

# Journal

Boliviano de Ciencias

Publicación Cuatrimestral

Año inicio mayo 1996

Volumen 14 - 1er. Cuatrimestre 2018 - Nº 43

Áreas Tecnología, Informática, Electrónica y  
Arquitectura

Ph. D. Diego Villegas Zamora  
VICERRECTOR ACADÉMICO

Lic. Jorge Carlos Ruiz De la Quintana  
DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

Ing. M. Sc. José Luis Román  
SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN LABORATORIOS Y  
BIBLIOTECAS

PARES ACADÉMICOS COCHABAMBA  
Ing. Edgar Ramos Silvestre  
DIRECTOR DEPARTAMENTOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y  
DE SISTEMAS E INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

Ing. Mauricio Iñiguez Berbety  
DIRECTOR DEPARTAMENTOS DE INGENIERÍA  
ELECTROMECAÁNICA

Ing. M. I. Sergio Rodriguez Belmonte  
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

Arq. Oscar Mauricio Avilés Jimenez  
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Ing. M. Sc. Javier Paz Rodríguez  
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS

Ing. Isabel Morales Ledezma  
DIRECTORA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOIMÉDICA

Ing. René Mauricio Fernandez Guzmán  
DIRECTOR DEPARTAMENTOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
INFORMÁTICOS

Ing. Martha Siles Camacho  
DIRECTORA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO,  
GAS Y ENERGÍAS

PARES ACADÉMICOS LA PAZ  
Dra. Verónica Tristán Barrientos  
VICERRECTORA ACADÉMICA SUB SEDE LA PAZ

Ing. M. Sc. María Elena Sahonero Saravia  
DIRECTORA ACADÉMICA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
CIVIL, ARQUITECTURA Y URBANISMO

Ing. M.Sc. Flanklin Néstor Rada  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA  
INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

Ing. Mauricio Crespo Polo  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO INDUSTRIAS, PETRÓLEO, GAS  
Y ENERGÍAS E ING. EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

PARES ACADÉMICOS SUCRE  
Lic. MBA. Carlos Luis Torricos Mérida  
VICERRECTOR ACADÉMICO SUB SEDE SUCRE

Ing. M. Se. Francisco Víctor Rojas Quenallata  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

Arq. Mirian Gabriela Barja Amusquivar  
DIRECTORA DE ARQUITECTURA DISEÑO Y PAISAJISMO

PARES ACADÉMICOS TRINIDAD  
Arq. René Monje Morant  
VICERRECTOR SUB SEDE TRINIDAD Y DIRECTOR ACAD. DEL  
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

COMITÉ EDITORIAL  
Lic. M.Sc. Sandra Ruiz Ostría  
VICERRECTORA DE INTERACCIÓN SOCIAL

Mgr. Alejandra Sáinz Aillón  
REVISIÓN TEXTOS

Lic. Alberto Dario Tapia Loayza  
DISEÑO GRÁFICO

Téc. Sup. Gualberto Panozo  
DIRECTOR DE BIBLIOTECA

---

Universidad Privada del Valle  
Teléf. (591) 4-4318800 / Fax (591) 4-4318886  
journal@univalle.edu

Los artículos publicados en esta edición son responsabilidad  
exclusiva de los autores.

Esta edición está disponible en internet en: [www.univalle.edu](http://www.univalle.edu)

#### Otras publicaciones cuatrimestrales de UNIVALLE:

- Revista de Investigación e Información en Salud
- Revista Compás Empresarial

#### Dirección de la Revista

Campus Universitario - Universidad Privada del Valle  
Calle Guillermina Martínez s/n Tiquipaya  
Casilla Postal 4742 - Cochabamba - Bolivia

#### Foto Portada

<http://www.pexels.com/photo/and-wid-th-close-up-computer-connection-1148820>