

PARTE I



# **Panorama del riego en el Perú**

¿Qué recursos hídricos  
existen y qué se ha hecho?

---

## CAPITULO 1

# Inventario y evaluación de los recursos agua, suelo y de infraestructura de riego

*Carmen Carrasco, Luis Sáez, Juan Mejía*

## Introducción

En torno al inventario y evaluación de los recursos agua y suelo, sostenemos dos supuestos fundamentales: el inventario de los recursos de un país constituye el punto de partida de toda propuesta de planificación y desarrollo; y, la elaboración de los inventarios debe recaer en el Estado. Veamos los alcances de lo que se ha hecho hasta el momento en materia de inventario y evaluación.

En la década del 60 se crea la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), cuya función principal consiste en hacer el inventario, la clasificación y la evaluación de los recursos naturales del Perú. A pesar de los esfuerzos desplegados, la ONERN sólo ha logrado inventariar algunos recursos del país y a una escala muy general. La unidad espacial para realizar los inventarios no ha sido homogénea (unos eligen la vertiente y otros la cuenca), complicando e incluso imposibilitando la comparación y cuantificación de los datos.

Quedan por cubrir grandes vacíos espaciales y a escalas de mayor detalle y, además, completar para todo el territorio nacional la serie “Estudios Especiales”, respondiendo a las necesidades de los usuarios intermedios (organismos regionales o locales, ONG, entidades públicas, instituciones académicas, etc.).

Es pertinente precisar que en la actualidad, al lado de la ONERN, la labor de inventariar compete a varias instituciones destacando el Ministerio de Agricultura, para el caso de los suelos y aguas, el SENAMHI y el Ministerio de Energía y Minas, para el caso de los recursos hídricos.

La dispersión y la heterogeneidad de criterios y métodos empleados hacen difícil la utilización del inventario e invitan a una reflexión acerca de la necesidad de los organismos implicados de normar y coordinar entre sí.

El desarrollo de estas y otras tareas pendientes a fin de avanzar en los estudios de nuestros recursos naturales se ve obstruido por la inestabilidad de no pocas instituciones como consecuencia de las fluctuaciones de competencias y responsabilidades originadas por los cambios políticos.

## **Inventario y evaluación de los recursos agua y suelo**

### **Distribución geográfica del suelo**

El Perú –según la ONERN– tiene una extensión territorial de 1'285,215 Km<sup>2</sup> y comprende tres grandes regiones naturales con características muy diferentes en topografía y clima: costa, sierra y selva.

- a) Extensión de la costa. Esta región, caracterizada por su topografía plana y normalmente exenta de lluvias, dispone de 13 millones de hectáreas. En ella se hallan las áreas bajo riego por excelencia, con una extensión aproximada de 760,000 Ha, es decir, 5.6% de su superficie, distribuida en 52 valles que cruzan el desierto costero desde las estribaciones de la cordillera de los Andes en su flanco occidental hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. En la costa existen 1'637,000 Ha con aptitud agrícola (para cultivos en limpio y permanentes)<sup>1</sup>.
- b) Extensión de la sierra. Esta región posee una superficie total de 39 millones de hectáreas, de las cuales 1'361,000 Ha son tierras aptas para cultivos, es decir, 3.5% de su superficie total. Sin embargo, se explotan 1'517,000 Ha debido a la presión demográfica, cultivándose las tierras en laderas aptas para otros usos como cultivos permanentes y pastos naturales.
- c) Extensión de la selva. Esta región es la más extensa del país, con una superficie aproximada de 75 millones de hectáreas. En la actualidad se dedican 440,000 Ha para cultivos en limpio, es decir 0.6% de su extensión, pese a que esta región tiene una capacidad de uso mayor de sus tierras en agricultura de 4'600,000 Ha (6.1%).

---

1 ONERN, 1985.

## Area actualmente bajo cultivo

El área cultivada en el país durante los últimos años ha sufrido alteraciones importantes. Las variaciones anuales se deben al cambio del tipo de cultivos; a la sucesión de años secos, normales y húmedos; a los efectos del nivel de precios de los productos en el mercado; a las pérdidas de áreas agrícolas por el proceso de urbanización; a los trabajos de conservación y mejoramiento de suelos; y, finalmente, aunque en menor escala, a la ampliación de las áreas agrícolas, gracias a los proyectos de irrigación y al mejoramiento de las técnicas de riego.

Las áreas bajo riego corresponden principalmente a la costa, en menor proporción a la sierra y, menos aún, a la selva. Por regiones, el área normalmente cultivada es la siguiente: costa 760,000 Ha, sierra 1'517,000 Ha y selva 440,000 Ha<sup>2</sup> que hacen un total de 2'717,000 Ha (2% del territorio nacional).

En el cuadro 1 se muestra la variación de las áreas bajo riego entre 1956 y 1985.

**Cuadro 1: Areas bajo riego 1956-85 (Ha)**

Año	Superficie (Ha)
1956	895,307
1961	1'016,000
1968	1'100,166
1972	1'078,817
1979	1'064,552
1984	954,569

Fuentes: Censo Agropecuario 1961-1972.

*Estadísticas agrarias (estimado preliminar), Ministerio de Agricultura.*

En el cuadro 2 se muestran las áreas según zona ecológica.

Según el mapa forestal la superficie del Perú se distribuye por áreas, como se muestra en el cuadro 3.

Existe un potencial de tierras a ser incorporadas a la agricultura para cultivos en limpio. De acuerdo a la clasificación del uso mayor de los suelos

2 Sin tener en cuenta las tierras de cultivo de coca.

elaborado por la ONERN (ver cuadro 4) en la costa existirían, entre los desiertos y valles costeros, unas 700 mil hectáreas irrigables.

En la sierra, como señaláramos, la frontera agrícola se ha agotado en vista de haberse cultivado más hectáreas de las que se debieran. Sin embargo es necesario aclarar que aún existiendo una limitación inmediata del uso de los suelos regionales para cultivos en limpio, con medidas de conservación de suelos se puede revertir esta situación. De hecho, desde inicios de la década de los ochenta, con los trabajos que realiza en esta región el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) y algunas Organizaciones No Gubernamentales, la frontera agrícola en laderas se ha incrementado en zonas consideradas por la ONERN aptas sólo para forestales y pastos.

Hasta el año 1992, el PRONAMACHCS<sup>3</sup> ha sobrepasado las 10,000 Ha en áreas con medidas de conservación de suelos en laderas que sobrepasan el 20% de la pendiente considerada por ONERN como no apta para cultivos en limpio, llegando incluso hasta el 60%, con muchos mayores rendimientos que el resto de los suelos de la sierra de menores pendientes pero más expuestos a las heladas y sequías.

Esta situación no debe llamar la atención, ni menos a considerar a estas tierras como “áreas en conflicto” de uso. El hecho de que los suelos se estén cul-

## Cuadro 2: Areas según zona ecológica (Ha)

Zona ecológica	Hectáreas
Desierto	12'896,500
Matorral	4'476,800
Monte	1'447,000
Estepa	2'809,000
Páramo	13'182,500
Tundra	21'429,000
Nival	526,000
Bosque de todo tipo	90'754,760
Total nacional	128'521,560

Fuente: ONERN, 1985.

3 Ver el texto de autoevaluación del PRONAMACHCS, el cual explica hasta 1988 la evolución y alcances de este programa.

**Cuadro 3: Area según el mapa forestal**

	Hectáreas
Bosque aluvial <sup>4</sup>	16'057,780
Bosque de colina	38'764,780
Bosque seco denso	525,564
Bosque tipo sabana	1'120,883
Bosques de podocarpus	408,237
Bosques de protección	13'858,550
Aguajal	1'053,249
Quinual	6,004
Plantaciones forestales	37,782
Areas pantanosas	3'502,209
Chaparral	898,189
Manglar	28,322
Matorral arbustivo	1'086,380
Tierras aptas para plantaciones arbustivas	2'335,554
Pastos	17'916,000
Agricultura	12'200,925
Desiertos y otras áreas improductivas	28'708,744
<b>Total nacional</b>	<b>128'521,560</b>

Fuente: ONERN, 1985.

- 4 Bosque aluvial : Bosque arcilloso o arenoso que queda después de retirarse las aguas.  
 Bosque de colina : Elevación de bosques, menor que de montaña.  
 Sabana : Llanura de gran extensión cubierta de vegetación gramínea, con grupos de árboles aislados.  
 Aguajal : Población de palmera conocida como aguaje, ubicadas en todas las cuencas de la selva tropical húmeda, desde Loreto a Madre de Dios.  
 Quinual : Planta cuya semilla es alimenticia y sirve para hacer una bebida.  
 Chaparral : Arbustos espinosos intercalados con cactáceas de tronco vertical que viven en los terrenos salitrosos comprendidos entre los ríos Tumbes y Zarumilla.  
 Manglar : Población del árbol llamado mangle. Principalmente confinados en el norte de la costa peruana, desde el río Tumbes hasta punta de Capones, frente a la costa ecuatoriana.  
 Pasto : Hierba que come el ganado.

tivando con medidas conservacionistas, fuera de los parámetros de la ONERN, no resulta necesariamente contrario a los postulados de esta institución, en la medida que sus estudios se basan en los criterios de clasificación que sólo tienen en cuenta los factores climáticos y topográficos tal como se presentan en el momento del registro.

**Cuadro 4 : Capacidad de uso mayor de suelos (miles de hectáreas)**

Total Sup.	%	Costa		Sierra		Selva	
		Sup.	%	Sup.	%	Sup.	%
Cultivos en limpio							
4,902	3.8	1,140	8.4	1,341	3.4	2,421	3.2
Cultivos permanentes							
2,707	2.1	496	3.6	20	0.1	2,191	2.9
Pastos							
17,916	13.9	1,622	11.9	10,576	27.0	5,718	7.6
Forestales							
48,696	38.0	172	1.3	2,092	5.3	46,432	61.3
Protección							
54,300	42.2	10,207	74.8	25,169	64.2	18,924	25.0
Totales							
128,521	100.0	13,637	100.0	39,198	100.0	75,686	100.0

Fuente: ONERN, 1982.

Así las conclusiones de la ONERN limitaron la real capacidad de uso mayor de los suelos al no tomar en cuenta aquellos que podrían convertirse en aptos para la agricultura con medidas especiales, tendientes a cambiar la morfología de las laderas y las mesetas altoandinas, acondicionando cambios climáticos como los que ocurren cuando se instalan sistemas de andenería o de campos elevados como los camellones (*waru-warus*) o lagunas artificiales como las cochas.

En el caso de la selva sólo están cultivadas alrededor de 440 mil de las 4.6 millones de hectáreas consideradas como el potencial existente. Habiendo de este modo un amplio margen de ampliación de la frontera agrícola, aunque mucho menor a las estimaciones que consideraban a la selva como área fundamentalmente para la agricultura y ganadería.

Cabe reiterar que la ONERN no incluye en sus cálculos para la selva las áreas sembradas ilegalmente con coca, no sólo porque la mayor ampliación de

las tierras con este cultivo es posterior a sus estudios sino por el hecho –entre otros– de que la coca tiene una especial predisposición para crecer en suelos que normalmente tienden a ser considerados como “no favorables para la agricultura”.

### Limitación de uso de los suelos con fines agrícolas

Se encuentran importantes limitaciones para el uso de los suelos con fines agrícolas. A continuación enumeramos algunos:

- a) Baja fertilidad. 77 millones de hectáreas (60%) de los suelos del país tienen problemas de fertilidad. Aun los suelos más productivos, representados por los valles aluviales irrigados, son deficitarios en nitrógeno y de naturaleza pobre en materia orgánica.
- b) Suelos superficiales por pendiente pronunciada y un proceso erosional extenso. 58 millones de hectáreas (45% de la extensión del territorio nacional) tienen perfiles de menos de 60 cm en promedio y formaciones con escasa profundidad, de 10 a 20 cm.

El Perú constituye uno de los escenarios más espectaculares del mundo en materia de erosión hídrica. Esta se hace notoria en la región de la sierra, en todas sus formas y con diferentes grados de severidad.

Las tierras con problemas de erosión abarcan más de 60 millones de hectáreas (cerca del 55% del territorio peruano). En menor grado se presenta la erosión eólica, principalmente en la costa tal como acontece con los medios áridos (ver cuadro 5).

- c) Salinización de las tierras. Se produce este fenómeno por elevación de la napa de agua con exceso de sales, y por riego sin que se efectúe suficiente “lavado” del suelo abarcando una extensión del orden de las 300 mil hectáreas equivalentes al 40% del área agrícola de la costa. Es un fenó-

**Cuadro 5: Grado de erosión de los suelos en el país**

Grado potencial de erosión	Superficie Ha	Sup. afectada %
Ninguna o muy ligera	56'000,900	43.0
Ligera	33'519,800	26.1
Moderada	36'005,300	28.1
Severa	2'272,800	1.8
Total	127'789,800	100.0

Fuente: ONERN, 1985.

meno propio de los medios áridos y semiáridos que adquiere notoria importancia por las proporciones que ha alcanzado. Las sales dominantes son solubles (cloruros y sulfatos), por lo que es posible mejorar y recuperar las tierras afectadas usando el sistema de drenaje, lavado de sales y control por aplicación del riego volumétrico. Son pocas las áreas costeras que requieren enmiendas químicas para mejorar su condición de alcalinidad, la cual es necesaria cuando se presenta una alta concentración de carbonato de sodio.

d) Mal drenaje e hidromorfismo. En nuestro territorio alrededor de 15 millones de hectáreas (12%) tienen problemas de hidromorfismo o mal drenaje, por su poca pendiente y por la tendencia del agua a estancarse en las partes más bajas de su recorrido. Estos fenómenos se presentan generalmente en los ámbitos de la selva baja y en la parte inferior de los valles aluviales irrigados de la costa.

e) Suelos secos por condiciones climáticas áridas. Prácticamente la cuarta parte del país –30 millones de hectáreas– se clasifica como una zona árida y semiárida, representada por el desierto costero y gran parte de la región andina. En estos dos lugares reside la mayor parte de la población del país y es donde se concentra su actividad agropecuaria y minera. Por su fragilidad ocurren procesos de desertificación creados por el sobrepastoreo, la tala indiscriminada de bosques y el uso inapropiado de las tierras de cultivo. Se presenta además una declinación de la productividad de los suelos por efecto de la salinización o la erosión hídrica y eólica que llevan a modificaciones del clima y a la generación de un medio desértico e improductivo.

Se estima que existen 45 millones de hectáreas con marcada degradación de los suelos, siendo las áreas críticas: la costa norte (los llamados bosques de algarrobos), los valles aluviales y lomas costeros, y la porción superior de la vertiente occidental andina por debajo de los 2,800 m.s.n.m.

f) Suelos de condición climática frígida y de nieves permanentes. La presencia de la cordillera andina ha generado formaciones de clima rigurosamente fríos, limitando definitivamente las posibilidades de uso agrícola de las tierras de esas zonas.

Las formaciones níveas y las áreas consideradas de clima frígido, como las tundras andinas con temperaturas por debajo de 3 grados centígrados ocupan una extensión aproximada de tres millones de hectáreas (2% del territorio). Los “ecosistemas de páramo”, con temperaturas anuales por

debajo de los seis grados centígrados a 4,100 metros de altura y por ende con serias limitaciones para propósitos agrícolas, alcanzan los 20 millones de hectáreas.

## **Distribución del recurso agua en el Perú**

El Perú está formado por tres grandes vertientes, la del Pacífico, del Atlántico y del Titicaca.

La vertiente del Pacífico tiene una extensión de 279,689 Km<sup>2</sup> o sea el 21.7% del territorio nacional. Está constituida por 52 ríos o quebradas que lo cruzan de este a oeste, a excepción del Santa, el cual tiene una orientación muy particular. Muestra una forma alargada de 2,560 Km de longitud y 110 Km de ancho como promedio.

Los ríos de esta vertiente nacen en el flanco occidental de la cordillera, entre los 4,000 y 6,000 m.s.n.m., con las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte alta. Tienen un régimen irregular y torrencioso; sus corrientes más fuertes duran de 3 a 4 meses al año, principalmente entre diciembre y marzo en que ocurre entre el 60 y 70% de la descarga anual de los ríos, tendiendo a secarse el resto del año. En la época de avenidas se han dado descargas de hasta 5,000 m<sup>3</sup>/seg. (como total sumado de los 52 valles). El deshielo de los nevados es una fuente de relativa importancia para el volumen de los ríos sobre todo en la época de estiaje.

La vertiente del Atlántico tiene una extensión de 956,751 Km<sup>2</sup>, 74.5% del territorio peruano. Está constituida por tres ríos principales, Marañón, Ucayali y Huallaga, los cuales dan origen al Amazonas, el más caudaloso del mundo. Esta vertiente tiene una forma muy irregular, amplia en el norte y angosta hacia el sur.

Los principales ríos de esta vertiente nacen en su mayoría en el nudo de Pasco entre los 4,000 y 6,000 metros de altura, alimentando sus cursos con precipitaciones estacionales de comportamiento irregular con avenidas o crecidas que se inician en octubre y concluyen en marzo, con sus máximos volúmenes en enero y febrero. El período de estiaje es de julio a agosto.

La vertiente del Titicaca ocupa parte del territorio peruano y boliviano. En ésta se encuentra el lago navegable más alto del mundo, pues se halla a una altitud promedio de 3,809 m.s.n.m., teniendo en el Perú una extensión de 48,775 Km<sup>2</sup>. En él drenan todos los ríos de la cuenca a excepción del Desaguadero, que nace en el lago y discurre hacia el sur hasta el lago Poopo en territorio boliviano.

Los ríos de la vertiente del Titicaca nacen en las faldas occidentales de la cordillera del mismo nombre entre los 4,000 y 6,000 metros de altura. Son alimentados con las precipitaciones estacionales. Entre el 60 y el 80% del escurrimiento anual se produce de 3 a 5 meses del año, entre diciembre y abril. El deshielo de los nevados es también una fuente de alimentación de los ríos de relativa importancia. La descarga máxima registrada es de 500 m<sup>3</sup>/seg. (total acumulado de los ríos) y, en épocas de estiaje, casi la totalidad de los ríos se secan.

### Cuadro 6: Disponibilidad de agua y volúmenes aprovechables en el territorio nacional (millones de m<sup>3</sup>)

Vertiente	Escurrido	Aprovechable	Aguas subterráneas	
			Reservas Explotab.	Utilizadas
Pacífico	34,624	20,951 (60%)	2,729	1,422
Atlántico	1'998,751	29,514 (0.014%) (8,921) <sup>5</sup>	s.i.	0.52
Titicaca	10,171	701 (0.68%)	s.i.	0.05
Total	2'043,546	51,166 (0.025%)	s.i.	1,420

Fuente: ONERN, 1985.

### Cuadro 7: Uso actual de agua por vertiente a nivel nacional

Vertiente	Uso agrícola	Otros usos	Total
	(miles de m <sup>3</sup> )		
Pacífico	11'987,643	965,926	12'953,569
Atlántico	1'996,268	249,142	2'245,410
Titicaca	71,077	22,071	93,148
Total	15'054,988 (91.9%)	237,939 (8.1%)	12'292,927 (100%)

Fuente: ONERN 1985.

5 Volumen de la vertiente del Atlántico factible de usarse (trasvase a la cuenca del Pacífico).

En la región de la costa la eficiencia del uso de agua de riego es del orden del 25 a 35%. La infraestructura existente se halla en franco proceso de deterioro, debido a que su mantenimiento es casi nulo, lo que explica que los índices con respecto a la eficiencia de conducción y de distribución sean muy bajos. Ello nos permite afirmar que si se logrará incrementar el porcentaje de aprovechamiento, se podría duplicar las áreas de cultivo existentes; la limitación sería la escasa disponibilidad de tierras aptas para los cultivos en limpio.

En la sierra el problema es la escasa cantidad de suelos aptos, en forma inmediata<sup>6</sup>, para cultivos en limpio. Debido al rápido crecimiento demográfico se presenta una fuerte presión social sobre las tierras de cultivo, labrándose tierras como si fueran para cultivos en limpio y que son apropiadas para cultivos permanentes, protección o pastos. Se acelera de esta manera la pérdida de suelos, agravándose por la tala indiscriminada de los bosques y el sobrepastoreo.

En la selva el agua es más abundante que en las demás regiones, utilizándose algo más del uno por diez mil de la oferta existente. Las principales limitaciones de la región son: la calidad de los suelos que no son aptos para la actividad agropecuaria y el clima excesivamente lluvioso y agreste, junto con problemas de accesibilidad a los grandes centros de consumo y, por ende, a la comercialización de sus productos.

## **Factores limitantes para el uso racional del agua y el suelo**

Uno de los factores que limitan el uso eficiente del agua en el país es el bajo precio que se cobra por su uso agrícola, el cual hace que la administración no pueda acumular suficiente dinero para sus gastos. A pesar del incremento de la tarifa dada en 1989 (indexada al valor de la unidad impositiva tributaria), no guarda relación con su valor como factor de producción. En la actualidad, el costo del agua no sobrepasa el 0.5%<sup>7</sup> de los costos de producción y el precio del metro cúbico es mucho menor a US\$ 0.01 (mientras que en Israel es, por ejemplo, US\$ 0.22).

Podemos enumerar otros factores que limitan el uso eficiente de los recursos:

- Insuficiente conocimiento de tecnologías a nivel de campo sobre el manejo del agua y el suelo;

---

6 Sin medidas de conservación de suelos que permitan utilizar el suelo óptimamente.

7 INIAA, 1989.

- insuficiente transferencia de tecnología disponible a los usuarios en forma masiva;
- limitada capacidad de los organismos del Estado para un adecuado control y evaluación sobre los efectos del mal uso de los recursos agua y suelo;
- insuficiente comunicación y colaboración entre las entidades encargadas de realizar acciones de investigación y de manejo de los recursos de agua y suelo a nivel local, nacional e internacional;
- limitada capacidad del personal de las estaciones experimentales, con conocimientos suficientes y adecuados sobre la importancia de los recursos agua o suelo y las metodologías de su manejo para desarrollar las investigaciones pertinentes;
- implementación deficiente o casi nula de las Administraciones Técnicas de los distritos de riego;
- desconocimiento por parte de los niveles más altos del Estado de la importancia del racional uso del agua y del suelo;
- intereses económicos que se traducen en politización y regionalismo sobre el uso de los recursos agua y suelo;
- problemas de gestión institucional (organización de usuarios).

## **Instituciones vinculadas a la investigación y manejo de los recursos agua y suelo**

Existe una serie de instituciones que desarrollan actividades en relación al manejo, operación y mantenimiento de las aguas y los suelos. La mayoría forma parte del sector público agrario, aunque también actúan organismos no gubernamentales (ONG). La investigación, casi en su totalidad, se desarrolla en el INIAA y las universidades.

Se constatan proyectos que por su envergadura se constituyen en especiales o nacionales como: el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), Programa Nacional de Drenaje y Recuperación de Tierras (PRONADRET), los grandes proyectos especiales de irrigación a cargo del Ministerio de la Presidencia bajo la normatividad del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE).

El Ministerio de Agricultura, las Corporaciones de Desarrollo, los Municipios, las dependencias del Ministerio de Salud y el Ministerio de Energía y Minas realizan proyectos sobre el uso de los recursos hídricos sin cumplir con los requisitos señalados en la Ley General de Aguas y sus reglamentos, lo que origina una serie de conflictos que contribuyen al fracaso de los mismos.

Los proyectos de irrigación, pequeños y medianos, dependían de la Dirección General de Irrigaciones del Ministerio de Agricultura y actualmente del nuevo Instituto Nacional de Recursos Naturales del mismo ministerio. El manejo y administración de los recursos hídricos con fines de riego se hallan reglamentados por la Ley General de Aguas N° 17752. La autoridad es ejercida por el administrador del distrito de riego que coordina sus actividades con las organizaciones de base, las Juntas de Usuarios y las Comisiones de Regantes. El órgano normativo de esta actividad es la Dirección General de Aguas del Ministerio de Agricultura.

Muchos proyectos especiales y/o nacionales realizan actividades de desarrollo agrícola, incluyendo investigaciones de cultivos, de agua y suelos a nivel de parcela o predio, duplicando las funciones del INIAA. Estudios e investigaciones sobre la eficiencia de conducción, distribución, planes de cultivo y riego, mayormente no son considerados por ninguna institución.

## **Demandas de los recursos agua y suelo en el país**

Las demandas de los recursos agua y suelo están dadas por la cantidad de población y sus necesidades de alimentación y desarrollo. Del mismo modo, su proyección está relacionada a las tasas de crecimiento demográfico y al nivel de alimentación actual de la población y las obras de riego planificadas en un determinado horizonte de tiempo.

Según Antúnez de Mayolo, la solución al problema alimentario en la presente década requerirá incrementar el área cultivada en 300,000 Ha anuales. Lograrlo es prácticamente imposible, puesto que en los últimos diez años el ritmo de incremento fue de tan sólo 6,000 Ha anuales.

La dependencia alimentaria del país puede ser medida a través de la comparación del porcentaje de las importaciones sobre la disponibilidad total de alimentos. Este porcentaje ha venido creciendo de 20% en 1973 a 29% en 1980; 35% en 1983; 30% en 1987. Esta evolución nos da una idea del volumen de alimentos que debemos producir y de las áreas de cultivo adicionales necesarias.

En el Perú existen los recursos potenciales suficientes (agua y suelo) para superar el déficit antedicho a través de proyectos de irrigación, colonización, y medidas de conservación de suelos. Sin embargo, la frontera agrícola no se ha incrementado en forma adecuada en las últimas décadas, pese a la ejecución de diversos proyectos de irrigación; somos, por lo tanto, un país con escasos recursos agrícolas y por ende deficitario en la producción de alimentos.

La relación de hectáreas cultivadas por habitante en 1980 fue de 0.13. En 1990, con una población de 23 millones de habitantes, se estima en 0.10. Para el año 2000, con una población calculada por Cuánto S.A. en 27 millones de habitantes, la relación sería sólo de 0.09 hectáreas por cada peruano.

En 1940, el 65% de la población era rural y el 35% urbana. Para 1988 la situación se había invertido: la población era predominantemente urbana con el 69% y el 31% rural. Esta tendencia ha continuado debido a los problemas socioeconómicos y políticos por los que atraviesa el país, sobre todo en las zonas andinas de emergencia, en donde una acentuada violencia y pobreza obliga a sus habitantes a migrar.

Para 1988, el 52% de la población total residía en la costa, el 37% en la sierra y el 11% en la selva. Lima y el Callao se mostraban como las urbes más pobladas del Perú con 6'053,000 habitantes, el 28% de la población total. La urbanización creciente y la concentración demográfica en dichas ciudades continuará en los próximos años.

## **Inventario y evaluación de la infraestructura de riego**

La infraestructura de riego es el conjunto de obras hidráulicas destinadas a la captación, almacenamiento, conducción y distribución del recurso agua con fines de riego<sup>8</sup>.

Se establece también que mediante el inventario de la infraestructura de riego y drenaje de los sistemas de comunicación es posible conocer los problemas que plantea su uso actual y futuro. Al respecto existe un instructivo para recabar información básica de los distritos de riego (Directiva N° 14/75-DGA). Este dispositivo establece el procedimiento a seguir para la ejecución anual del inventario y fija todos los aspectos metodológicos sobre el tema.

El requisito básico para la buena conservación de un sistema de riego es tener un inventario de toda la infraestructura (planos, cartas y registros) que permita conocer las características y calidad de cada obra, su estado de funcionamiento y sus problemas.

---

8 De acuerdo a los términos de referencia dados por la Dirección General de Aguas y Suelos (DGAS) para las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego.