



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



Avances para la Gestión de las aguas subterráneas en Bolivia: Sistema SIASBO/SIARH y NB-173001



CONTENIDO

1

Importancia de las Aguas Subterráneas para Bolivia

2

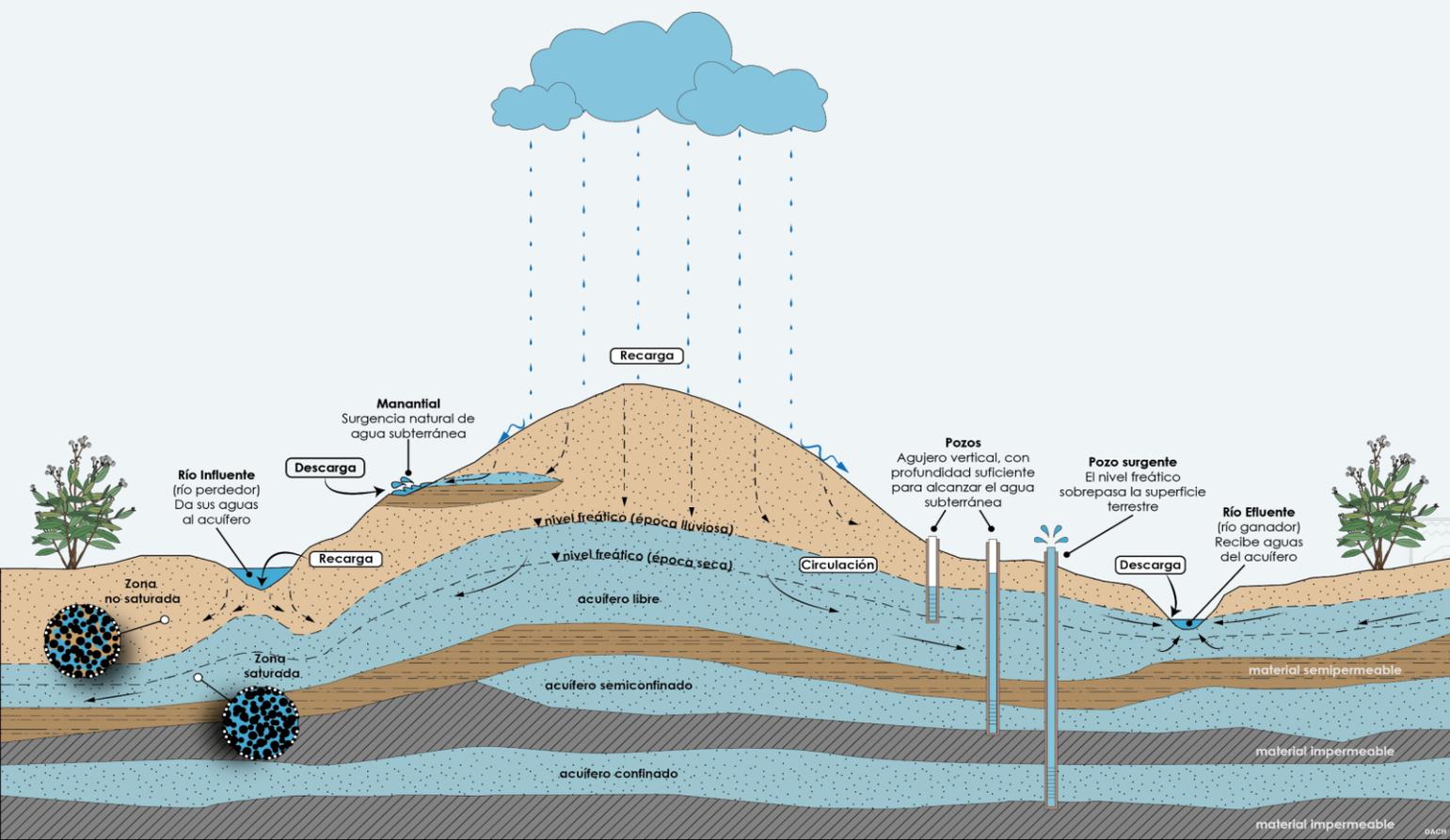
NB 173001 Norma Boliviana "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua"

3

Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia- SIASBO/SIARH

1. Importancia de las Aguas Subterráneas para Bolivia

Conceptos Generales



Agua subterránea:

Es el agua que se encuentra almacenada en los espacios porosos del subsuelo, las estructuras que las contienen se llaman acuíferos.

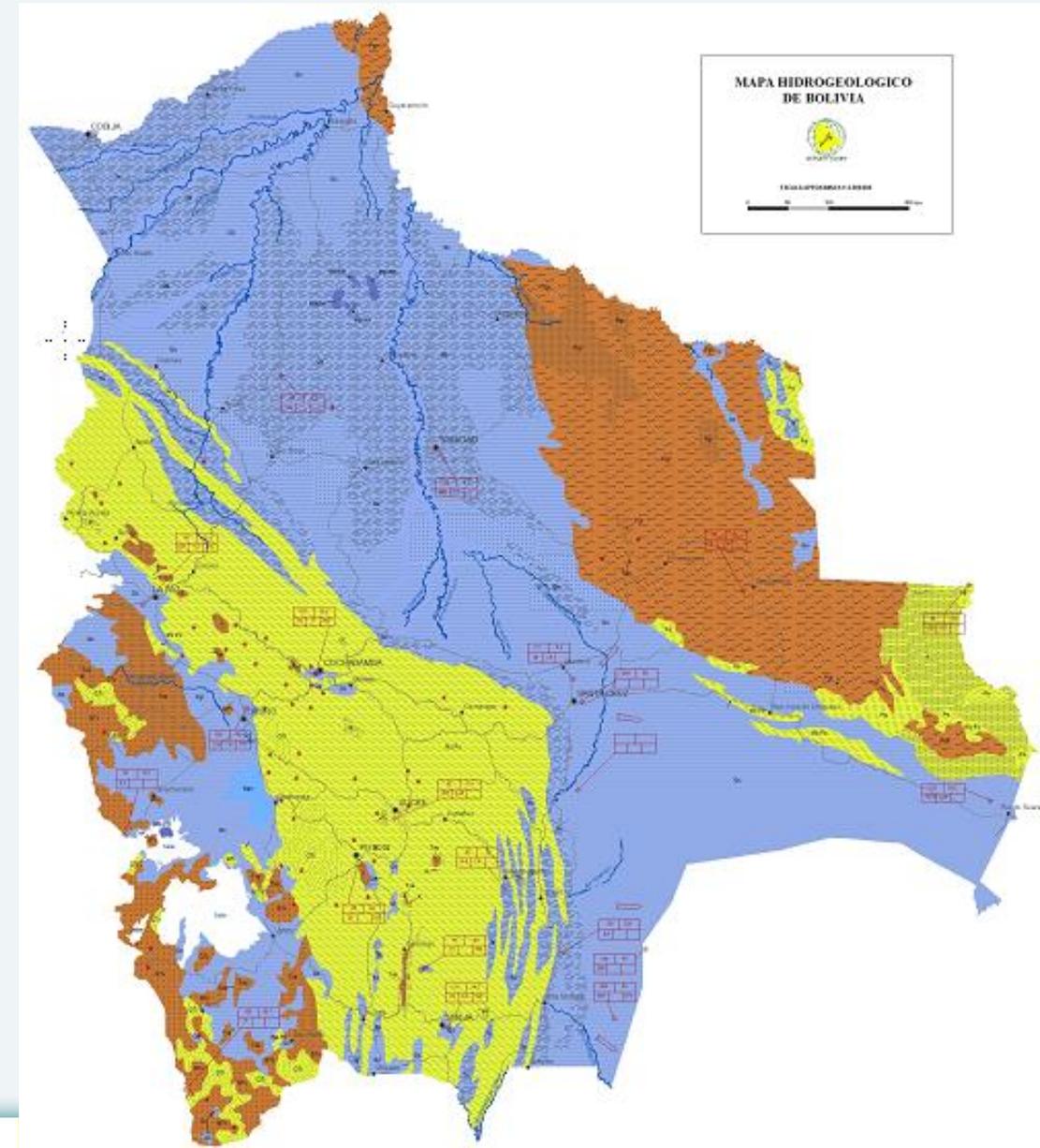
Acuífero:

- Unidad geológica de estructura permeable que permite el almacenamiento y movimiento apreciable del agua a través de los materiales que la constituyen.
- Roca o sedimento que recibe, aloja y transmite el agua con facilidad
- Roca o sedimento que transmite agua en cantidad suficiente para abastecer una obra de captación.

1. Importancia de las Aguas Subterráneas para Bolivia

Potencial de Agua Subterránea en Bolivia

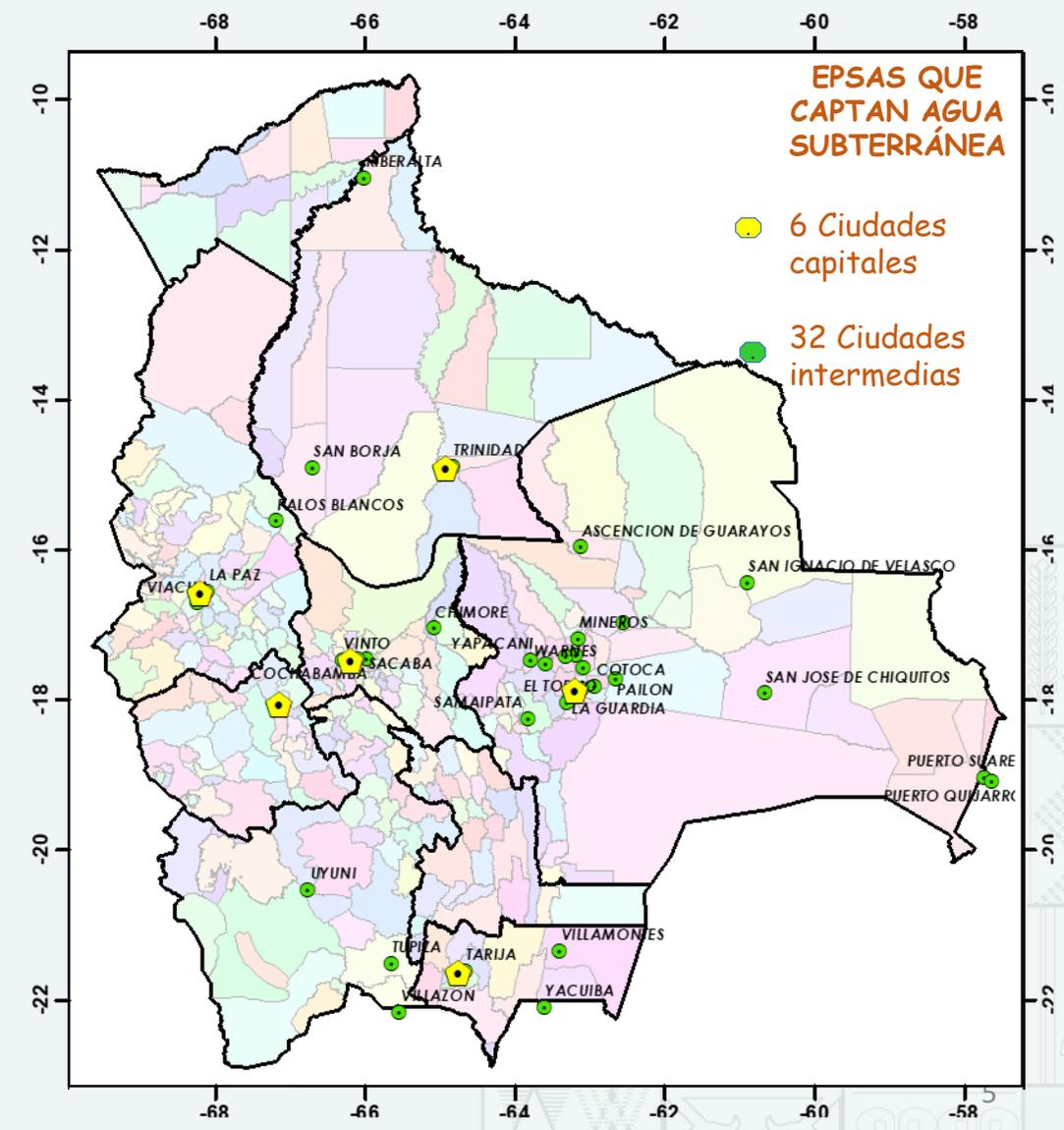
- Bolivia cuenta con un gran potencial de agua subterránea, ampliamente aprovechado por todos los sectores: urbano, industrial (incluido minería), agrícola y ganadera.
- De las 5 provincias geológicas o geomorfológicas principales, la Llanura Chaco Beniana y el Altiplano, a escala nacional poseen un gran potencial de agua subterránea, puesto que los acuíferos se encuentran conformados por sedimentos, material suelto.



1. Importancia de las Aguas Subterráneas para Bolivia

Aprovechamiento del Agua Subterránea en Bolivia

- Según datos al 2017 (AAPS), de las 60 EPSA's con seguimiento regulatorio, 47 explotan agua subterránea para el abastecimiento a sus ciudades; lo cual involucra a 38 ciudades: 6 capitales y 32 intermedias que dependen del agua subterránea, ya sea de manera parcial o total.
- Por otro lado existen varias EPSAS, Cooperativas, Comités de Agua que no cuentan con seguimiento regulatorio pero que también se abastecen del agua subterránea.
- El área rural en la región del altiplano depende en gran medida de este recurso para su consumo, en la región oriental y en los valles su uso es múltiple gran parte destinado al riego.





1. Importancia de las Aguas Subterráneas para Bolivia

Desde los años 70 en el país se ha prestado atención a la búsqueda de agua subterránea con fines de aprovechamiento. **Al presente las aguas subterráneas deben captar nuestra atención, pero para encaminarnos a una gestión adecuada de dicho recurso.** Para lo cual se debe comenzar por resolver algunas cuestiones, las cuales son fundamentales para la gestión:

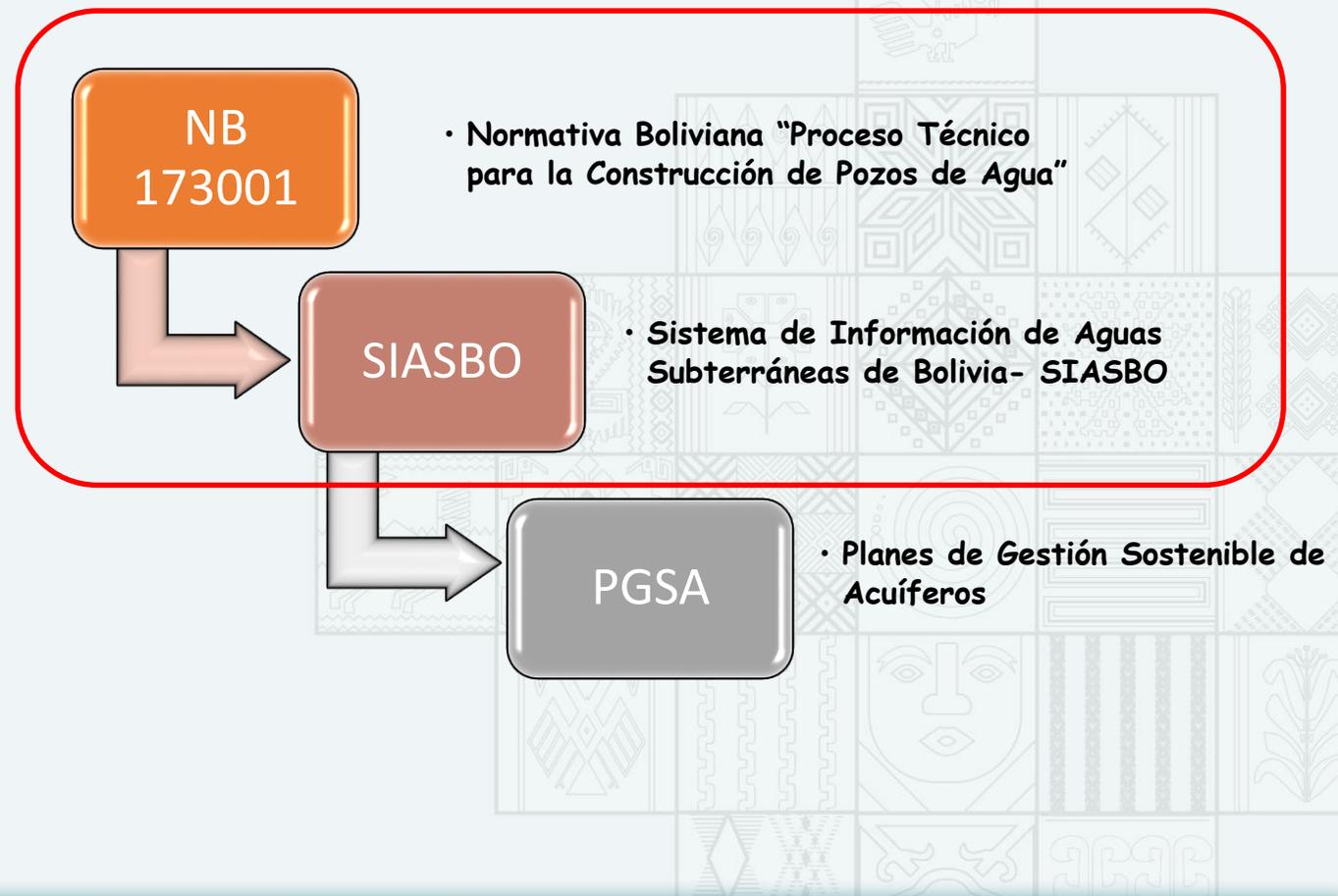
➤ **Procesos de perforación y post inadecuados o incompletos**

A la actualidad, los procesos de perforación de pozos no siempre son desarrollados de la manera adecuada ni en el lugar técnicamente adecuado, lo que resultaría en la obtención pozos improductivos. De igual manera los informes técnicos no son reportados con el contenido necesario.

➤ **Información dispersa**

Los procesos de perforación de pozos permiten generar información valiosa para el acuífero, que debe ser almacenada en una misma base, ya que su obtención sería costosa si lo quisiéramos realizar netamente por investigación.

Herramientas de gestión - MMayA



▶▶▶ 2. NB 173001 "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua"

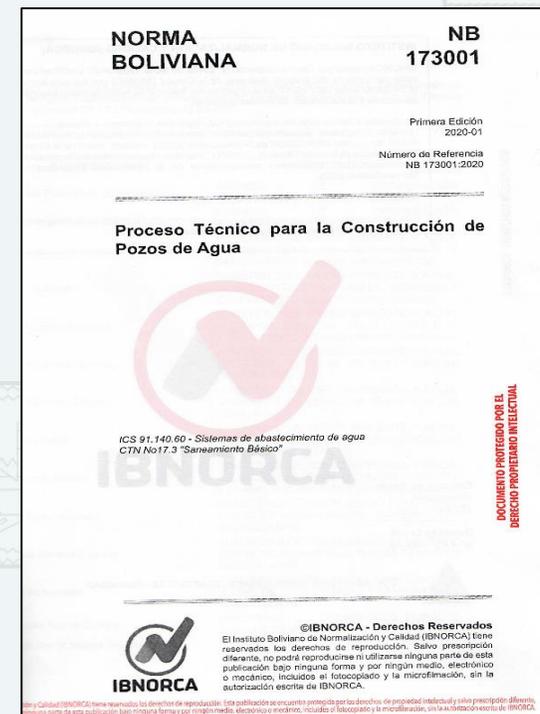
Norma trabajada y revisada en el marco del convenio entre el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) y el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Comité técnico instituciones involucradas con la temática. Aprobación 05/2020

Introducción:

- La perforación de pozos demanda el desarrollo de diferentes estudios previos, durante y después de la perforación, los cuales si no han sido realizados adecuadamente dan como resultado pozos improductivos. En este sentido es de vital importancia establecer las pautas generales para la correcta ejecución de los procesos de perforación de pozos y el resguardo de la información generada. La norma permitirá hacer frente:
 - Perforación de pozos bajo metodologías empíricas y de forma desordenada, resultando en pozos improductivos.
 - Información dispersa, pérdida de información o informes técnicos incompletos y con datos fraguados

Objetivo de la norma:

- Contar con los lineamientos adecuados para que los procesos previos, durante y posterior a la perforación se las realice de la manera adecuada.
- Generar y resguardar información correcta mediante los procesos de exploración, perforación y post-perforación bajo los lineamientos de la norma
- Que la información generada llegue a todos los niveles hasta el nivel central a través de su almacenamiento en SIASBO, que estará disponible a los diferentes niveles



<https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb-173001:2020-nid=3592-17#scrollSlider>



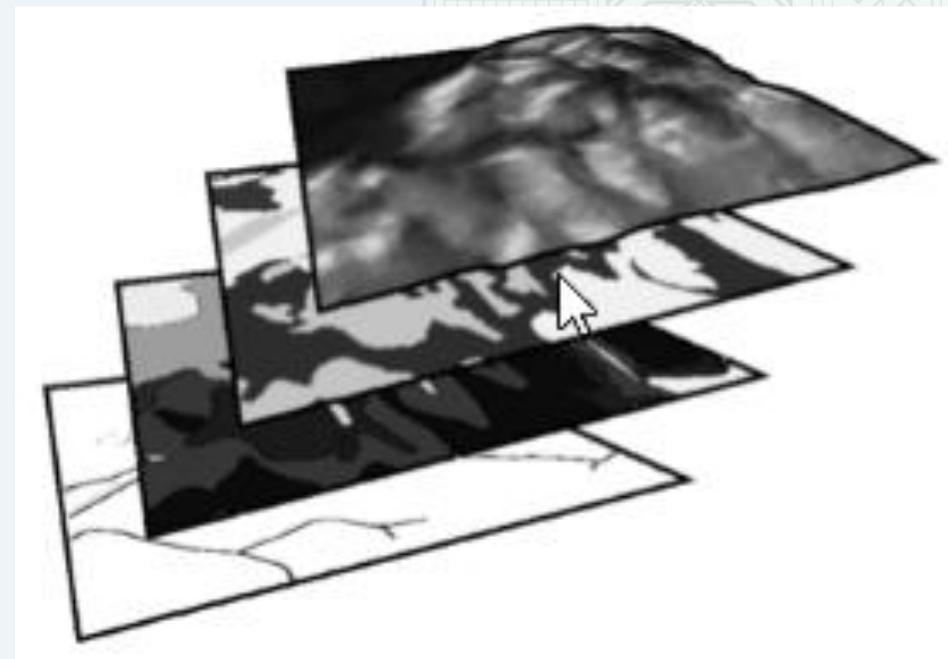
2. NB 173001 "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua"

a) Proceso técnico antes de la construcción de pozos

Conjunto de estudios previos que permiten definir 1) la necesidad de realizar la perforación de un nuevo pozo, rehabilitación o acondicionamiento de un pozo ya existente; 2) las características de un área con respecto a la existencia de acuíferos que puedan satisfacer la demanda de agua.

Tales estudios son los siguientes:

- Verificación de otras fuentes de agua existentes en el área
- Geomorfología
- Hidrogeología e hidrología
- Calidad del agua
- Geofísica
- Edafología
- Inventario de pozos existentes





2. NB 173001 "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua"

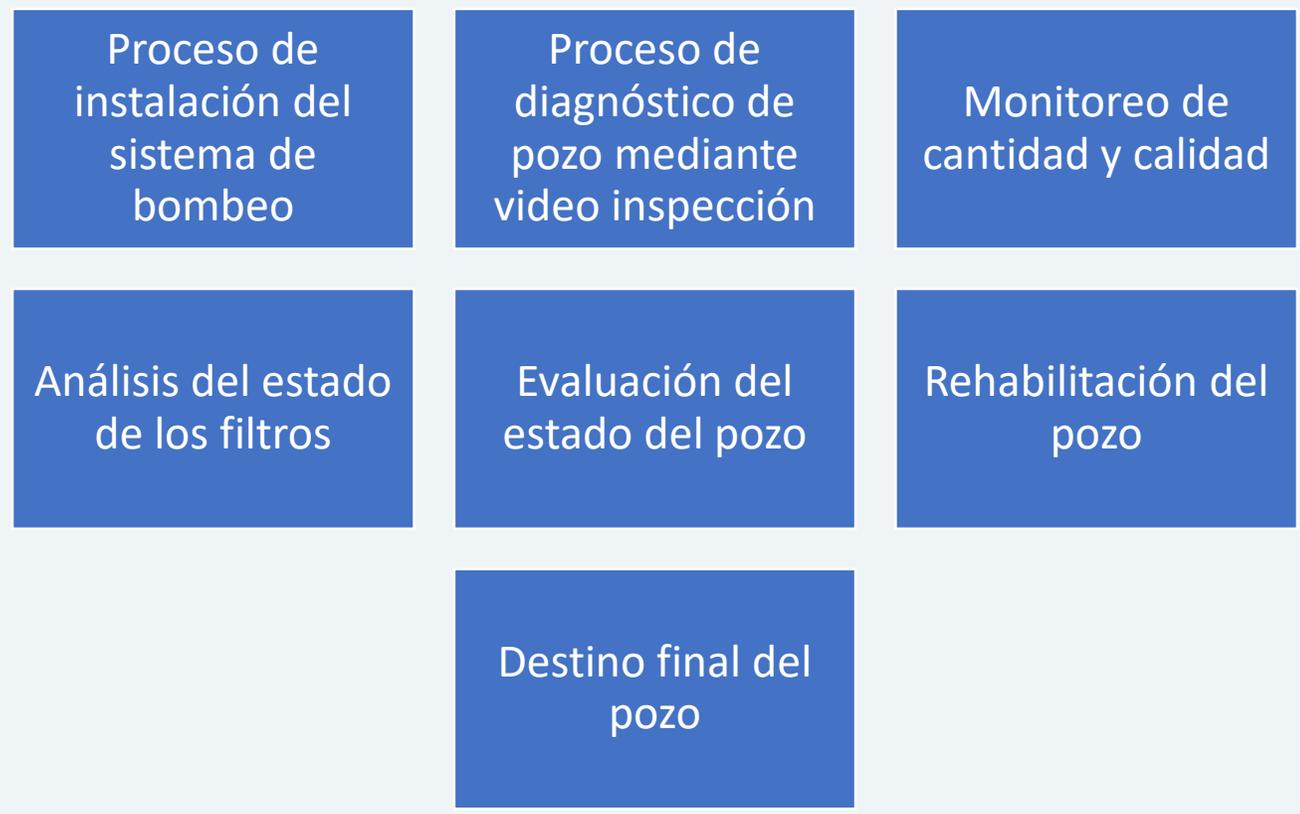
b) Proceso técnico durante la construcción de pozos

Condiciones previas para la perforación	Método de perforación	Proceso de construcción	Descripción litológica (toma de muestras)
Preparativos de la grava para empaque	Terminación del pozo	Perfilaje eléctrico	Diseño del pozo
Monitoreo durante el desarrollo del pozo	Limpieza y desarrollo	Prueba de bombeo	Protección del pozo
Toma de muestra para análisis de calidad	Desinfección del pozo	Producción o vida útil	Elaboración del informe técnico



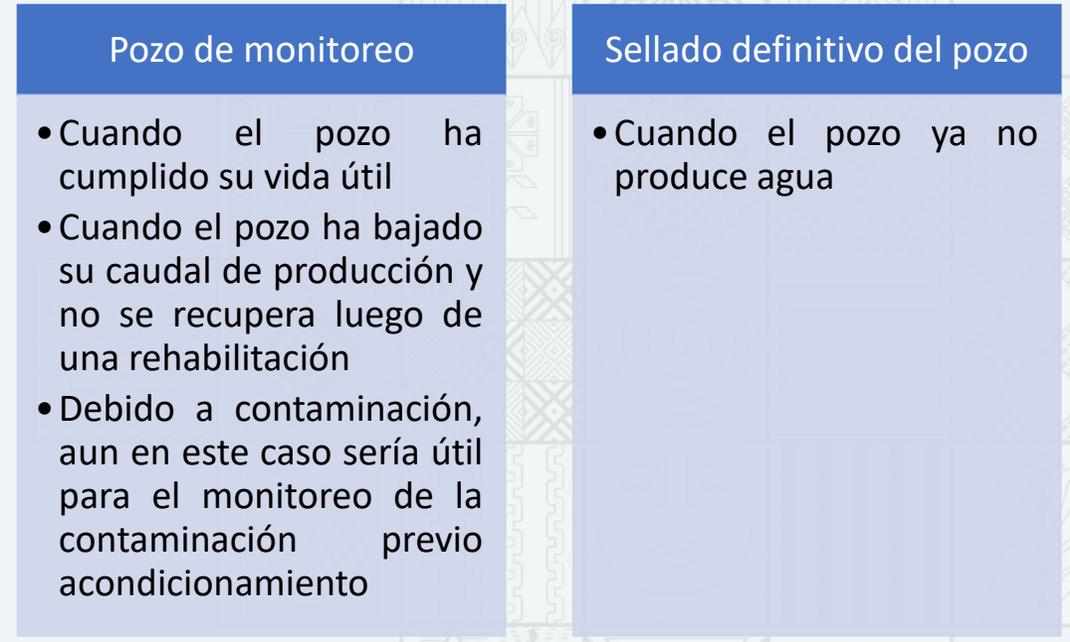
2. NB 173001 "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua"

c) Proceso técnico después de la construcción de pozos



Destino final de un pozo improductivo

Cuando un pozo deja de ser utilizado para producción de agua por diferentes motivos debe ser reportado a la entidad competente.



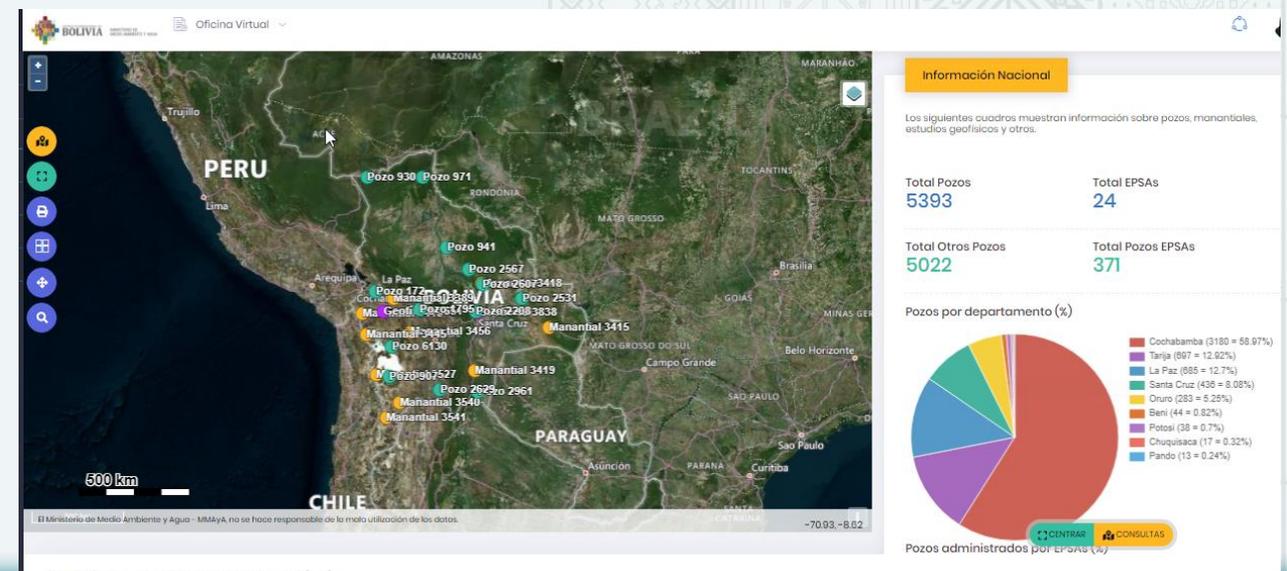
▶▶▶ 2. NB 173001 "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua"

Gestión de la información

Durante la perforación de pozos se genera información valiosa que permite ampliar el conocimiento de los acuíferos y principalmente del recurso hídrico, de manera integral. A su vez, dichos estudios contribuyen a la implementación de políticas de protección, planificación y gestión eficiente del recurso hídrico subterráneo. Por tanto, es de vital importancia que dicha información sea reportada, para su registro y procesamiento; para lo cual, el MMAyA cuenta con el Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia (SIASBO), sistema que tiene la finalidad de aglutinar la información hidrogeológica del país, y ponerla a disposición de las instituciones involucradas en la temática. Los usuarios de dicho sistema pueden acceder al mismo mediante la siguiente dirección de internet: (<https://datos.siarh.gob.bo/index.php?module=siasbo&smodule=geovisor>).

Informes técnicos de perforación y estudios geofísicos

La NB-173001 en sus anexos C y J establece los contenidos mínimos de los informes técnicos que deben reportar las empresas o instituciones que realizan trabajos de perforación y construcción de pozos, como también estudios geofísicos orientados a este fin.



3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO

El Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia (SIASBO), es un módulo del Sistema de Información Ambiental y de Recursos Hídricos (SIARH) que es una aplicación informática que gestiona información de la base de datos "Hídrico - Ambiental" del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), de Bolivia.

SIASBO, se encuentra articulado a la NB 173001 "Proceso Técnico para la Construcción de Pozos de Agua", puesto que es el sistema que almacenará y procesará la información generada durante los procesos antes, durante y después de la perforación de pozos, a los cuales se refiere la norma.

SIASBO surge ante la problemática de que la información hidrogeológica del país se encuentra dispersa, información valiosa que servirá de insumo para: conocer la conformación tridimensional de los acuíferos, planificar la disponibilidad y gestión adecuada del recurso, complementar los estudios de balances hídricos superficiales para que estos sean integrales (interacción agua superficial y subterránea), de manera que sea considerado el ciclo completo del recurso hídrico en la cuenca.



Información Nacional

Los siguientes cuadros muestran información sobre pozos, manantiales, estudios geofísicos y otros.

Total Pozos	Total EPSAs
5290	24
Total Otros Pozos	Total Pozos EPSAs
4919	371



<https://datos.siarh.gob.bo/index.php?module=siasbo&module=geovisor>

3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO

Consultas a un nivel ejecutivo

Consulta – Departamental – Consulta de pozos por año de perforación

Consultas

Nacional **Departamental** Municipal Cuenca estratégica Acuífero EPSAs Pozos

Consulta por ubicación política:

Consulta de pozos por año de perforación

Selecciones una opción

- 2019
- 2012
- 2009
- 2008
- 2007
- 2006
- 2005

Cerrar



Resumen de datos

Información Departamental - La Paz

Los siguientes cuadros muestran información sobre pozos, manantiales, estudios geológicos y otros.

Total Pozos	685	Total EPSAs	2
Total Otros Pozos	653	Total Pozos EPSAs	32

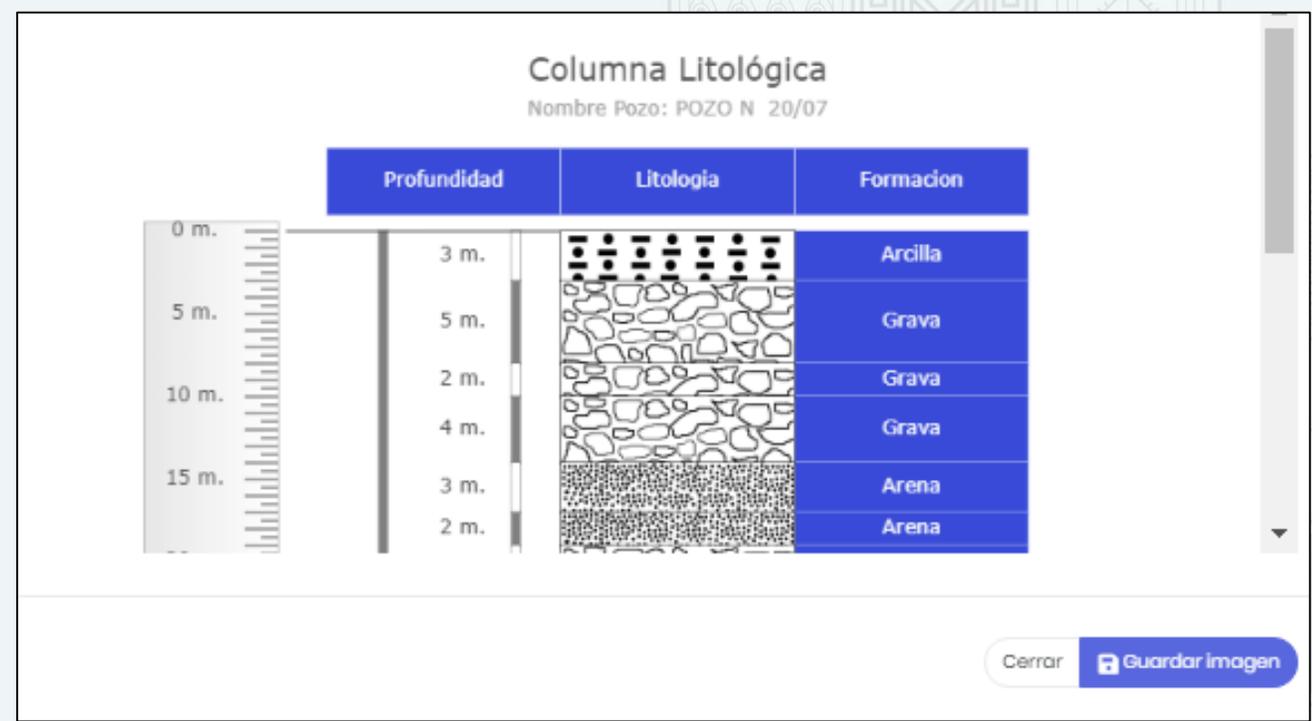
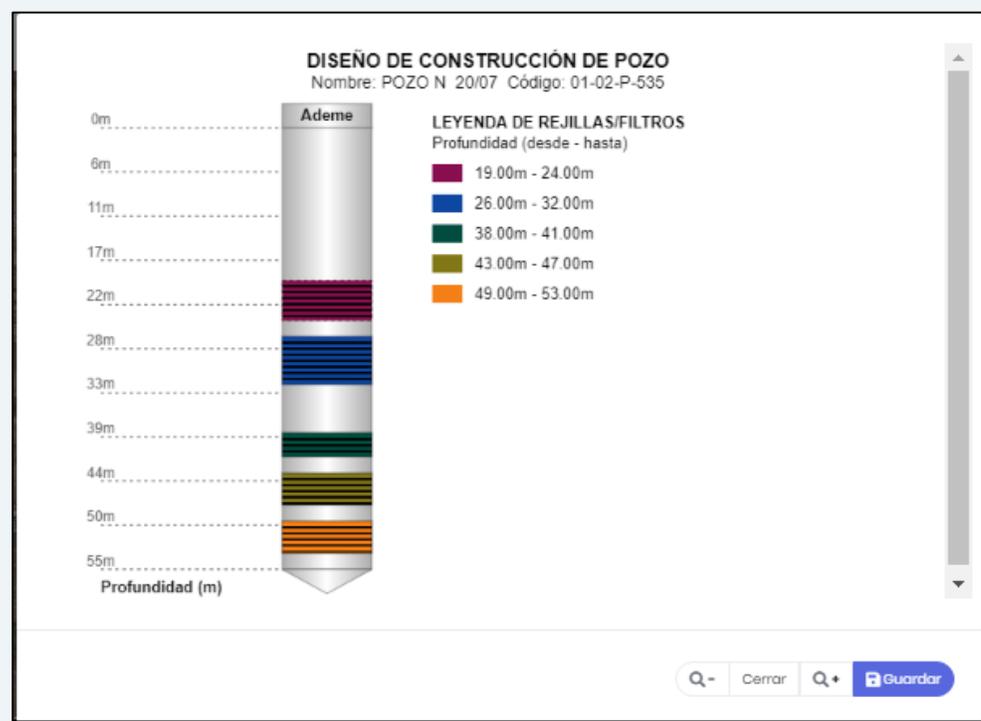
Pozos por municipio (%)

El Alto	190	28.18%
Viacha	105	15.33%
Laja	79	11.53%
Punareni	64	9.34%
Umala	31	4.53%
Sica Sica	26	3.81%
Acharachi	20	2.92%
San Pedro de Curihuara	19	2.77%
Calamayo	18	2.63%
Batalas	17	2.48%
Pasaramaya	14	2.04%
Calapa	11	1.61%
Ayo Ayo	10	1.46%
...

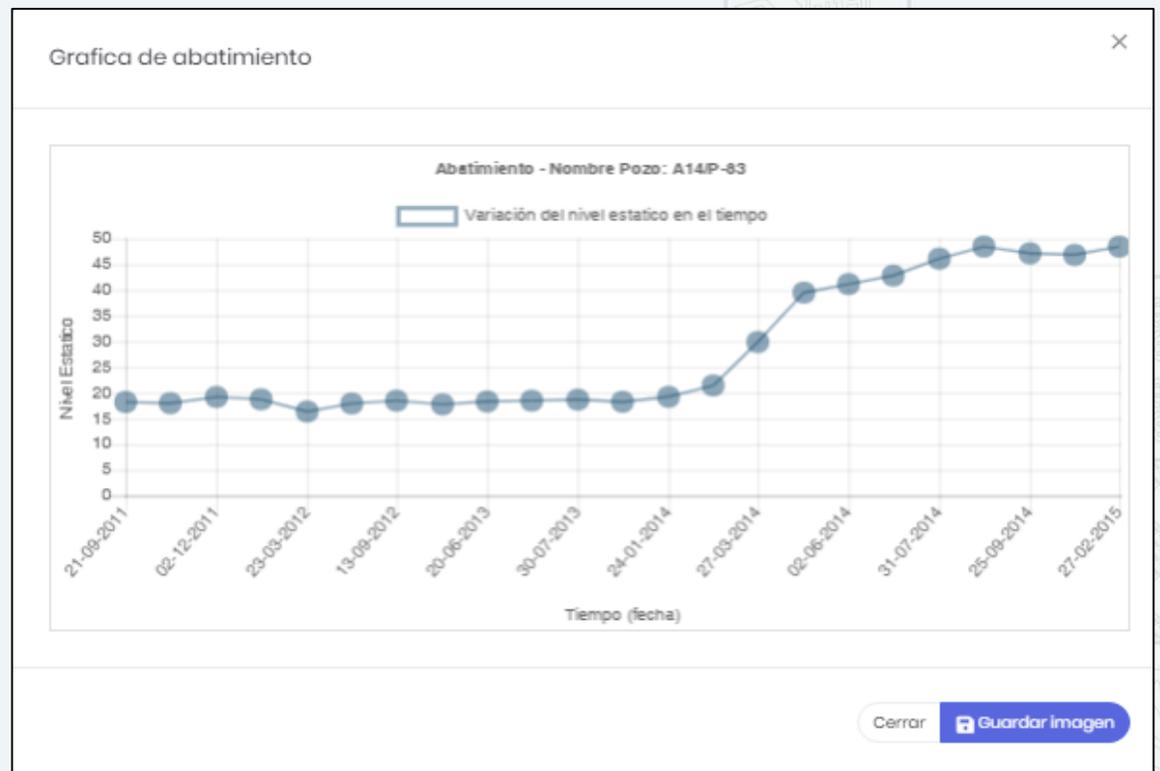
▶▶▶ 3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO

Generación de información a un nivel técnico

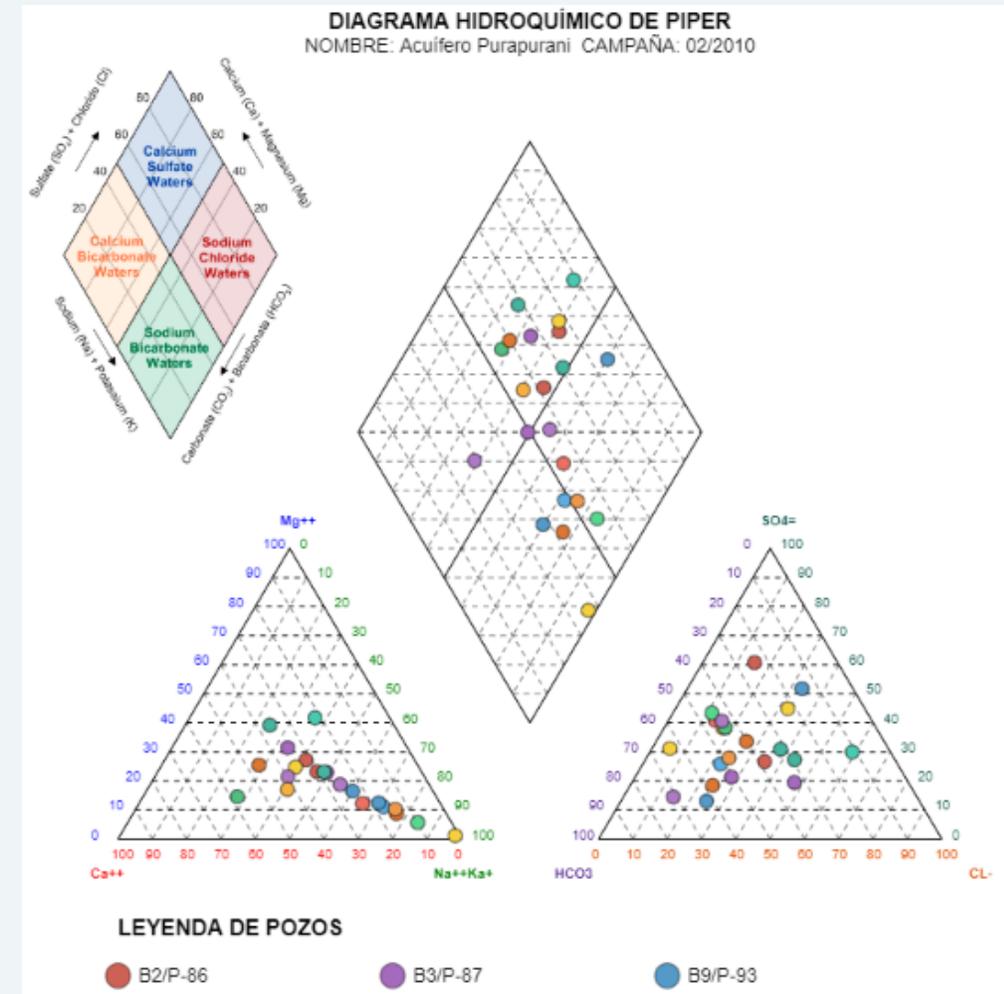
SIASBO tiene la capacidad de procesar la información para generar gráficas y reportes que permiten realizar el análisis la misma y generar nueva información.



▶▶▶ 3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO



3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO

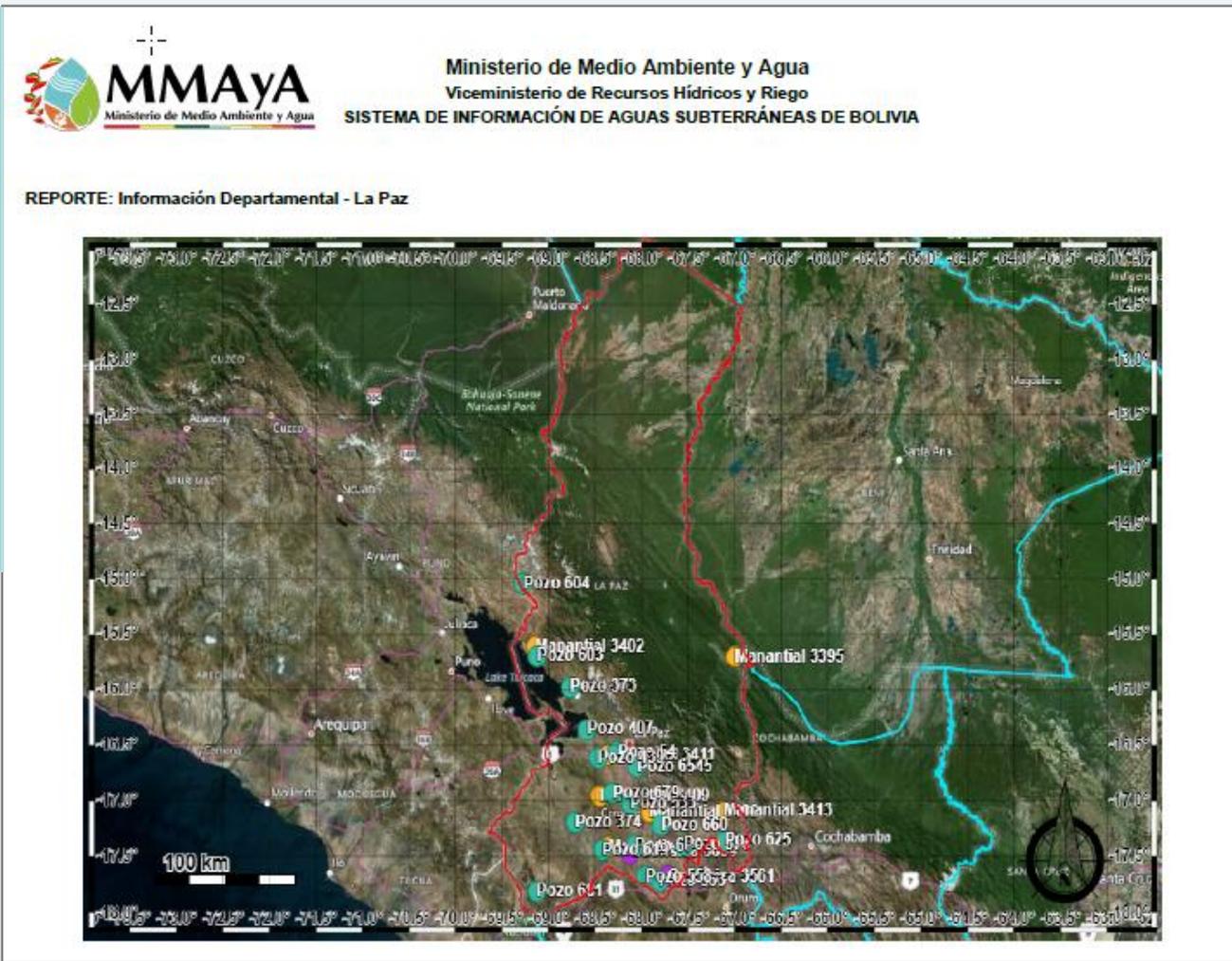


3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO

REPORTE DE CALIDAD - ACUÍFERO PURAPURANI - CAMPAÑA 2/2010

N°	Pozo	campo (m)	ta (leina)	eral en cam	léctrica en	eléctrica en	lto en car	uelto en ca	campo (sedo	x en c)	Totales en	del agua ez
1	B2/P-86				809,3				6,4	412,1		12,46
2	B3/P-87				405				7,34			11,4
3	B9/P-93				369				7,3			15,2
4	B10/P-94				466,1				7,1			14,3
5	B11/P-95											
6	A8/P-77				1133				7,48	202,1		14,94
7	A15/P-84				122				6,2	302		13,28
8	A3/P-72				456				6,49	361,5		15,07
9	A4/P-73				103				7,24	365		14,11
10	A5/P-74				159				7,29	312,4		14,54
11	A6/P-75				124				7,15	290		14,37
12	A9/P-78				155				6,72	460,7		14,61

CLASIFICACIÓN
CLASE A
CLASE B
CLASE C
CLASE D
CLASE CRÍTICA



▶▶▶ 3. Sistema de Información de Aguas Subterráneas de Bolivia - SIASBO

Instituciones identificadas para la integración de la información en SIASBO

A la actualidad se ha coordinado y capacitado a las instancias departamentales que han designado a un usuario técnico a quienes se les ha proporcionado un usuario y contraseña para el ingreso de la información al sistema. Asimismo durante el desarrollo del sistema se ha socializado a todas las instancias mencionadas tanto nacionales como departamentales

NACIONALES		Nº	DEPARTAMENTALES	
AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico	1	GAD ORURO	UNASBVI: Unidad de Agua Saneamiento Básico y Vivienda (GAD Oruro)
MDRYT	Unidad Ejecutora del Pozos – Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras	2	GAD PANDO	SEDAE: Servicio Departamental de Agua y Electrificación Rural (GAD Pando)
COFADENA	Corporación de las Fuerzas Armadas para el Desarrollo Nacional	3	GAD CHUQUISACA	PROGRAMA DE PERFORACION DE POZOS: Dirección de Recursos Hídricos y Cuencas de la Secretaria de la Madre Tierra – GAD Chuquisaca
SENARI	Servicio Nacional de Riego	4	GAD POTOSÍ	UNASBA: Unidad de Agua y Saneamiento Básico – Secretaria Departamental de la Madre Tierra
FPS	Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social	5	GAD LA PAZ	EDALP: Empresa Pública Departamental Estratégica de Aguas
EPSA's		6	GAD BENI	Obras Públicas y Servicios Básicos
SAGUAPAC	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario	7	GAD SANTA CRUZ	PRODASU: Programa de Aguas Subterráneas - PRODASU
EMAPAS	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sacaba	8	GAD COCHABAMBA	Dirección de Gestión de Agua y Servicios Básicos
COSAALT (Tarija)	Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado	9	GAD TARIJA	Dirección de Servicios Básicos y Vivienda
SeLA Oruro	Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado			
EPSAS	Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento			
COATRI	Cooperativa de Agua Potable y Alcantarillado Trinidad			

Existen como 47 EPSA's con seguimiento regulatorio en el país distribuidas en 38 ciudades, 6 de las cuales se mencionan arriba, las restante 41 pertenecen a ciudades intermedias. Asimismo se debe coordinar con las universidades e institutos de investigación que generan este tipo de información



GRACIAS

