



Ministerio de Medio Ambiente y Agua
Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego



INVENTARIO NACIONAL DE SISTEMAS DE RIEGO 2012

Versión 2012

Primera Edición.

El Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego agradece a todas las organizaciones de regantes, técnicos e instituciones que colaboraron brindando información para la realización de este segundo "Inventario Nacional de Sistemas de Riego".

Cochabamba, octubre 2013

Se autoriza el uso de la presente información sin fines de lucro y citando la fuente. El presente texto es un resumen que concentra la información a nivel nacional. La base de datos estará disponible para consulta vía internet en el portal oficial del VRHR: www.riegobolivia.org



Presentación

El Estado Plurinacional de Bolivia, representado en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego; tiene un manifiesto interés en contar con información actualizada de los sistemas de riego del país, especialmente porque lleva adelante una intensa política de inversiones orientadas al acceso de agua para fines agrícolas.

En esta última década, el país ha logrado incrementar alrededor de setenta mil hectáreas bajo riego; si a ello se suma el área bajo riego registrada en el año 2000, actualmente se cubre un área de más de trescientas mil hectáreas, cifra que representa alrededor 11% del área cultivada en el país.

Esta mayor cobertura de riego contribuye a que la agricultura tenga las condiciones adecuadas para una producción segura, resiliente a los cambios del clima, con mayores y mejores rendimientos, con productos variados y de mayor calidad.

En el presente documento se resume información respecto a las fuentes de agua, el área de riego, la infraestructura, la cuenca hidrográfica, la producción agrícola y otros aspectos relevantes de los sistemas de riego. También se analizan comparativamente tanto los datos alcanzados en el primer inventario realizado el año 2000 como los incrementos en estos años.



Ing. Carlos Ortuño Yáñez
Viceministro de Recursos Hídricos y Riego



Contenido

1. Antecedentes	1
2. Datos de la agricultura bajo riego en Bolivia	2
3. Cambios registrados en los últimos 12 años.....	3
4. Categoría de sistemas de riego.....	9
5. Zonas agroecológicas	11
6. Cuencas hidrográficas	12
7. Fuentes de agua de los sistemas de riego	13
8. Infraestructura de riego	15
9. Métodos de aplicación de riego parcelario	17
10. Producción agrícola bajo riego	19
11. La herramienta informática	21
12. Resúmenes departamentales	22



1. Antecedentes

El año 2000 se publicó el “Inventario Nacional de Sistemas de Riego”, contribuyendo al desarrollo del sector con valiosa información sobre la situación del riego en Bolivia y la posibilidad de utilizarla para la planificación y dimensionamiento de futuras inversiones.

Doce años después, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, con el apoyo del Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable de la Cooperación Sueca y Alemana (PROAGRO/GIZ), ha efectuado la **actualización de ese inventario** para conocer la dimensión de los cambios alcanzados en la agricultura bajo riego en Bolivia y llevar a cabo una revisión de los resultados de las inversiones que han sido realizadas, durante más de una década, en la implementación de proyectos de riego en las zonas áridas y semiáridas del país.

El punto de partida de esta actualización ha sido la base de datos del inventario del año 2000 y el respectivo registro de los sistemas de riego identificados en esa época; luego se obtuvieron las listas de inversiones en riego registradas en el Sistema de Información Sobre Inversiones (SISIN) del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo, obteniendo un detalle de todos los nuevos sistemas de riego construidos entre los años 2000 y 2012, así como de aquellos existentes que fueron mejorados o ampliados.

Tomando como referencia la ficha de registro del año 2000, se elaboró una ficha actualizada con información relevante que no había sido obtenida previamente, tal el caso del código numérico municipal del Instituto Nacional de Estadística (INE) y de la cuenca, tomando el nivel 5 dentro de la Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de Bolivia del MMAyA, para referenciar la ubicación de los sistemas de riego, el respectivo municipio y otros datos.

Se diseñó una nueva herramienta informática que, además de rescatar gran parte de la información existente, permita recoger información de campo sobre las características de cada uno de los nuevos sistemas de riego, pero que además facilite el procesamiento, clasificación y análisis de toda la información sobre riego.

Todos los nuevos sistemas de riego construidos en ese periodo fueron visitados en campo por equipos de consultores que se encargaron de recoger información sobre sus características, las cuales fueron introducidas a una nueva base de datos, compatibilizando la información nueva con la antigua, particularmente de aquellos sistemas de riego que habían sido mejorados o ampliados.

La herramienta informática desarrollada administra las bases de datos, soporta el análisis estadístico y facilita la visualización gráfica, además de otras tareas como control de calidad de datos, control de acceso, seguridad y compatibilidad de datos antiguos y nuevos. Así también se han estandarizado conceptos, métodos de cálculo y protocolos para lograr una metodología uniforme en el levantamiento y procesamiento de información.

El resultado es un software denominado “Sistemas de Información en Riego” SIR, que permite tener en línea una descripción estadística de la situación social, técnica, ambiental y productiva de los sistemas de riego. Así también se ha utilizado la misma plataforma para el desarrollo de dos módulos especializados: presas de embalses y reúso de aguas residuales tratadas en la agricultura.

El presente texto es un resumen que concentra la información a nivel nacional. La base de datos estará disponible para consulta vía internet en el portal oficial del VRHR: www.riegobolivia.org

2. Datos de la agricultura bajo riego en Bolivia

Al año 2012 se cuenta con un registro de 5.669 sistemas de riego en el país, que riegan más de 303.000 hectáreas y son utilizados por más de 283.000 familias de agricultores, en las zonas secas de 215 municipios que se encuentran dentro de siete departamentos del país (Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Santa Cruz y Tarija). No se registraron sistemas de riego en Beni y Pando debido a que se encuentran en regiones de mayor pluviosidad, con una muy pequeña producción de hortalizas bajo riego.

Cuadro 1: Resumen nacional de sistemas de riego Bolivia 2012

Número de Sistemas de Riego	Regantes con Derechos (mujeres y varones)	Área Regada por año (ha) (invierno y verano)
5.669	283.427	303.201

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Los datos se refieren principalmente a sistemas de riego comunitarios, sean estos tradicionales, construidos o mejorados recientemente y que se encuentran en funcionamiento bajo una administración autónoma y colectiva denominada "Gestión Campesina del Agua".

En este segundo inventario se incluye parcialmente información del riego que realizan empresas agroindustriales en los llanos orientales. Sin embargo, es importante destacar la potencialidad de expansión del riego en esta región.

No se ha incluido información de aquellos sistemas que corresponden a una sola familia y que riegan menos de 2 hectáreas, aunque se conoce que organizaciones no gubernamentales y municipios han construido al menos un millar de estos sistemas, consistentes principalmente en atajados que se encuentran en regiones como el sur de Cochabamba, norte de Potosí y otros departamentos.

Una característica de los sistemas de organización colectiva es que los usuarios acuerdan la distribución de "Derechos al agua" según los aportes -en trabajo o en dinero- que han realizado para la construcción de la infraestructura de riego. Estos derechos son asumidos por el jefe de familia generalmente varón, pero últimamente se registra hasta un 20% de mujeres titulares de estos derechos. La población rural que accede al agua se calcula multiplicando los titulares de derechos por el número de miembros familiares (5), de esta manera se alcanza aproximadamente hasta un millón y medio de personas con acceso al agua de riego, la mayoría de ellos campesinos originarios (aymaras, quechuas y guaraníes).

El área regada anual corresponde a la sumatoria de los cultivos regados en época de invierno y de verano y, en comparación con las setecientas mil hectáreas cultivadas en la zona andina (INE), representa el 40%, mientras, en los llanos orientales -donde se cultivan más de 2 millones de hectáreas- representa no más del 1% bajo cobertura de riego.

Esto indica que la mayoría de la agricultura del país está expuesta a los riesgos climáticos de sequías, heladas y que es sumamente vulnerable al Cambio Climático.

Del total de familias, el 70% riega menos de una hectárea y 30% más de una hectárea. Este dato es indicador del ingreso que reciben las familias, puesto que diversos estudios demuestran que se requiere al menos 1,3 hectáreas de producción bajo riego para cubrir los requerimientos básicos de alimentación, salud, educación y vivienda. Con menos de una hectárea bajo riego como único ingreso, la familia se encuentra en situación de pobreza.

3. Cambios registrados en los últimos 12 años

A nivel país se observan incrementos en más de 76.000 hectáreas adicionales y 66.000 familias, que corresponden a 949 nuevos registros de sistemas de riego. Los detalles en el cuadro siguiente:

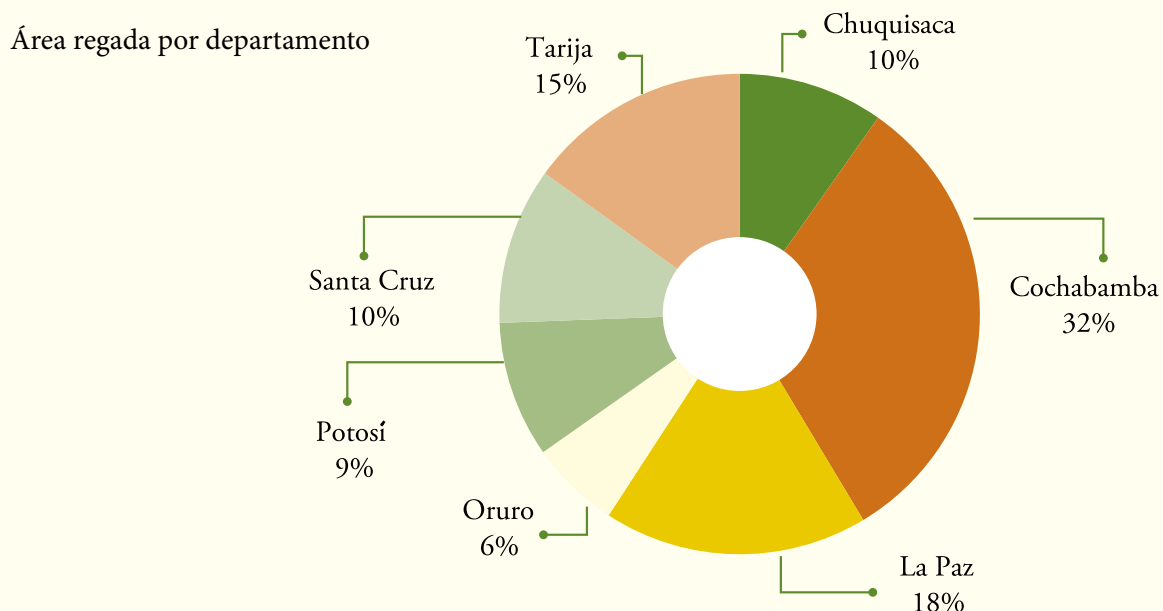
Cuadro 2: Incremento de los sistemas de riego por departamento (2000-2012)

Departamento	Sistemas Riego			Familias regantes			Área regada año (ha)		
	2000	2012	Incremento	2000	2012	Incremento	2000	2012	Incremento
Chuquisaca	678	746	68	17.718	21.071	3.353	21.168	29.721	8.553
Cochabamba	1.035	1.333	298	81.925	112.223	30.298	87.534	95.950	8.416
La Paz	961	1.072	111	54.618	64.969	10.351	35.993	54.002	18.009
Oruro	312	469	157	9.934	16.288	6.354	14.039	18.442	4.403
Potosí	956	1.068	112	31.940	36.567	4.627	16.240	27.785	11.545
Santa Cruz	232	306	74	5.865	9.663	3.798	15.239	31.645	16.406
Tarija	550	675	125	15.975	22.646	6.671	36.351	45.656	9.305
TOTAL:	4.724	5.669	945	217.975	283.427	65.452	226.564	303.201	76.637

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Actualmente, los departamentos con más sistemas de riego son: Cochabamba, La Paz y Potosí, siendo proporcional la cantidad de familias regantes. Nótese que por área total bajo riego destacan Cochabamba (32%), La Paz (18%) y Tarija (15%).

Gráfico 1: Distribución del área regada por departamento (ha)

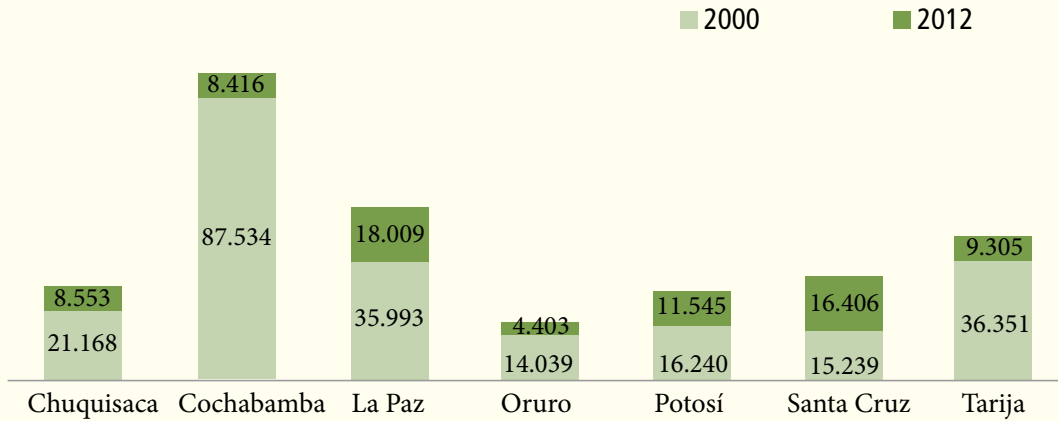


Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.



Todos los departamentos han tenido incrementos en sus áreas bajo riego, pero llama la atención que son La Paz y Santa Cruz los que presentan un mayor crecimiento porcentual con respecto al año 2000. El gráfico 2 permite visualizar los incrementos de área regada.

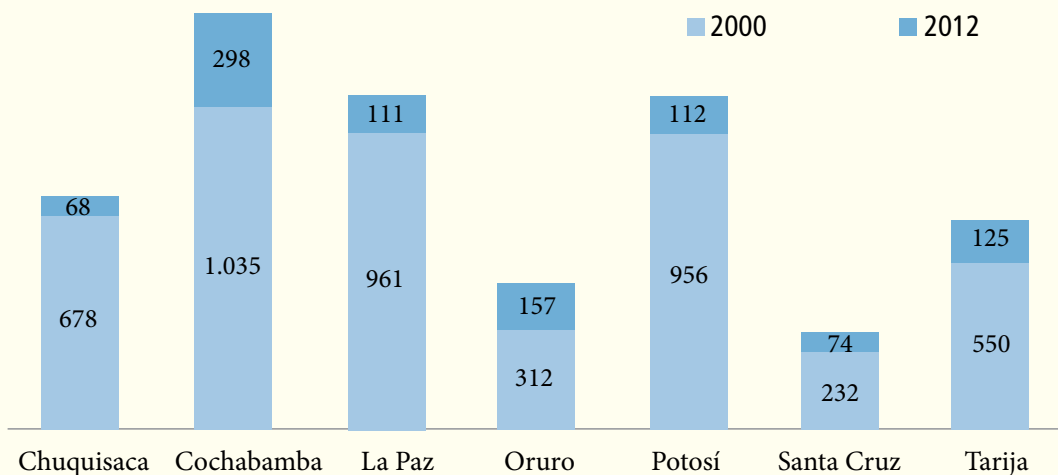
Gráfico 2: Incremento del área regada por departamento 2.000-2012 (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Se observa que en Santa Cruz se ha registrado un bajo incremento en el número de sistemas de riego, sin embargo se ha duplicado el área regada; lo contrario ocurre con Cochabamba, que con más de 290 nuevos registros, su proporción de área es menor.

Gráfico 3: Incremento de número de sistemas por departamento (ha)

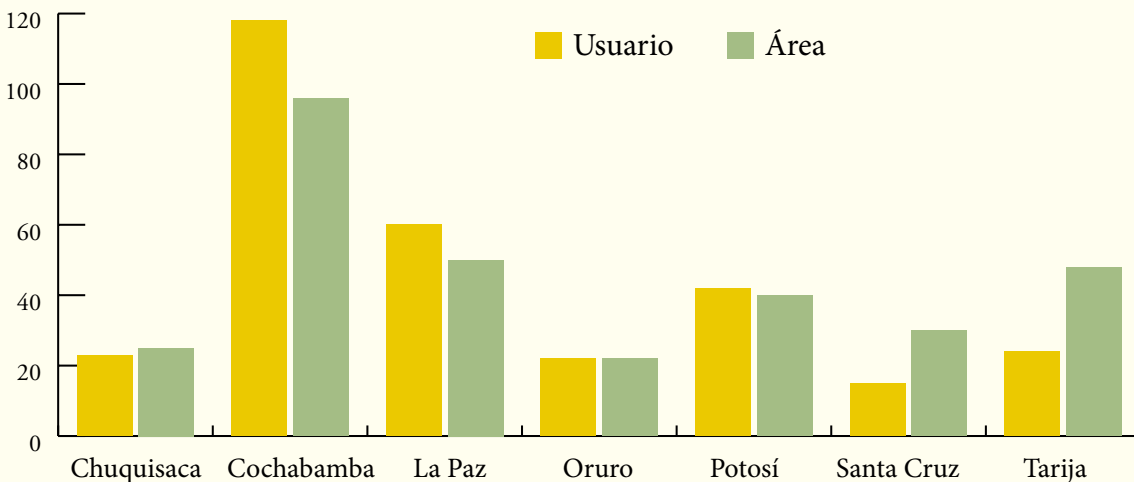


Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.



La relación entre la superficie bajo riego y el número de regantes se observa en el siguiente gráfico, donde en promedio, Cochabamba, La Paz y Potosí presentan mayor número de usuarios, lo que significa que el área regada por familia es menor a 1 hectárea. Lo contrario ocurre en los otros departamentos de Tarija, Santa Cruz y Chuquisaca, donde cada unidad familiar cuenta con más de una hectárea bajo riego.

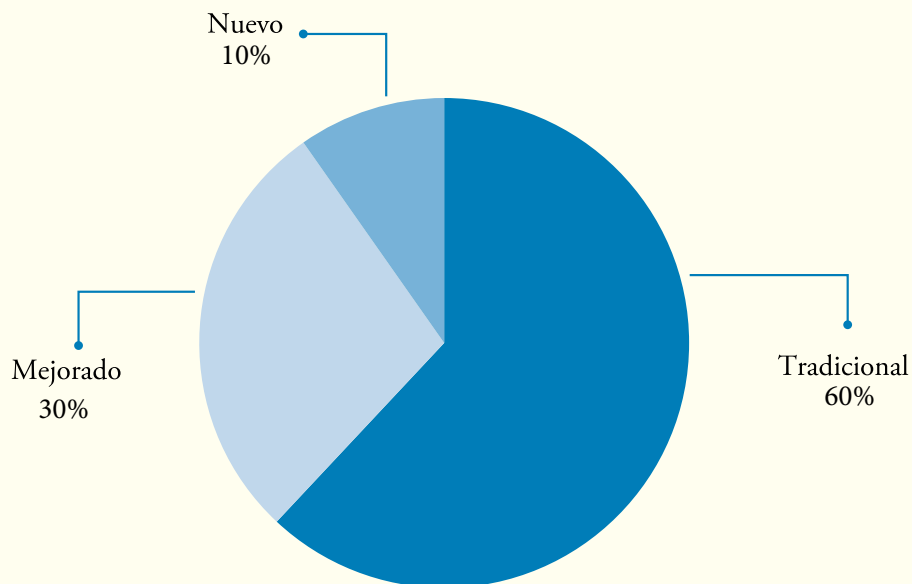
Gráfico 4: Relación entre área bajo riego y regantes, por departamento (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

En relación a las características constructivas de los sistemas de riego, se tiene la siguiente distribución: el 60% son tradicionales o rústicos; 30% de los sistemas han sido mejorados a través de inversión pública para su ampliación y/o rehabilitación y solamente un 10% son nuevos sistemas.

Gráfico 5: Estado de los sistemas de riego, según antigüedad de construcción (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.



4. Categoría de sistemas de riego

Se ha utilizado el tamaño del área regada para establecer las categorías de sistemas de riego. Se observa que los sistemas pequeños (con áreas entre 10 y 100 ha) son los más frecuentes en el país, cubren mayor proporción de superficie y atienden más regantes. Siguen en importancia los medianos y los grandes.

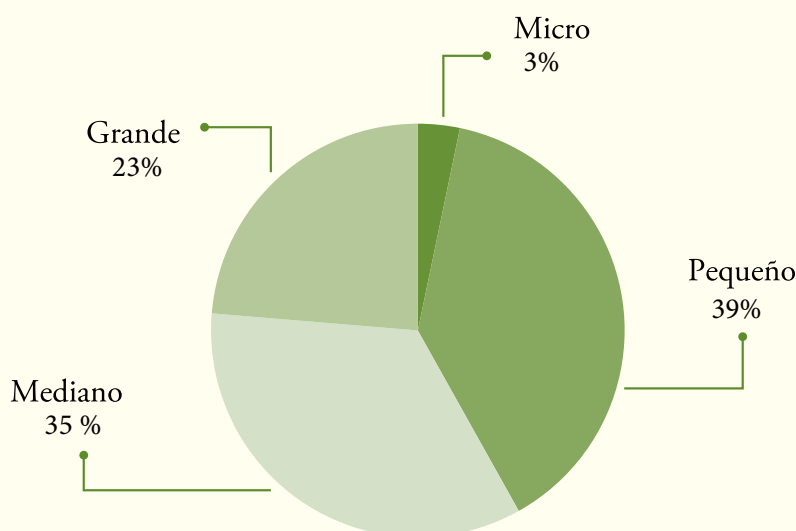
Sin embargo, son los sistemas medianos (entre 100 y 500 ha.) los que ofrecen una mayor superficie: 1,60 hectáreas por familia regante. No se ha registrado información sobre los sistemas con menos de 2 hectáreas por familia.

Cuadro 3: Sistemas de riego por categoría de magnitud

Departamento	Micro De 2 a 10 ha			Pequeños De 11 a 100 ha			Medianos De 101 a 500 ha			Grandes Más de 501 ha		
	Sist.	Flias.	Área	Sist.	Flias.	Área	Sist.	Flias.	Área	Sist.	Flias.	Área
Chuquisaca	212	1.917	1.323	490	13.342	15.424	39	3.717	6.101	5	2.095	6.873
Cochabamba	343	5.697	2.247	791	40.841	28.873	170	32.698	35.597	29	32.987	29.233
La Paz	196	4.505	1.301	776	42.397	24.783	91	10.548	18.276	9	7.519	9.642
Oruro	221	3.835	1.302	230	8.956	6.576	14	1.110	2.485	4	2.387	8.079
Potosí	487	8.845	2.942	541	21.806	16.785	39	5.871	7.430	1	45	628
Santa Cruz	48	315	303	181	3.143	7.181	70	5.105	14.357	7	1.100	9.804
Tarija	111	1.055	749	450	11.744	17.437	105	7.421	20.724	9	2.426	6.746
TOTAL:	1.618	26.169	10.167	3.459	142.229	117.059	528	66.470	104.970	64	48.559	71.005
Área/Familia	0,4 ha/flia			0,8 ha/flia			1,6 ha/flia			1,5 ha/flia		

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Gráfico 6: Área regada según categoría de sistemas (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.



5. Zonas agroecológicas

Para caracterizar las zonas de agricultura regada, se ha tomado la clasificación agroecológica del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura¹, según la cual en 9 de ellas se registran actividades agrícolas bajo riego. Aunque se advierte una amplia variación, es en los Valles del Norte donde se concentran tanto los sistemas como el área regada y las familias. El Altiplano Central, si bien presenta un importante número de sistemas, tiene una superficie reducida.

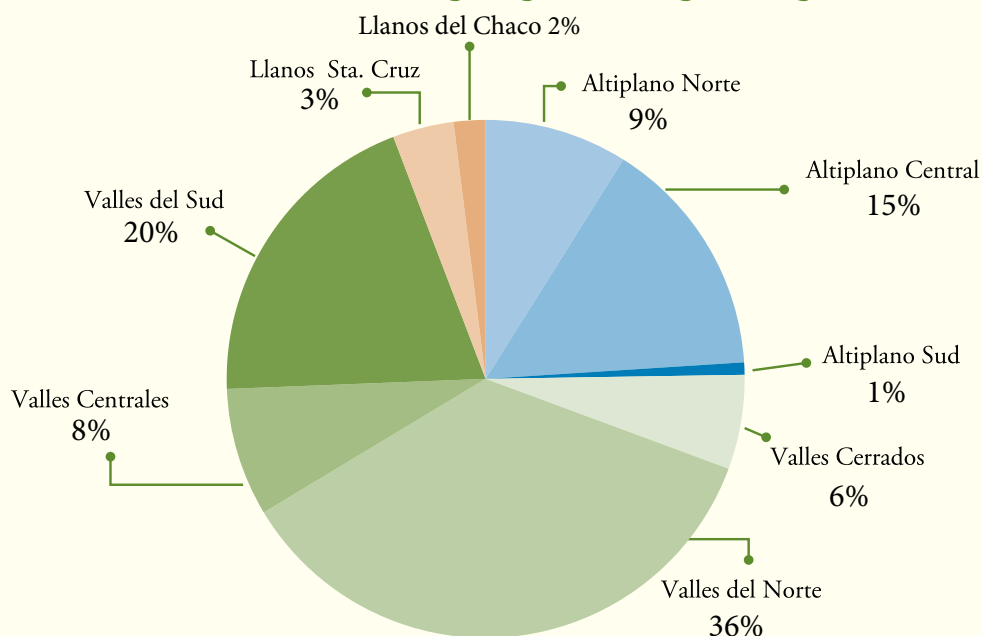
Por primera vez se reporta la agricultura bajo riego en las zonas del Chaco y los llanos de Santa Cruz, donde pese a reportarse pocos sistemas, son las áreas con mayor potencial de expansión. Además, se ha registrado que la tenencia de tierra por sistema es también mayor. Los detalles de esta situación se muestran en el cuadro y el gráfico siguiente:

Cuadro 4: Sistemas de riego según zonas agroecológicas

Zonas Agroecológicas	Altitud msnm	Sistemas	Familias	Área (ha)	Ha/Flias.
Altiplano Sud	3900-4200	84	2.455	2.341	1,0
Altiplano Central	3800-3900	1.241	46.990	45.756	1,0
Altiplano Norte	3600-3800	391	31.891	27.313	0,9
Valles del Sud	2800-3600	1.306	42.850	60.218	1,4
Valles Centrales	1200-2800	671	17.817	24.604	1,4
Valles del Norte	1500-3000	1.386	111.802	108.382	1,0
Valles Cerrados	450-2500	522	26.205	17.891	0,7
Llanos del Chaco	250-700	41	2.686	5.992	2,2
Llanos de Sta. Cruz	400-1200	27	731	10.704	14,6
TOTAL:		5.669	283.427	303.201	

Fuente: Sistema de información de riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Gráfico 7: Áreas de riego según zonas agroecológicas (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

1 Geografía de Recursos Naturales de Bolivia, Montes de Oca, 1997.

6. Cuencas hidrográficas

Se han analizado 312 cuencas nivel 5, establecidas por el método Pffasteter² adoptado oficialmente por el VRHR en el 2012.

La cuenca que concentra más de mil sistemas de riego es la del río Caine que es de gran extensión y atraviesa varios departamentos.

Otras 17 cuencas, entre ellas las que pertenecen a los ríos Boopy, Mizque, Kaka, San Pedro, Limeta, Tacagua, Guadalquivir, Yapacani, Cotacajes, Camacho, Jacha Jahuira y otros, agrupan entre 50 a 100 sistemas en cada una.

El resto de las 294 cuencas son bastantes dispersas porque contienen entre uno a diez sistemas en cada una. Al parecer, para el análisis se requiere un mayor nivel como 7 u 8.

Cuadro 5: Clasificación de las cuencas según concentración de sistemas

Cuencas según concentración	No. Cuencas	Sistemas de riego	No. Flias.	Área
Muy Concentradas	1 Cuenca (Caine)	1.005	90.632	69.763
Concentradas	17 Cuencas	2.333	103.126	124.278
Dispersas	294 Cuencas	2.331	89.669	109.160

Fuente: En base al Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Cuadro 6: Principales cuencas nivel 5 y sistemas de riego

No	Código	Cuenca	Sistemas	Familias	Área Regada
1	46698	Río Caine	1.005	90.632	69.763
2	46448	Río Boopy	366	20.019	12.815
3	46696	Río Mizque	270	13.325	25.157
4	46697	Unidad Hidrográfica 46697	227	5.748	7.366
5	46446	Río Kaka	181	8.455	5.082
6	46699	Río San Pedro	159	6.089	3.736
7	86842	Río Limeta	141	2.883	1.147
8	1332	Río Tacagua	138	6.137	7.599
9	85899	Río Guadalquivir	136	5.842	16.031
10	46449	Río Cotacajes	125	5.835	4.996
11	46684	Río Yapacani	101	2.550	6.567
12	85896	Río Camacho	99	2.877	6.237
13	46694	Unidad Hidrográfica 46694	92	2.246	5.625
14	1599	Unidad Hidrográfica 01599	67	4.547	2.020
15	1598	Río Jacha Jahuira	65	8.821	10.902
16	86899	Unidad Hidrográfica 86899	56	3.453	3.762
17	86649	Río San Lucas	55	1.640	2.037
18	1389	Río Kheto	55	2.659	3.199

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

² VRHR. Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de Bolivia. 2010.

7. Fuentes de agua de los sistemas de riego

El análisis, según fuente de agua, indica que cerca del 70% del área regada depende de la captación de agua de ríos, manteniendo similar tendencia que el año 2000. La mayoría de estos ríos de montaña y valle presentan caudales muy fluctuantes que no ofrecen estabilidad, ni seguridad en la dotación de agua.

La segunda fuente en orden de importancia son los embalses que cubren el 13% del área regada; esta es la fuente más segura que permite una planificación del calendario agrícola. En el país existen más de 300 presas de embalse de diferentes usos, pero es el riego el principal (80%). Algo que llama la atención es que 20 sistemas de riego tienen más de una presa.

Se registran más de 640 pozos que abastecen al 9% del área regada, sin embargo, estos datos sólo corresponden a la información de inversión pública. Existe una amplia inversión privada para la explotación de aguas subterráneas que no ha sido registrada en este inventario.

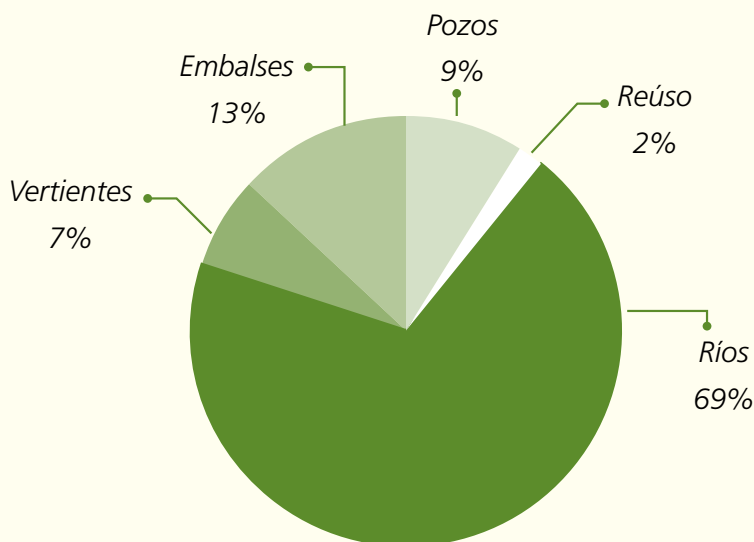
Por primera vez se reportan sistemas que riegan cultivos con aguas residuales, en la mayoría de los casos no cuentan con ningún tratamiento y en otros, las plantas de tratamiento no funcionan adecuadamente. También se conoce de campañas locales de construcción de atajados que no han sido registradas.

Cuadro 7: Fuentes de agua

Departamento	Ríos		Vertientes		Embalse		Pozos		Reúso	
	Sistema	Área	Sistema	Área	Sistema	Área	Sistema	Área	Sistema	Área
Chuquisaca	657	22.212	30	978	41	6.109	3	58	15	364
Cochabamba	547	57.216	119	4.253	73	16.896	572	14.996	22	2.589
La Paz	736	38.136	265	5.301	42	7.246	17	444	12	2.875
Oruro	303	10.780	139	2.163	9	5.023	11	272	7	204
Potosí	797	20.340	228	6.433	21	556	12	265	10	191
Santa Cruz	257	18.656	9	304	6	1.511	25	10.664	9	510
Tarija	629	42.506	36	1.087	4	1.784	0	0	6	279
TOTAL:	3.926	209.846	826	20.519	196	39.125	640	26.699	81	7.012

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Gráfico 8: Área de riego según la fuente de agua (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.



8. Infraestructura de riego

En la ficha de registro de los sistemas de riego se ha descrito la infraestructura, diferenciando aquellas de captación de las de almacenamiento de agua. Generalmente los sistemas de riego combinan varios tipos de infraestructura. La obra más frecuente en la captación de agua en los ríos es la toma directa, que es utilizada tanto en sistemas rústicos como en aquellos mejorados. También es importante destacar que existen 222 presas que logran embalsar más de 500 millones de metros cúbicos.

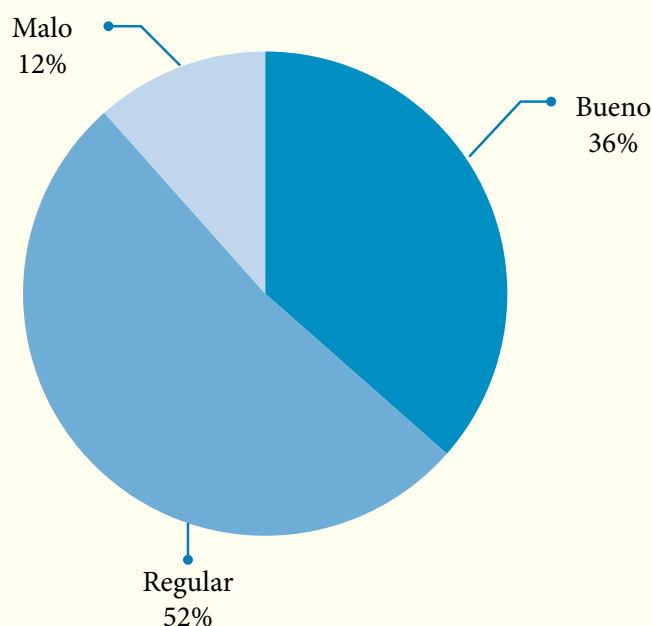
Cuadro 8: Tipos de infraestructura por departamento

Departamento	Toma directa	Presa derivadora	Galería filtrante	Tajamar	Toma tirolesa	Pozo	Atajado	Estanque	Presa de almacenamiento
Chuquisaca	615	53	22	18	1	3	11	15	41
Cochabamba	596	50	50	14	39	572	75	68	97
La Paz	897	111	17	3	10	17	258	84	42
Oruro	254	104	88	3	1	11	190	68	9
Potosí	819	81	110	4	10	12	175	68	23
Santa Cruz	240	24	1	6	1	25	65	79	6
Tarija	521	121	40	10	2	0	25	45	4
Total	3.942	544	328	58	64	640	799	427	222

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Nota.- En algunos casos del cuadro anterior, se reporta más de un tipo de infraestructura por sistema

Gráfico 9: Estado de mantenimiento de la infraestructura (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Los sistemas comunitarios se encuentran bajo gestión de los propios regantes, organizados en asociaciones, comités de riego o sindicatos que cuentan con modalidades propias para la operación, distribución y mantenimiento de la infraestructura.

El funcionamiento y mantenimiento de los sistemas está en buen estado en un 36%; malo en 12%; y susceptible de mejoramiento por su estado regular en 52%.



9. Métodos de aplicación de riego parcelario

La mayor parte de la agricultura regada en Bolivia (97%) utiliza el riego por inundación/gravedad; sin embargo, en los últimos años se vienen introduciendo métodos tecnificados como aspersión y goteo, llegando a cerca de nueve mil hectáreas que representan el 3% del área regada.

Del área de riego tecnificado reportada, la mayor parte se ubica en los llanos orientales con cultivos extensivos (industriales) y en menor proporción en los valles donde el riego se destina al cultivo de hortalizas, frutales y producción de flores. El sistema de riego por goteo todavía es incipiente.

En este sentido, no se cuenta con información del año 2000 para comparar su evolución.

Cabe destacar que se advierte un gran potencial para la tecnificación del riego tanto en las laderas andinas, donde ésta permitiría un mejor manejo del suelo y el agua como en la zona de los llanos orientales, donde la agroindustria ha incursionado. En ambos casos se logra una mayor eficiencia, pudiendo regar más y mejor con menos agua; sin embargo, es necesario considerar que esta transición tecnológica requiere inversión privada y también entrenamiento para su buen uso.

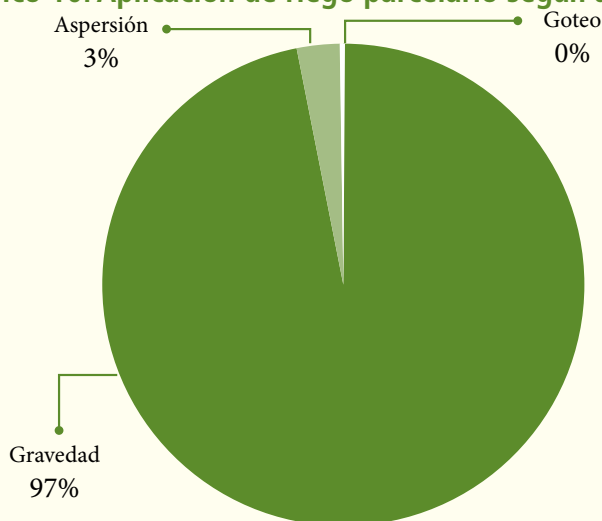
Cuadro 9: Métodos de aplicación de riego en la parcela

Departamento	Gravedad		Aspersión		Goteo	
	Sistemas	Área	Sistemas	Área	Sistemas	Área
Cochabamba	1.338	95.935	173	1.470	3	27
La Paz	1.067	52.146	22	413	0	0
Santa Cruz	286	26.159	23	5.513	10	557
Oruro	466	18.263	4	146	1	12
Tarija	671	45.269	2	388	3	57
Chuquisaca	747	29.515	5	195	1	5
Potosí	1.052	27.195	44	656	0	0
TOTAL:	5.627	294.481	273	8.782	18	658

Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Nota: Algunos sistemas de riego, reportan mas de un método de aplicación de riego

Gráfico 10: Aplicación de riego parcelario según área (ha)



Fuente: Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.



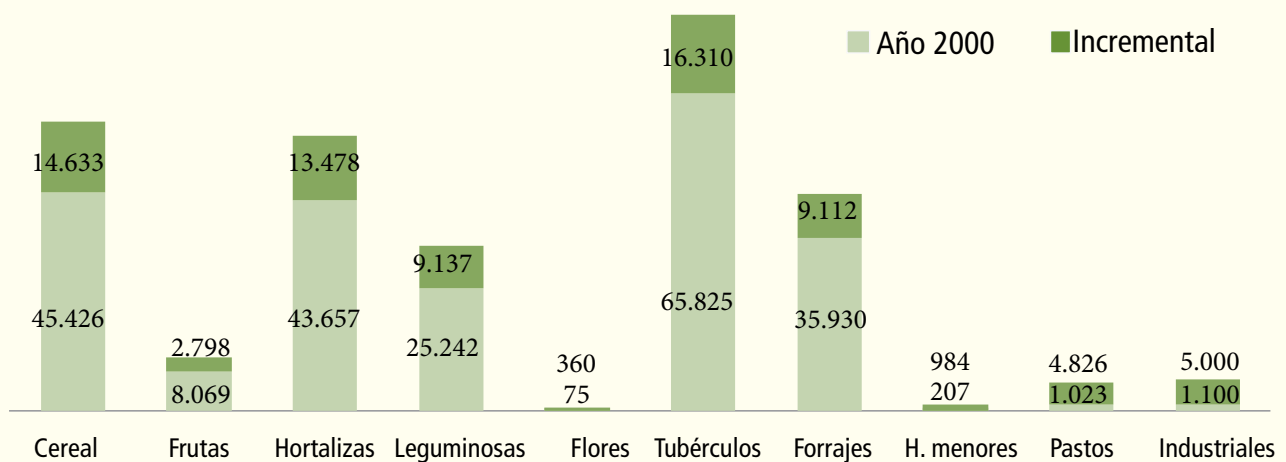
10. Producción agrícola bajo riego

Habiéndose actualizado la información de la producción agrícola de los nuevos registros, se asumió -para fines de cálculo- que los datos del año 2000 permanecían constantes.

Al comparar los datos del año 2000 con la gestión 2012, según grupos de cultivos y añadiendo tres nuevos cultivos (industriales, pastos y hortalizas menores), se destaca que los tubérculos, principalmente, la papa es el cultivo que ocupa mayor área bajo riego, seguido de cereales y hortalizas. Esto principalmente se debe al precio, los mercados y la tradición del cultivo.

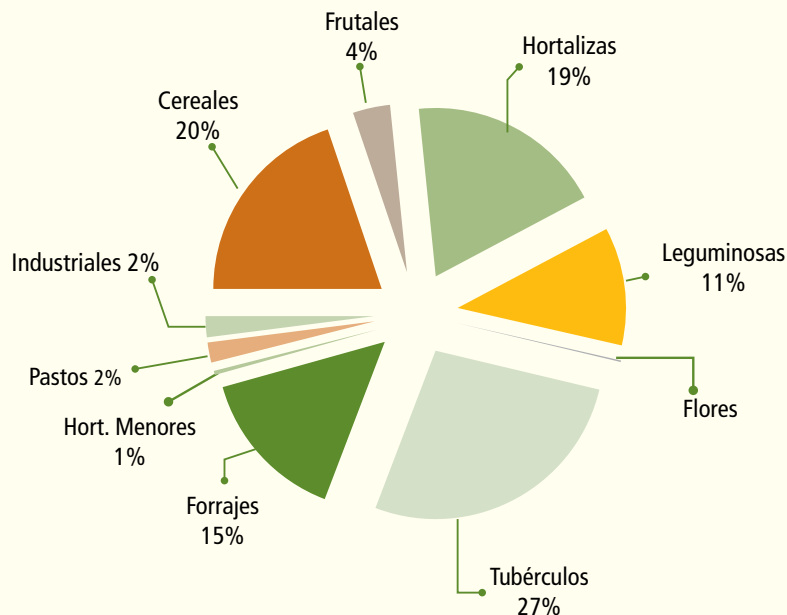
Los incrementos se observan en el gráfico siguiente, mientras que en el gráfico 12 se muestra la distribución porcentual del área regada.

Gráfico 11: Incrementos del área regada por cultivos (ha)



Fuente: Elaboración en base al Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Gráfico 12: Composición del área regada por grupos de cultivos (ha)



Fuente: Elaboración en base al Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

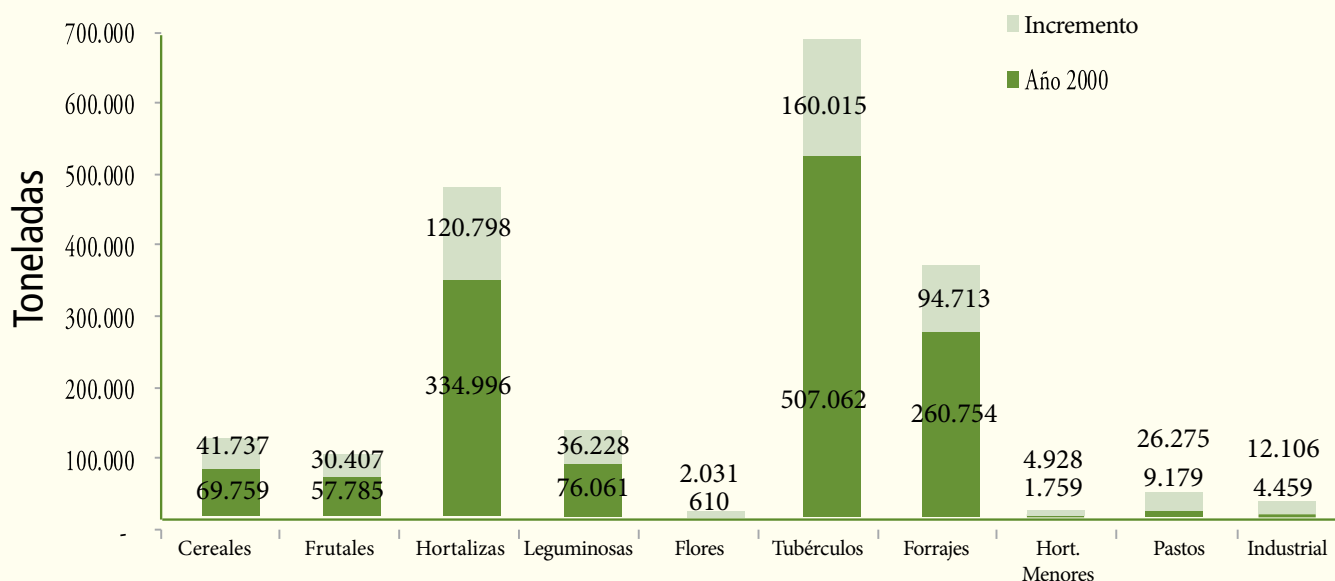
Los cambios en la superficie bajo riego y el incremento en un 20% en los rendimientos, han repercutido en los volúmenes de producción que han evolucionado de la siguiente manera: de los 1,3 millones de toneladas registrados en el año 2000, se han incrementado medio millón, alcanzando actualmente más de 1,8 millones de toneladas de alimentos con la producción agrícola bajo riego.

Cuadro 10: Volumen de producción agrícola bajo riego (2000-2012)

Año	Cereales	Frutales	Hortalizas	Leguminosas	Flores	Tubérculos	Forrajes	Hort. menores	Pastos	Industrial	Total
2.000	69.759	57.785	334.996	76.061	610	507.062	260.754	1.759	9.179	4.459	1.322.424
2.012	41.737	30.407	120.798	36.228	2.031	160.015	94.713	4.928	26.275	12.106	529.239
Total	111.496	88.192	455.794	112.289	2.641	667.077	355.467	6.687	35.454	16.565	1.851.663

Fuente: Estimación en base al Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Gráfico 13: Comparación del volumen de producción agrícola (2000-2012)



Fuente: Estimación en base al Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, 2012.

Relación con la producción a temporal

A nivel nacional, en la campaña agrícola 2009-2010, se cultivaron más de 2,7 millones de hectáreas, de las cuales, con riego, reportadas en el Inventario, alcanza más de 303 mil hectáreas lo que representa cerca del 11% del total cultivado.

Con referencia al volumen de producción para el mismo periodo, se tiene a nivel nacional más de 15 millones de toneladas. A este total, restando la producción de cultivos extensivos mayormente a temporal de los llanos, (caña de azúcar, soya, sorgo, girasol, arroz, algodón y otros) y del trópico húmedo (frutales, cacao, café, otros), se obtiene un total estimado de más de 3,5 millones de toneladas, que relacionadas al volumen de producción agrícola bajo riego con más del 1,8 millones de toneladas, representa más del 51%, lo que permite mostrar la importancia del riego en su aporte a la producción de alimentos a nivel nacional.

11. La herramienta Informática

Se cuenta con una herramienta informática para administrar la información de las bases de datos de sistemas de riego, presas y reúso de aguas residuales. La misma permite la incorporación de nueva información, su procesamiento, búsquedas y salidas.

Los servicios que ofrece el sistema de información son: ingreso, modificación, eliminación, búsquedas e impresión de registros individuales, así como de reportes establecidos y consultas en línea.

- **Registro de datos:** consiste en una ficha digital donde se introducen 70 campos que describen las principales características de cada sistema de riego en relación a la identificación, cuenca de aporte, infraestructura, zona de riego, gestión social y producción agropecuaria, en la que es posible anexar archivos de respaldo como: fotografías, esquema hidráulico, lista de usuarios, etc. Usando la misma plataforma, pero con campos particulares, se tienen fichas para el registro de presas y de aguas de reúso.
- **Búsquedas del registro:** esta información es individual y puede ser solicitada con descriptores de nombre y ubicación geográfica para su impresión y guardado en un archivo pdf.
- **Reportes estadísticos:** la información ha sido procesada para emitir reportes estadísticos a nivel nacional y departamental en función a ubicación, fuentes de agua, zonas agroecológicas, infraestructura, cuencas nivel 5, métodos de riego, producción agrícola y, si corresponde, un vínculo al inventario de presas. Esta visualización se actualiza en línea y se transporta como imagen.
- **Consultas agrupadas:** el sistema permite exportar los principales campos a una planilla Excel, de modo que puedan ser procesados según requerimiento del buscador.

Se cuenta con un módulo de administración que permite y asigna acceso a los usuarios del sistema de información, como también instrumentos de apoyo como el manual del usuario, la conversión de grados a UTM, catálogos de referencia, etc.

El software ha sido desarrollado en lenguaje de programación PHP, utilizando MySQL, servidor Web Apache en un marco de trabajo Framework Manager creado por la empresa Seth Solution.

Son sus características: el manejo intuitivo, el control de calidad de datos, protocolos de seguridad, visualización y aplicación amigable, actualización de datos en línea, acceso vía internet o red local y exportación a formato Excel, gráficos a Word, entre otras.

Para consultas públicas, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego habilitará una ventana para los reportes estadísticos.

12. Resúmenes departamentales

Chuquisaca

N°	Municipio	Sistema de riego	Usuarios	Área regada
1	Camargo	64	1.368	1.239
2	Camataqui	13	403	350
3	Culpina	3	1.415	3.363
4	El Villar	14	550	902
5	Icla	41	1.415	1.669
6	Incahuasi	10	583	337
7	Las Carreras	25	833	904
8	Macharetí	3	133	254
9	Monteagudo	11	445	1.458
10	Padilla	6	292	1.855
11	Poroma	7	369	268
12	Presto	13	403	561
13	San Lucas	142	3.106	3.796
14	San Pablo de Huacareta	7	271	422
15	Sopachuy	21	305	774
16	Sucre	75	2.426	2.092
17	Tarabuco	31	653	603
18	Tarvita	27	993	1.414
19	Tomina	31	569	908
20	Villa Alcalá	10	157	157
21	Villa Azurduy	12	268	458
22	Villa Mojocoya	25	677	757
23	Villa Serrano	12	327	620
24	Villa Vaca Guzmán	4	77	146
25	Villa Zudañez	77	1.001	1.997
26	Yamparáez	28	891	1.626
27	Yotala	34	1.141	791
Total Chuquisaca		746	21.071	29.721

Cochabamba

N°	Municipio	Sistema de riego	Usuarios	Área regada
1	Aiquile	32	1.471	2.450
2	Alalay	4	180	267
3	Anzaldo	16	301	165
4	Arani	25	3.159	2.779
5	Arbieto	7	5.777	3.688
6	Arque	42	1.333	533
7	Bolívar	40	1.568	858
8	Capinota	20	2.734	3.797
9	Cliza	45	7.794	6.076
10	Cochabamba	8	1.620	3.039
11	Colcapirhua	5	258	134
12	Colomi	12	1.517	880
13	Cuchumuela	2	255	142
14	Independencia	59	2.108	1.609
15	Mizque	32	2.944	6.410
16	Morochata	31	2.123	1.940
17	Omereque	27	1.091	2.408
18	Pasorapa	3	97	106
19	Pocona	40	2.821	3.874
20	Pojo	9	533	1.073
21	Punata	313	11.347	8.215
22	Quillacollo	107	14.073	13.498
23	Sacaba	31	6.508	4.867
24	Sacabamba	11	645	650
25	San Benito	16	2.370	965
26	Santiváñez	12	659	548
27	Sicaya	4	364	355
28	Sipe Sipe	68	6.732	5.983
29	Tacachi	2	283	107
30	Tacopaya	52	1.530	474
31	Tapacarí	69	2.112	979
32	Tarata	22	1.968	1.185
33	Tiquipaya	20	2.719	2.302
34	Tiraque	34	9.876	5.365
35	Toco	34	2.929	1.646
36	Tolata	3	559	221
37	Totora	10	1.105	1.303
38	Vacas	10	632	474
39	Vila Vila	2	104	38
40	Villa Rivero	24	1.242	814
41	Vinto	30	4.782	3.733
Total Cochabamba		1.333	112.223	95.950

La Paz

N°	Municipio	Sistema de riego	Usuarios	Área regada
1	Achacachi	104	9.530	9.506
2	Achocalla	26	2.080	535
3	Ancoraimes	31	2.207	843
4	Andrés de Machaca	1	52	494
5	Ayo Ayo	22	346	917
6	Batallas	14	5.646	6.160
7	Cairoma	41	2.173	1.772
8	Cajuata	10	337	455
9	Calacoto	3	160	79
10	Charaña	2	141	320
11	Chulumani	1	7	3
12	Chuma	24	1.353	452
13	Collana	2	174	52
14	Colquiri	3	465	300
15	Comanche	2	73	70
16	Combaya	2	40	50
17	Copacabana	12	586	143
18	Coro Coro	7	332	219
19	Curva	2	121	98
20	Desaguadero	3	123	62
21	El Alto	1	360	1.440
22	Gral. Juan José Pérez (Charazani)	35	772	533
23	Guaqui	13	692	429
24	Inquisivi	19	724	879
25	Irupana	16	687	567
26	Jesús de Machaca	1	94	147
27	La Paz	6	557	230
28	Laja	10	755	258
29	Licoma Pampa	5	165	174
30	Luribay	58	3.504	1.948
31	Malla	10	333	177
32	Mecapaca	34	2.499	2.204
33	Mocomoco	21	985	601
34	Palca	62	4.058	2.699
35	Papel Pampa	21	635	2.172
36	Patacamaya	67	3.489	3.153
37	Pucarani	10	2.324	2.379
38	Puerto Acosta	58	2.990	1.328
39	Puerto Carabuco	24	1.396	716
40	Puerto Pérez	1	15	24
41	Quiabaya	7	190	262
42	San Pedro de Curahuara	8	279	1.167
43	San Pedro de Tiquina	4	118	77
44	Santiago de Callapa	1	6	3
45	Sapahaqui	80	3.044	1.663
46	Sica Sica	34	1.440	898
47	Sorata	80	3.285	2.481
48	Tacacoma	11	1.057	472
49	Tiahuanacu	12	758	292
50	Tito Yupanqui	2	18	38
51	Umala	24	934	1.246
52	Viacha	3	30	130
53	Waldo Ballivián	2	27	30
54	Yaco	20	803	655
Total La Paz		1.072	64.969	54.002

Oruro

N°	Municipio	Sistema riego	Usuarios	Área regada
1	Andamarca	9	138	174
2	Antequera	10	250	173
3	Caracollo	28	946	798
4	Carangas	4	200	152
5	Challapata	97	4.006	6.248
6	Chipaya	1	7	4
7	Choquecota	18	270	209
8	Corque	11	103	115
9	Cruz de Machacamarca	1	60	6
10	Curahuara de Carangas	17	331	925
11	Esmeralda	1	39	2
12	Eucaliptus	6	575	1.921
13	La Rivera	6	141	347
14	Machacamarca	13	507	193
15	Oruro	54	2.425	2.889
16	Pampa Aullagas	1	33	20
17	Pazña	30	792	803
18	Sabaya	5	205	152
19	Salinas de Garci Mendoza	31	574	202
20	Santiago de Huari	28	1.742	592
21	Santiago de Huayllamarca	22	496	340
22	Santuario de Quillacas	4	147	117
23	Soracachi	3	284	127
24	Todos Santos	4	267	152
25	Toledo	13	331	860
26	Totora	2	52	13
27	Turco	5	94	309
28	Villa Huanuni	17	435	216
29	Villa Poopó	28	838	383
Total Oruro		469	16.288	18.442

Potosí

N°	Municipio	Sistema de riego	Usuarios	Área regada
1	Acasio	7	245	139
2	Arapampa	12	97	77
3	Atocha	1	20	40
4	Belén de Urmiri (4)	4	170	166
5	Betanzos	34	672	695
6	Caiza "D"	33	475	327
7	Caripuyo	2	236	20
8	Chaquí	19	696	510
9	Chayanta	6	265	72
10	Colcha "K"	18	751	700
11	Colquechaca	11	651	287
12	Cotagaita	320	10.170	4.827
13	Llallagua	8	318	276
14	Llica	18	529	341
15	Ocurí	5	103	87
16	Pocoata	23	1.007	1.114
17	Potosí	42	1.836	1.467
18	Puna	23	696	838
19	Ravelo	34	1.852	1.658
20	Sacaca	3	470	231
21	San Agustín	10	398	348
22	San Pablo de Lipez	2	81	631
23	San Pedro de Buena Vista	7	148	124
24	San Pedro de Quemes	3	105	112
25	Tacobamba	5	160	149
26	Tahua	3	90	36
27	Tinguiyaya (4)	43	1.427	1.485
28	Tomave	4	34	27
29	Toro Toro	12	299	855
30	Tupiza	137	4.560	3.064
31	Uncía	22	779	326
32	Uyuni	18	403	1.094
33	Villa de Yocalla (4)	47	3.474	3.819
34	Villazón	43	1.103	586
35	Vitichi	89	2.247	1.257
Total Potosí		1.068	36.567	27.785

Santa Cruz

N°	Municipio	Sistema de riego	Usuarios	Área regada
1	Cabezas	3	243	731
2	Camiri	3	214	367
3	Charagua	16	1.362	4.913
4	Comarapa	91	2.579	6.231
5	Concepción	1	4	386
6	El Torno	1	80	160
7	La Guardia	5	285	569
8	Mairana	9	318	1.134
9	Montero	1	12	7
10	Moro Moro	9	111	223
11	Pailón	7	125	2.468
12	Pampa Grande	29	877	1.806
13	Postrer Valle	1	7	3
14	Pucara	4	116	201
15	Quirusillas	6	173	553
16	Roboré	1	43	42
17	Saipina	32	829	2.275
18	Samaipata	13	409	1.302
19	San Juan	3	130	4.696
20	San Julián	2	122	433
21	Santa Cruz de la Sierra	2	210	300
22	Santa Rosa del Sara	3	18	311
23	Trigal	13	269	582
24	Valle Grande	46	1.069	1.642
25	Warnes	1	28	23
26	Yapacaní	4	30	287
Total Santa Cruz		306	9.663	31.645

Tarija

N°	Municipio	Sistema de riego	Usuarios	Área regada
1	Bermejo	2	47	295
2	Caraparí	41	655	1.722
3	El Puente	85	3.180	3.359
4	Entre Ríos	54	1.187	3.028
5	Padcaya	114	2.394	4.403
6	San Lorenzo	88	3.421	7.728
7	Tarija	133	6.609	14.810
8	Uriondo	78	2.763	5.748
9	Villa Montes	13	915	2.222
10	Yacuiba	11	300	903
11	Yunchará	56	1.175	1.438
Total Tarija		675	22.646	45.656

Bibliografía

Instituto Nacional de Estadística. INE.	Encuesta Nacional Agropecuaria, 2008.
Instituto Nacional de Estadística. INE.	Bolivia, Atlas Estadístico de Municipios.
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural-PRONAR.	Inventario Nacional de Sistemas de Riego, Cochabamba, 2000.
Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.	Desarrollo de la Actividad Agropecuaria en Bolivia, 2013.
Montes de Oca, Ismael.	Geografía de Recursos Naturales de Bolivia, La Paz, 1997.
PROAGRO/ GTZ -Jáuregui y otros.	Efectos del Riego en los Ingresos de las Familias Campesinas. Cochabamba, 2009.
Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.	Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de Bolivia, La Paz 2010.
Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego- PROAGRO.	Inventario Nacional de Presas. Cochabamba, 2010.
Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario.	Compendio Agropecuario, Observatorio Agroambiental y Productivo, 2012.

Equipo de trabajo Conjunto VRHR – PROAGRO y consultores

Información de campo	Andrés Mejía
	Alejandro Condori
	Beatriz Choque
	Benito Peñaloza
	David Chura
	Hugo Velazco
	Irma Heredia
	Jorge Zambrana
	Rafael Prado
	Roberto Saravia
	Román Muñoz
	Colaboración institucional
Centro Agua –UMSS	
Valley Empresa de Riego Tecnificado	
Introducción a base de datos	Selva Roca
	Luis Ayaviri
	Benito Peñaloza
	Marco A. Saénz (+)
	Marcelo Támes
	Rafael Prado
	María Ponce
	Tania Camacho
Desarrollo informático	Henri A. Taby
	Ximena Llave
	Giovanni Dayler
Revisión y control de calidad	Juan Demetrio Céspedes
	Benito Peñaloza
Análisis de producción agrícola	René Olivares
Dirección	Humberto Gandarillas
Coordinación y redacción informe	Patricia Jáuregui
Comité editorial	Carlos Ortuño, Viceministro de Recursos Hídricos y Riego
	Luis Marka, Director General de Riego
	Stephanie Heiland, Coordinadora APA-GIC – PROAGRO/GIZ.
Diseño y diagramación	PROAGRO - Unidad de Comunicación y Relaciones Públicas







Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
Calle Héroes del Acre N° 1978
esquina Conchitas
Teléfono 2113239
La Paz - Bolivia
www.riegobolivia.org



PROAGRO es ejecutado por:



Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable
PROAGRO
Av. Sánchez Bustamante N°509,
(entre calles 11 y 12 de Calacoto)
Telf./fax: +591 (2) 2115180
La Paz-Bolivia
www.proagro-bolivia.org