	2021	2035	
Revestimiento de 8 072 km de canales	1 816,19		<ul style="list-style-type: none"> • Pública: MINAGRIRI (PSI), MVCS-PNSU, Proyectos Especiales, GORE, EPS • Privada: Organizaciones de Usuarios
Revestimiento de 16 358 km de canales		3 680,54	
Estudios y Proyectos previos (2%)	36,32	73,61	
TOTAL	1 852,52	3 754,15	

Fuente: elaboración propia

*Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables

Su distribución por AAA se recoge en el cuadro siguiente:

Autoridad Administrativa del Agua	Actividad	Unidad	Costo Unitario (Mill S/.)	Periodo 2021		Periodo 2035	
				Cantidad	Costo Parcial	Cantidad	Costo Parcial
I. Caplina - Ocoña	Revestimiento de canales	km	0,225	1 125	253,16	2 280	513,02
	Estudios y proyectos (2%)				5,06		10,26
	Total				258,22		523,28
II. Chaparra - Chinchá	Revestimiento de canales	km	0,225	757	170,23	1 533	344,98
	Estudios y proyectos (2%)				3,40		6,90
	Total				173,64		351,88
III. Cañete - Fortaleza	Revestimiento de canales	km	0,225	928	208,83	1 881	423,20
	Estudios y proyectos (2%)				4,18		8,46
	Total				213,01		431,67
IV. Huarmey - Chicama	Revestimiento de canales	km	0,225	1 292	290,70	2 618	589,11
	Estudios y proyectos (2%)				5,81		11,78
	Total				296,52		600,90

Cuadro 5.12. Inversiones estimadas para del Programa de mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua							
Autoridad Administra- tiva del Agua	Actividad	Unidad	Costo Unitario (Mill S/.)	Periodo 2021		Periodo 2035	
				Cantidad	Costo Par- cial	Cantidad	Costo Parcial
V. Jequetepeque - Za- rumilla	Revestimiento de canales	km	0,225	1 916	431,01	3 882	873,46
	Estudios y proyectos (2%)				8,62		17,47
Total					439,63		890,93
VI. Marañón	Revestimiento de canales	km	0,225	1 180	265,51	2 391	538,06
	Estudios y proyectos (2%)				5,31		10,76
Total					270,82		548,82
VII. Amazonas	Revestimiento de canales	km	0,225	0	0,00	0	0,00
	Estudios y proyectos (2%)				0,00		0,00
Total					0,00		0,00
VIII. Huallaga	Revestimiento de canales	km	0,225	249	56,00	504	113,49
	Estudios y proyectos (2%)				1,12		2,27
Total					57,12		115,76
IX. Ucayali	Revestimiento de canales	km	0,225	14	3,16	28	6,41
	Estudios y proyectos (2%)				0,06		0,13
Total					3,23		6,54
X. Mantaro	Revestimiento de canales	km	0,225	196	44,15	398	89,47
	Estudios y proyectos (2%)				0,88		1,79
Total					45,03		91,26
XI. Pampas - Apurímac	Revestimiento de canales	km	0,225	99	22,22	200	45,02
	Estudios y proyectos (2%)				0,44		0,90
Total					22,66		45,92
XII. Urubamba - Vilca- nota	Revestimiento de canales	km	0,225	76	17,03	153	34,52
	Estudios y proyectos (2%)				0,34		0,69
Total					17,37		35,21
XIII. Madre de Dios	Revestimiento de canales	km.	0,225	0	0,00	0	0,00
	Estudios y proyectos (2%)				0,00		0,00
Total					0,00		0,00
XIV. Titicaca	Revestimiento de canales	km	0,225	241	54,18	488	109,79
	Estudios y proyectos (2%)				1,08		2,20
Total				8 072	55,26	16 358	111,99
TOTAL	5 607				1 852,52		3 754,15

Fuente: elaboración propia



5.2.6. 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:

INDICADOR DE SEGUIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	META	
			2021	2035
Longitud de canales revestidos	km	Unidad hidrográfica	El 30% de la longitud de los canales existentes están revestidos	El 60% de la longitud de los canales existentes están revestidos
Longitud de canales revestidos respecto del total de canales	%	Unidad hidrográfica		

Fuente: elaboración propia

5.3. Programa 6. Tecnificación del riego

En los sistemas de aplicación del agua por gravedad, la eficiencia de aplicación está entre el 40-50%, frente al 75% del riego por aspersión o el 90% del riego por goteo. Esto significa que con sistemas de riego tecnificado se puede llegar a duplicar las eficiencias de riego tradicionales, lo que supone reducir las pérdidas de agua a la mitad. Esta reducción del consumo, desde el punto de vista del agricultor, debería servir como incentivo por la reducción que supondría en la retribución económica por el uso del agua. Además reduciría los problemas de drenaje y salinidad lo que aumentaría, a su vez, el rendimiento de los cultivos (en la costa alrededor de 300 000 ha están afectadas en mayor o menor grado por salinidad).

Según datos de la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO 2010, al área de riego tecnificado en el país es del 2%. Si la superficie de riego estimada por el PNRH para el año 2012 es de 1 640 316 ha, la superficie con riego tecnificado sería aproximadamente de 32 806 ha. Esta cifra es claramente insuficiente por lo que la implementación de este programa debe ayudar a elevar considerablemente esta cifra ya para el primer horizonte del Plan.

El Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) se creó en 2006 aunque había iniciado sus actividades en el año 1998. Sus objetivos fundacionales se centraban en mejorar la infraestructura de riego existente, promover la tecnificación del riego al nivel parcelario, y brindar capacitación a las organizaciones de usuarios de agua de riego de la costa peruana. Sus resultados se pueden calificar de mejorables ya que potenció tecnologías muy avanzadas que, en algunos territorios, no eran las más adecuadas para su aplicación, obteniendo unos rendimientos muy limitados.

Por esta causa, y con el objeto de optimizar los resultados, este Programa de tecnificación del riego se debe orientar a la aplicación de una sabia combinación entre tecnologías avanzadas con otras de tipo intermedio, según sea la naturaleza del territorio a tecnificar.

5.3.1. Objetivos específicos

El objetivo específico de este programa es mejorar la eficiencia de la aplicación del riego en las parcelas a través de la utilización de tecnologías de distinta tipología:

- de tipo intermedio: como sistema de manga con optimización de la longitud de surco (que limita las pérdidas), y/o la nivelación cero.
- de tipo más avanzado: como la aspersión, el goteo, la microaspersión, etc., que suponen una mayor tecnificación que la práctica tradicional del riego por surcos o por inundación.

5.3.2. Aspectos legales

El marco normativo que regula el riego tecnificado está recogido, tal y como se ha desarrollado anteriormente en la introducción de la estrategia, en las siguientes leyes y reglamentos:

- Resolución Ministerial N°0498-2003-AG Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú (2003).
- Reglamento de la Ley N°28585, que crea el Programa de Riego Tecnificado (2006).
- Ley N°28675 por la que se crea el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) y es designado como Ente Rector en Materia de Riego Tecnificado (2006).
- 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

5.3.3. Contenido y alcance del programa

Según todas las consideraciones anteriores, el presente programa consistirá en la sustitución de sistemas de riego tradicionales actualmente existentes por sistemas tecnificados de riego más eficientes.

Según el Censo Nacional Agropecuario 2012- INEI, a dicho año se contaba con 217 757 ha, de riego tecnificado distribuido en las tres regiones naturales (Cuadro 5.14), que representa el 12 % de la superficie total bajo riego en el Perú

REGIÓN NATURAL	SUPERFICIE (ha)			TOTAL	%
	ASPERSION	GOTEO	EXUDACION		
COSTA	15 675	123 536	2 418	141 629	65,04
SIERRA	62 253	2 716	683	65 652	30,15
SELVA	8 946	948	582	10 476	4,81
TOTAL (ha)	86 874	127 200	3 683	217 757	100.00

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2012-Instituto Nacional de Estadística INEI

De otro lado la superficie total bajo riego tecnificado del Cuadro anterior se ha distribuido por AAA según se indica en el Cuadro 5.15, observándose que las mayores superficies con riego tecnificado se encuentran en las AAA Huarvey-Chicama, Caplina-Ocoña, Chaparra-Chincha y Jequetepeque-Zarumilla



AAA	SUPERFICIE (ha)				
	ASPERSION	GOTEO	EXUDACION	TOTAL	%
I. Caplina - Ocoña	8 994	27 332	316	36 642	16,83
II. Chaparra - Chíncha	2 067	31 697	48	33 813	15,53
III. Cañete - Fortaleza	3 568	10 313	236	14 117	6,48
IV. Huarmey - Chicama	13 023	27 831	1 201	42 055	19,31
V. Jequetepeque - Zarumilla	4 442	27 441	817	32 699	15,02
VI. Marañón	11 681	679	301	12 661	5,81
VII. Amazonas	158	54	13	225	0,10
VIII. Huallaga	2 733	551	137	3 421	1,57
IX. Ucayali	8 757	286	341	9 384	4,31
X. Mantaro	8 686	206	94	8 985	4,13
XI. Pampas - Apurímac	9 439	409	86	9 934	4,56
XII. Urubamba - Vilcanota	12 159	362	73	12 595	5,78
XIII. Madre de Dios	518	34	0	552	0,25
XIV. Títicaca	649	3	20	672	0,31
TOTAL (ha)	86 873	127 200	3 683	217 757	100,00

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Censo Nacional Agropecuario 2012-INEI

5.3.4. Prioridades por horizontes de planificación

Según la Meta fijada al 2021 por el Plan Nacional de Acción Ambiental "el 25% de las áreas agrícolas bajo riego utilizan sistemas sostenibles de riego y mejoran la disponibilidad de agua",

Con lo cual al 2021 se debería tener una superficie de 429 759 ha. Sin embargo se ha decidido utilizar la tasa fijada en la Meta 65 "Incrementar en 18%, el número de hectáreas con riego tecnificado", del Consejo Nacional de Competitividad, ya que dicha tasa se aplica a la superficie actual de riego tecnificado y no a la superficie total bajo riego del país

De esta manera para los horizontes 2021 y 2035 se ha obtenido las proyecciones indicadas en el Cuadro 5.16, que ascienden a 70 553 y 109 749 has, respectivamente y distribuidas por AAA

Es necesario resaltar que la superficie a tecnificar en las regiones hidrográficas del Amazonas y del Títicaca deben estar localizadas, o encontrarse cercanas, a zonas urbanas, ya que la tecnificación de las superficies agrarias en las zonas rurales de dichas regiones se han considerado dentro del **Programa de desarrollo de riego y saneamiento en zonas de pobreza** del Eje de Política 3.

AAA	SUPERF. (HA)	TASA ANUAL	INCREM. (HA)	TASA ANUAL	INCREM. (HA)
	2012	%	2021	%	2035
I. Caplina - Ocoña	36 642	3,6	11 872	3,6	18 467
II. Chaparra - Chíncha	33 813	3,6	10 955	3,6	17 042
III. Cañete - Fortaleza	14 117	3,6	4 574	3,6	7 115
IV. Huarmey - Chicama	42 055	3,6	13 626	3,6	21 196
V. Jequetepeque - Zarumilla	32 699	3,6	10 595	3,6	16 481

Cuadro 5.156. Superficie de riego a tecnificar proyectada al 2021 y 2035 por AAA					
AAA	SUPERF. (HA)	TASA ANUAL	INCREM. (HA)	TASA ANUAL	INCREM. (HA)
	2012	%	2021	%	2035
VI. Marañón	12 661	3,6	4 102	3,6	6 381
VII. Amazonas	225	3,6	73	3,6	114
VIII. Huallaga	3 421	3,6	1 108	3,6	1 724
IX. Ucayali	9 384	3,6	3 040	3,6	4 730
X. Mantaro	8 985	3,6	2 911	3,6	4 529
XI. Pampas - Apurímac	9 934	3,6	3 219	3,6	5 007
XII. Urubamba - Vilcanota	12 595	3,6	4 081	3,6	6 348
XIII. Madre de Dios	552	3,6	179	3,6	278
XIV. Titicaca	672	3,6	218	3,6	339
TOTAL (ha)	217 757		70 553		109 749

Fuente: Elaboración propia

5.3.5. Inversiones necesarias

Según datos del Proyecto PSI-SIERRA, la inversión necesaria referencial por hectárea tecnificada estaría en torno a los S/. 9 971, cifra que se ajusta al promedio de los valores aportados por la Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú (JNUDRP) para tecnificaciones realizadas por el Estado (5 000 \$/ha \equiv S/. 13 700 por hectárea), o bien por entidades privadas (2 200 \$/ha \equiv S/. 6 028 por hectárea).

Si se aplica la ratio de inversión de S/. 9 971 por hectárea del PSI-SIERRA, la inversión necesaria referencial para tecnificar 70 553 ha para el año 2021 sería de 717,55 millones de nuevos soles. Por su parte, si dicha ratio de inversión se aplica sobre la superficie a tecnificar entre 2021 y 2035, es decir, sobre 109 749 ha, se obtiene una inversión referencial de 1 116,19 millones de nuevos soles (Cuadro 5.17)

Cuadro 5.167. Inversión estimada del Programa de Tecnificación de Riego					
ACTUACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.S/. /HA	MONTO REFERENCIAL (Mills. S/.)*	
				2021	2035
Tecnificación de riego 2021	Ha	70 553	9 971	703,48	
Tecnificación de Riego 2035	Ha	109 749		1 094,31	
Estudios y Proyectos previos	%	2		14,07	21,89
TOTAL				717,55	1 116,20

Fuente: elaboración propia

*Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables

Su distribución por AAA se refleja en el Cuadro 5.18

Cuadro 5.178. Inversiones estimadas para el Programa de Tecnificación del riego por AAA

Autoridad Administrativa del Agua	Actividad	Unidad	Costo Unitario (Mill. S/.)	Periodo 2021		Periodo 2035	
				Cantidad	Costo Parcial	Cantidad	Costo Parcial
I. Caplina - Ocoña	Tecnificación del riego	ha	0,00997	11 872	118,37	18 467	184,14
	Estudios y proyectos (2%)				2,37		3,68
	Subtotal				120,74		187,82
II. Cháparra - Chinchá	Tecnificación del riego	ha	0,00997	10 955	109,24	17 042	169,92
	Estudios y proyectos (2%)				2,18		
	Subtotal				111,42		173,32
III. Cañete - Fortaleza	Tecnificación del riego	ha	0,00997	4 574	45,61	7 115	70,94
	Estudios y proyectos (2%)				0,91		1,42
	Subtotal				46,52		72,36
IV. Huarney - Chicama	Tecnificación del riego	ha	0,00997	13 626	135,86	21 196	211,34
	Estudios y proyectos (2%)				2,72		4,23
	Subtotal				138,58		215,57
V. Jequetepeque - Zarumilla	Tecnificación del riego	ha	0,00997	10 595	105,64	16 481	164,33
	Estudios y proyectos (2%)				2,11		3,29
	Subtotal				107,75		167,61
VI. Marañón	Tecnificación del riego	ha	0,00997	4 102	40,90	6 381	63,63
	Estudios y proyectos (2%)				0,82		1,27
	Subtotal				41,72		64,90
VII. Amazonas	Tecnificación del riego	ha	0,00997	73	0,73	114	1,13
	Estudios y proyectos (2%)				0,01		0,02
	Subtotal				0,74		1,15
VIII. Huallaga	Tecnificación del riego	ha	0,00997	1 108	11,05	1 724	17,19
	Estudios y proyectos (2%)				0,22		0,34
	Subtotal				11,27		17,54
IX. Ucayali	Tecnificación del riego	ha	0,00997	3 040	30,32	4 730	47,16
	Estudios y proyectos (2%)				0,61		0,94
	Subtotal				30,93		48,10
X. Mantaro	Tecnificación del riego	ha	0,00997	2 911	29,03	4 529	45,15
	Estudios y proyectos (2%)				0,58		0,90
	Subtotal				29,61		46,06
XI. Pampas - Apurímac	Tecnificación del riego	ha	0,00997	3 219	32,09	5 007	49,92
	Estudios y proyectos (2%)				0,64		1,00
	Subtotal				32,74		50,92
XII. Urubamba - Vilcanota	Tecnificación del riego	ha	0,00997	4 081	40,69	6 348	63,29
	Estudios y proyectos (2%)				0,81		1,27
	Subtotal				41,50		64,56
XIII. Madre de Dios	Tecnificación del riego	ha	0,00997	179	1,78	278	2,77
	Estudios y proyectos (2%)				0,04		0,06
	Subtotal				1,82		2,83
XIV. Titicaca	Tecnificación del riego	ha	0,00997	218	2,17	339	3,38
	Estudios y proyectos (2%)				0,04		0,07
	Subtotal				2,22		3,45
Total				70 553		109 749	
TOTAL	1 833,75				717,55		1 116,20

Fuente: elaboración propia

A la vista de los resultados de los balances hídricos del PNRH, habrá que priorizar la tecnificación de la superficie de riego en aquellas unidades hidrográficas deficitarias, que se indican en el mapa 2.34 de la Memoria.

5.3.6. 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 5.19. Seguimiento y metas del programa de tecnificación del riego				
INDICADOR DE SEGUIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	META	
			2021	2035
Superficie de riego tecnificada	ha	Unidad hidrográfica	El 25% de la superficie bajo riego en la región hidrográfica del Pacífico, el 8% en la región hidrográfica del Amazonas y el 13% en la región del Titicaca, utilizan sistemas eficientes de riego tecnificado y mejoran la disponibilidad de agua.	El 50% de la superficie bajo riego en la región hidrográfica del Pacífico, el 17% en la región hidrográfica del Amazonas y el 25% en la región del Titicaca, utilizan sistemas eficientes de riego tecnificado y mejoran la disponibilidad de agua.
Superficie de riego tecnificada respecto del total de superficie bajo riego	%	Unidad hidrográfica	El 25% de la superficie bajo riego en la región hidrográfica del Pacífico, el 8% en la región hidrográfica del Amazonas y el 13% en la región del Titicaca, utilizan sistemas eficientes de riego tecnificado y mejoran la disponibilidad de agua.	El 50% de la superficie bajo riego en la región hidrográfica del Pacífico, el 17% en la región hidrográfica del Amazonas y el 25% en la región del Titicaca, utilizan sistemas eficientes de riego tecnificado y mejoran la disponibilidad de agua.

Fuente: elaboración propia

5.4. Programa 7. Ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia

El riego en el Perú es un factor clave en la producción agrícola, la seguridad alimentaria, las exportaciones agrícolas, el empleo y la reducción de la pobreza rural. En el país, casi un tercio de la población vive en las zonas rurales y aproximadamente el 50% de sus ingresos proviene de la agricultura. Asimismo, el 28% de la población ocupada trabaja en el sector agropecuario aportando cerca del 7,5% al PBI nacional. De aquí que las expectativas de desarrollo en el sector agrario sean amplias.

No obstante, dicho desarrollo debe estar alineado con la Política y Estrategia Nacional de Riego (RM 0498-2003-AG) y la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. En ambos casos, uno de los principios fundamentales es la **sostenibilidad** en el uso y aprovechamiento del agua que permita satisfacer las necesidades de las actuales y futuras generaciones. Otro principio fundamental es la **gestión integrada** de los recursos hídricos por cuenca hidrográfica y teniendo en cuenta su valor social, económico y ambiental.

Por eso, en nuevas superficies agrícolas bajo riego será imprescindible establecer **dotaciones apropiadas** a los climas, tierras y cultivos, y definir el sistema de drenaje. Y su **localización** deberá tener en cuenta **criterios económicos, sociales y medioambientales**.

Según datos de los Proyectos Especiales, las etapas que aún están sin ejecutar o finalizar, suponen una superficie agrícola nueva a incorporar de 206 327 ha.



Cuadro 5.20. Superficie agrícola a incorporar en las etapas pendientes de los Proyectos Especiales

AAA		PROYECTO ESPECIAL	SUPERFICIE NUEVA A INCORPORAR
I	CAPLINA-OCOÑA	P.E. TACNA (Yascaray)	2 300
		P.E. TACNA (Vilavilani II)	2 850
		MAJES SIGUAS	15 569
		PASTO GRANDE	4 400
II	CHÁPARRA-CHINCHA	TAMBO-CCARACOCHA	0
IV	HUARMEY-CHICAMA	CHAVIMOCHIC	48 533
V	JEQUETEPEQUE-ZARUMILLA	PUYANGO TUMBES	2 030
		ALTO PIURA	19 000
		CHIRA-PIURA	4 908
		OLMOS	38 500
		TINAJONES	20 000
VI	MARAÑÓN	JAEN-SAN IGNACIO-BAGUA	7 574
VII	AMAZONAS	PUTUMAYO	3 147
VIII	HUALLAGA	ALTO MAYO	8 330
		ALTO HUALLAGA	1 300
XI	PAMPAS-APURÍMAC	SIERRA CENTRO SUR	22 169
XII	URUBAMBA-VILCANOTA		
XIV	TITICACA	BINACIONAL LAGO TITICACA	5 717
TOTAL (ha)			206 327

Fuente: elaboración propia a partir de datos facilitados por los Proyectos Especiales

El 77% de dicha superficie, es decir, 158 090 ha se encuentran en la Costa Pacífica que resulta ser la región hidrográfica con menos recurso hídrico natural del país con el 1,7% del total nacional. Además, esta nueva superficie unida a la actual supone un total de 1 336 739 ha bajo riego en la Costa Pacífica, un 72% del total nacional.

Cuadro 5.21. Superficie bajo riego actual y futura en las etapas pendientes de los Proyectos Especiales, por AAA

AAA		SUPERFICIE ACTUAL (2012)	PROYECTO ESPECIAL	SUPERFICIE NUEVA A INCORPORAR	TOTAL (ha)	%
I	Caplina-Ocoña	154 810	P.E. Tacna (Yascaray)	2 300	179 929	9,7
			P.E. Tacna (Vilavilani II)	2 850		
			Majes Siguas	15 569		
			Pasto Grande	4 400		
II	Cháparra-Chincha	159 806	Tambo-Ccaracochoa	0	159 806	8,7
III	Cañete-Fortaleza	168 259			168 259	9,1
IV	Huarmey-Chicama	220 718	Chavimochic	48 533	269 251	14,6
V	Jequetepeque-Zarumilla	475 056	Puyango Tumbes	2 030	559 494	30,3
			Alto Piura	19 000		
			Chira-Piura	4 908		
			Olmos	38 500		

Cuadro 5.21. Superficie bajo riego actual y futura en las etapas pendientes de los Proyectos Especiales, por AAA

AAA	SUPERFICIE ACTUAL (2012)	PROYECTO ESPECIAL	SUPERFICIE NUEVA A INCORPORAR	TOTAL (ha)	%
		Tinajones	20 000		
VI	38 954	Jaen-San Ignacio-Bagua	7 574	46 528	2,5
VII	0	Putumayo	3 147	3 147	0,2
VIII	63 581	Alto Mayo	8 330	73 211	4,0
		Alto Huallaga	1 300		
IX	19 067			19 067	1,0
X	98 329			98 329	5,3
XI	51 659	Sierra Centro Sur	22 169	188 308	10,2
XII	114 481				
XIII	4 217			4 217	0,2
XIV	71 380	Titicaca	5 717	77 097	4,2
TOTAL	1 640 316	TOTAL	206 327	1 846 643	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos facilitados por los Proyectos Especiales

Por región hidrográfica la superficie agrícola bajo riego actual y futura en las etapas pendientes de los Proyectos Especiales, sería la siguiente:

REGIÓN HIDROGRÁFICA	SUPERFICIE ACTUAL 2012 (ha)	HECTÁREAS NUEVAS A INCORPORAR	TOTAL (ha)	%
PACÍFICO	1 178 650	158 090	1 336 739	72
AMAZONAS	390 286	42 520	432 806	24
TITICACA	71 380	5 717	77 097	4
TOTAL	1 640 316	206 327	1 846 643	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos facilitados por los Proyectos Especiales

No obstante, esta superficie es la prevista únicamente en los Proyectos Especiales y supone una parte de la superficie total estimada en los escenarios seleccionados para el PNRH, que son los siguientes:

REGIÓN HIDROGRÁFICA	SUPERFICIE DE RIEGO (ha)		
	2 012	2021	2035
PACÍFICO	1 178 650	1 511 515	1 815 218
AMAZONAS	390 286	491 287	590 000
TITICACA	71 380	87 514	105 098
TOTAL	1 640 316	2 090 316	2 510 316

Fuente: elaboración propia

Cuadro 5.24. Nueva superficie de riego estimada en el PNRH para el año 2021 y 2035, por RH

REGIÓN HIDROGRÁFICA	NUEVA SUPERFICIE DE RIEGO (ha)		
	2 021	2035	TOTAL
PACÍFICO	332 865	303 703	636 568
AMAZONAS	101 001	98 713	199 714
TITICACA	16 134	17 584	33 718
	450 000	420 000	870 000

Fuente: elaboración propia

5.4.1. Objetivos específicos

El objetivo específico de este programa es promover la tecnificación del riego y los sistemas eficientes de transporte y distribución del agua en las nuevas superficies de riego a incorporar en la Costa Pacífica del Perú, prioritariamente, y en las zonas urbanas del resto de regiones hidrográficas.

Cuadro 5.25. Superficie objetivo del Programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia

AAA	SUPERFICIES RIEGO (ha)			AUMENTO SUPERFICIE (ha)	
	2012	2021	2035	2021-2012	2035-2021
I. Caplina-Ocoña	154 810	198 396	238 259	43 585	39 863
II. Cháparra-Chinca	159 806	181 399	217 847	21 593	36 448
III. Cañete-Fortaleza	168 259	190 994	229 369	22 735	38 376
IV. Huarmey-Chicama	220 718	305 633	367 043	84 914	61 410
V. Jequetepeque-Zarumilla	475 056	635 093	762 700	160 037	127 607
VI. Marañón*	9 952	13 727	17 441	3 774	3 714
VII. Amazonas*	0	2 398	2 945	2 398	546
VIII. Huallaga*	31 590	41 655	51 526	10 065	9 871
IX. Ucayali*	9 951	11 390	14 070	1 439	2 680
X. Mantaro*	57 240	65 464	80 634	8 224	15 170
XI. Pampas-Apurímac*	13 292	19 888	27 438	6 595	7 551
XII. Urubamba-Vilcanota*	65 256	79 296	93 562	14 040	14 266
XIII. Madre De Dios*	1 770	2 030	2 524	260	494
XIV. Titicaca*	34 211	42 345	52 459	8 134	10 114
TOTAL	1 401 913	1 789 708	2 157 816	387 795	368 108

*Superficie agrícola estimada en zonas urbanas

Fuente: elaboración propia

La tecnificación y modernización de las nuevas superficies agrícolas bajo riego a incorporar en las zonas rurales de las regiones hidrográficas del Amazonas y Titicaca están incluidas en el **Programa 22 de desarrollo de riego y saneamiento en zonas de pobreza de la Política 3**.

5.4.2. Aspectos legales

El marco normativo que regula el riego está recogido, tal y como se ha desarrollado anteriormente en la introducción de la estrategia, en las siguientes leyes y reglamentos:

- Decreto Legislativo N°653, Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario, y su Reglamento (1991).
- Resolución Ministerial N°0498-2003-AG Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú (2003).
- Reglamento de la Ley N°28585, que crea el Programa de Riego Tecnificado (2006).
- Ley N°28675 por la que se crea el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) y es designado como Ente Rector en Materia de Riego Tecnificado (2006).
- Decreto Legislativo N°994 que promueve la inversión privada en proyectos de irrigación para la ampliación de la frontera agrícola, y su Reglamento (2008).
- 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

5.4.3. Contenido y alcance del programa

Tal y como se ha justificado anteriormente, el presente programa consiste en la incorporación de nuevas superficies agrícolas bajo riego con sistemas eficientes de transporte y distribución (canales revestidos con hormigón armado, PVC o PEHD, según los casos) y sistemas tecnificados de riego (aspersión, microaspersión, goteo, etc.) en la Costa Pacífica, prioritariamente, y en las zonas urbanas del resto de las regiones hidrográficas.

Esto supone incorporar en la región hidrográfica del Pacífico, según el escenario elegido para el 2021, un total de 332 865 ha nuevas de riego modernas, y para el 2035, un total de 303 703 ha nuevas modernas. Esto significa que toda la superficie nueva que se incorpore en la región hidrográfica del Pacífico va a contar con riego tecnificado y un sistema de transporte y distribución del agua eficiente.

Cuadro 5.26. Superficie objetivo del Programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia					
AAA	SUPERFICIES RIEGO (ha)			AUMENTO SUPERFICIE (ha)	
	2012	2021	2035	2021-2012	2035-2021
I. Caplina-Ocoña	154 810	198 396	238 259	43 585	39 863
II. Cháparra-Chinca	159 806	181 399	217 847	21 593	36 448
III. Cañete-Fortaleza	168 259	190 994	229 369	22 735	38 376
IV. Huarmey-Chicama	220 718	305 633	367 043	84 914	61 410
V. Jequetepeque-Zarumilla	475 056	635 093	762 700	160 037	127 607
TOTAL	1 178 650	1 511 515	1 815 218	332 865	303 703

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las nuevas superficies a incorporar en las zonas urbanas de las regiones hidrográficas del Amazonas y Titicaca, se obtiene un total de 54 930 ha a incorporar hasta 2021 y 64 405 ha más entre 2021 y 2035, tal y como se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.27. Superficie objetivo del Programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia

AAA	SUPERFICIES RIEGO (ha)			AUMENTO SUPERFICIE (ha)	
	2012	2021	2035	2021-2012	2035-2021
VI. Maraón*	9 952	13 727	17 441	3 774	3 714
VII. Amazonas*	0	2 398	2 945	2 398	546
VIII. Huallaga*	31 590	41 655	51 526	10 065	9 871
IX. Ucayali*	9 951	11 390	14 070	1 439	2 680
X. Mantaro*	57 240	65 464	80 634	8 224	15 170
XI. Pampas-Apurímac*	13 292	19 888	27 438	6 595	7 551
XII. Urubamba-Vilcanota*	65 256	79 296	93 562	14 040	14 266
XIII. Madre De Dios*	1 770	2 030	2 524	260	494
SUMA	189 051	235 848	290 139	46 796	54 291
XIV. Títicaca*	34 211	42 345	52 459	8 134	10 114
SUMA	34 211	42 345	52 459	8 134	10 114
TOTAL	223 263	278 193	342 598	54 930	64 405

*Superficie agrícola estimada en zonas urbanas

Fuente: elaboración propia

Por tanto, la nueva superficie de riego a incorporar con sistemas eficientes de transporte y distribución del agua y riego tecnificado, por regiones hidrográficas y horizontes del PNRH es la siguiente:

Cuadro 5.28. Ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia para el año 2021 y 2035, por RH

REGIÓN HIDROGRÁFICA	AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA POR AUMENTO DE EFICIENCIA (ha)		
	2021	2035	TOTAL
PACÍFICO	332 865	303 703	636 568
AMAZONAS	46 795	54 292	101 087
TITICACA	8 134	10 114	18 248
TOTAL	387 794	368 109	755 903

Fuente: elaboración propia

5.4.4. Prioridades por horizontes de planificación

Obviamente, en el caso de las 17 unidades hidrográficas actualmente deficitarias en el Pacífico no se debería incorporar nueva superficie de riego hasta no asegurar la existencia recurso hídrico suficiente para su suministro. Además, dicha incorporación debería realizarse en la medida que la tecnificación y modernización de la superficie existente vaya dejando recurso hídrico disponible.

También será necesario tener en cuenta **criterios económicos, sociales y medioambientales** para su **localización**. Y será imprescindible establecer **dotaciones apropiadas** a los climas, tierras y cultivos, y definir el sistema de drenaje.

5.4.5. Inversiones necesarias

Los cuadros siguientes recogen las inversiones necesarias referenciales para materializar este programa, utilizando una ratio de S/. 23 700 por hectárea:

Cuadro 5.29. Inversiones estimadas para el programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia

ACTUACIONES	MONTO REFERENCIAL (Mills. S/.) *		II INSTITUCION RELACIONADA CON EL PROGRAMA
	2021	2035	
Incorporación de 387 794 ha con riego tecnificado y sistemas de transporte y distribución eficientes	9 191,70		<ul style="list-style-type: none"> • Pública: MINAGRI (PSI), Proyectos Especiales, GORE • Privada: Organizaciones de Usuarios
Incorporación de 368 109 ha con riego tecnificado y sistemas de transporte y distribución eficientes		8 725,07	
Estudios y Proyectos Previos (2%)	183,83	174,50	
TOTAL	9 375,53	8 899,57	

Fuente: elaboración propia

*Sujeto al presupuesto de la(s) instituciones responsables

Su distribución por AAA se refleja en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.30. Inversiones estimadas para el programa de ampliación de la frontera agrícola por aumento de eficiencia

Autoridad Administrativa del Agua	Costo unitario (Mill. S/./ha)	Periodo 2021		Periodo 2035	
		Cantidad (ha)	Costo parcial (MS/.)	Cantidad (ha)	Costo parcial (MS/.)
I. Caplina-Ocoña	0,0237	43 585	1033,08	39 863	944,85
II. Cháparra-Chinca	0,0237	21 593	511,81	36 448	863,91
III. Cañete-Fortaleza	0,0237	22 735	538,88	38 376	909,60
IV. Huarmey-Chicama	0,0237	84 914	2012,68	61 410	1455,56
V. Jequetepeque-Zarumilla	0,0237	160 037	3793,27	127 607	3024,60
VI. Marañón*	0,0237	3 774	89,46	3 714	88,03
VII. Amazonas*	0,0237	2 398	56,84	546	12,95
VIII. Huallaga*	0,0237	10 065	238,57	9 871	233,97
IX. Ucayali*	0,0237	1 439	34,12	2 680	63,51
X. Mantaro*	0,0237	8 224	194,94	15 170	359,56
XI. Pampas-Apurímac*	0,0237	6 595	156,32	7 551	178,97
XII. Urubamba-Vilcanota*	0,0237	14 040	332,78	14 266	338,13
XIII. Madre De Dios*	0,0237	260	6,16	494	11,72
XIV. Titicaca*	0,0237	8 134	192,79	10 114	239,72
Estudios y Proyectos Previos (2%)			183,83		174,50
TOTAL		387 795	9 375,53	368 108	8 899,57

Fuente: elaboración propia

5.4.6. 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: