

Código: UMSS-DICYT-DCA-2015-BC0005



# Calidad fisicoquímica y Bacteriológica de las aguas subterráneas del Valle Central de Cochabamba

**INVESTIGADOR:** Rosario Montaña Mérida

**UNIDAD:** Instituto de Investigaciones de la Fac. de Ciencias y Tecnología

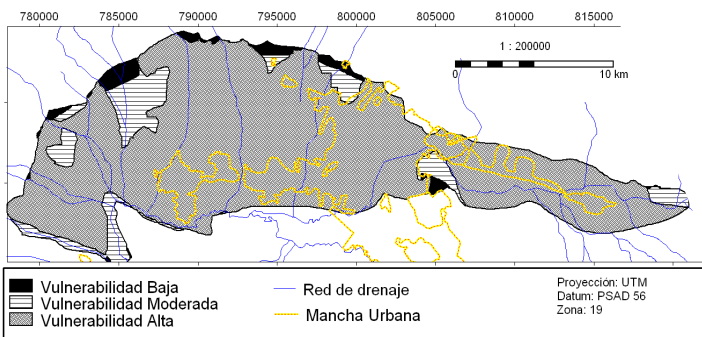
**CENTRO/LABORATORIO:** Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)

## RESUMEN

La UMSS a través del Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA) y el Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG, han realizado la clasificación espacial de la calidad de las aguas subterráneas en el Valle Central de Cochabamba utilizando modelos geoestadísticos. La metodología utilizada puede ser aplicada a diferentes áreas o cuencas durante todo un ciclo hidrológico y es de interés para Gobiernos municipales, departamentales y el Viceministerio del Agua, con los cuales puede ampliar estos estudios y proponer el mejoramiento y la prevención de la contaminación de fuentes de agua, para mejorar la calidad de vida de la población.

## ABSTRACT

The UMSS, through the Center for Water and Environmental Sanitation (CASA) and the Center for Aerospace Survey and GIS Applications, have carried out the spatial classification of the quality of groundwater in the Central Valley of Cochabamba using geostatistical models. The methodology used can be applied to different areas or basins throughout a hydrological cycle and is of interest to municipal and departmental governments and the Vice Ministry of Water, with which it can expand these studies and propose the improvement and prevention of water sources contamination, to improve the quality of life of the population.



## Descripción y características fundamentales

El presente estudio contempla una extensa recopilación, depuración de datos mediante los métodos de balance de carga ó electro neutralidad con un máximo error del 15%, y trabajo de campo para complementar, verificar y actualizar datos. La aplicación a la base de datos primarios georreferenciados de modelos geoestadísticos en la herramienta SIG – ILWIS, han permitido la clasificación espacial modelada de la calidad de las aguas obteniendo mapas de calidad de aguas para consumo humano y uso de riego y vida acuática (basados en la norma boliviana, la OMS y otros), en los que se muestran (mapas) diferentes zonas caracterizadas por la composición de las aguas, identificando al mismo tiempo parámetros como el hierro y manganeso en concentraciones que varían de moderado a elevado, excediendo los valores límite de la Norma Boliviana NB512, vigente en nuestro País para aguas de consumo. Se encontró que el índice de CF/SF < 07 predomina, mostrando que la mayoría de los pozos especialmente los de baja profundidad, se encuentran contaminados por heces fecales provenientes de animales como consecuencia de la falta de conocimientos sanitarios (protección de la fuente, ubicación adecuada de las letrinas, animales, disposición de residuos, etc.).

Se cuenta con mapa que presenta zonas que muestran la vulnerabilidad del agua a procesos de degradación (contaminación y reducción de volúmenes), obtenida de la interacción de varios factores, como la química y calidad del agua, para la presente investigación, se asume que depende del uso y cobertura de la tierra. Es decir, las actividades humanas predominantes en las zonas de estudio pueden desencadenar procesos de degradación.

La vulnerabilidad microbiológica de las fuentes de agua está determinada por la falta de condiciones sanitarias que está latente en la mayoría de los pozos, donde los animales no se encuentran en un lugar adecuado y circundan los alrededores de los pozos.

## Aspectos Innovadores

A pesar de la importancia sobre la calidad del agua, es el primer estudio que se ha realizado en esta zona utilizando herramientas geomáticas, en espacial modelamiento geoestadístico, brindando un aporte al conocimiento de mapas de calidad del agua desde el punto de vista del consumo humano, acuático y de riego; así como su influencia sobre la vulnerabilidad a la contaminación. Por otro lado, la técnica utilizada para la esquematización de los iones en diagramas Piper y Stiff usando el software Plotchem, permite visualizar la distribución de la concentración de los iones y realizar la clasificación y determinación del tipo de aguas. La incorporación del índice CF/SF es una novedad en la determinación de la contaminación bacteriológica desde el punto de vista de su procedencia ya sea humano ó animal.

## Ventajas competitivas

El software ILWIS (Integrated Land and Water Information System), posibilita el

uso del modelamiento geoestadístico en un formato raster (sencillo), como ser la interpolación de Moving average-linear decrease (medias móviles-decrecimiento lineal), a los resultados de análisis de las muestras, regionalizando en diferentes áreas ó cuencas y predecir el efecto de los contaminantes químicos y bacteriológicos a nivel de zonas de recarga acuífera.

## Tipo de asociación que busca

Es te nuevo conocimiento es de interés para organizaciones gubernamentales locales y nacionales, ONGs, consultoras y entidades relacionadas con el manejo de los recursos hídrico, donde se puedan aplicar técnicas de monitoreo en cuerpos de agua. El costo es relativamente alto, dependiendo del alcance del estudio, puesto que se deben considerar como mínimo dos campañas de muestreo en época de lluvias y estiaje.

Desde el punto de vista de la prevención, control y gestión de los recursos hídricos, las instituciones más comprometidas de realizar este tipo de estudio son el Viceministerio de Agua y Medio Ambiente, las Gobernaciones Departamentales y Municipales, así como las organizaciones comprometidas con la protección de los cuerpos de agua y del Medio Ambiente.

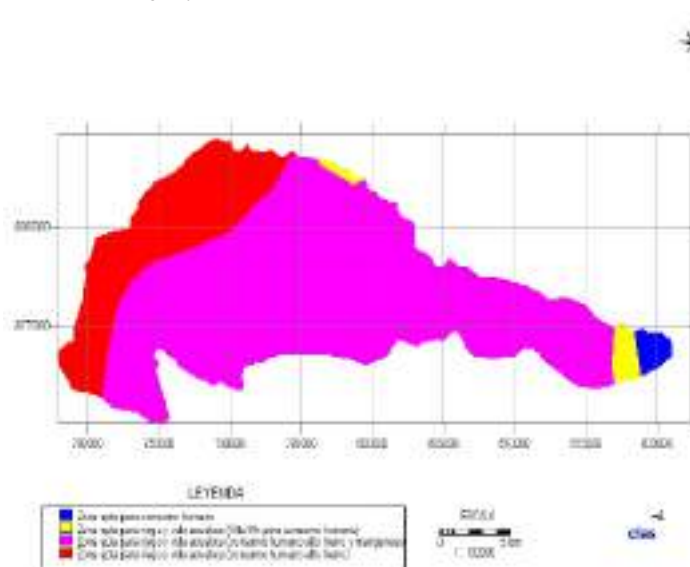


Ilustración BC5: Calidad de agua en el Valle Central de Cochabamba



**Proyecto:** Caracterización espacial, físico-química y microbiológica del recurso hídrico en el Valle Central y parte del Trópico de Cochabamba

**Financiado:** Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI)

**Otras unidades de investigación:**

- Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG (CLAS)