

Simposio sobre la preservación del medio ambiente  
La Paz, Bolivia, Octubre 1989.

PRIMERA EVALUACION DEL IMPACTO DE LA CIUDAD DE LA PAZ SOBRE  
EL MEDIO AMAZONICO. EVOLUCION DE LA FISICO-QUIMICA Y DEL CARBONO  
ORGANICO TOTAL (COT) A LO LARGO DEL RIO LA PAZ-BOOPI.

Jean Louis GUYOT & Jean Gabriel WASSON  
ORSTOM, C.P. 9214, La Paz, Bolivia.

Hélène SANEJOUAND  
CEMAGREF, 3 Quai Chauveau, 69336 Lyon cedex 09, Francia.

Jorge QUINTANILLA  
IIQ-UMSA, C.P. 303, La Paz, Bolivia.

Héctor CALLE  
SENAMHI, C.P. 996, La Paz, Bolivia.

## 1 - Introducción

El programa PHICAB (Convenio IHH-IIQ/UMSA, ORSTOM, SENAMHI) estudia el clima, la hidrología y la fisico-química de las aguas de la cuenca vertiente de la Amazonía Boliviana. La caracterización hidroquímica de estos cursos de agua, en los Andes y en la Amazonía, es posible gracias a muestreos efectuados sobre el conjunto de las cuencas menores en períodos hidrológicos particulares (aguas altas, estiaje, etc.).

El convenio de hidrobiología (ORSTOM-UMSA) cuyo trabajo concierne el inventario de especies biológicas (plancton, peces) en los diferentes ecosistemas acuáticos de Bolivia, tales como los lagos de la Cordillera Real, de los lagos Titicaca y Poopó hasta los ríos de la Amazonía boliviana : el río Mamoré.

En junio de 1988, período de aguas medias, se efectuó una campaña de muestreos en coordinación de los 2 programas anteriormente señalados.

Esta campaña se efectuó en los cursos del río La Paz-Boopi-Alto Beni y sus principales afluentes, desde La Paz hasta Sapecho, con el objetivo de estimar el impacto de la primera ciudad de Bolivia en la cuenca alto Andina del río Beni.

Las muestras biológicas (invertebrados, peces) actualmente están en proceso de cuantificación las mismas que servirán de datos preliminares para futuros trabajos sobre biología. En éste trabajo se presentarán los resultados concernientes a la hidroquímica y al carbono orgánico.

## 2. El medio

El río La Paz (fig. 1) inicia su curso al pie del Nevado Chacaltaya (5.600 m.s.n.m.), bajo la forma de pequeños afluentes de agua clara, poco mineralizadas, nacidas de los glaciares. Este curso de agua (río Choqueyapu) así como sus principales formadores (ríos Irpavi, Achumani, etc.) atraviesan después la aglomeración urbana de La Paz a 3.500 m.s.n.m., de aproximadamente 700.000 habitantes ; donde van a cargar a éste cuerpo de agua con materias en solución y en partículas, orgánicas y minerales de origen antrópico.

En su parte inferior, este curso de agua con fuerte pendiente va a atravesar una zona de valles cortando las formaciones del Plio-Cuaternario del Altiplano, que van a proporcionar sedimentos, al igual que las series del Paleozoico de la Cordillera. El río La Paz recibe en su orilla derecha al río Luribay : afluente que drena las mismas series. Esta región de valles semi-áridos con vegetación arbustiva recibe menos de 500 mm.año<sup>-1</sup> de lluvia (Roche & Rocha, 1985). Los ríos de ésta cuenca presentan una fuerte mineralización y elevados contenidos en materia en suspensión (MES), ligados a la geología y al clima.

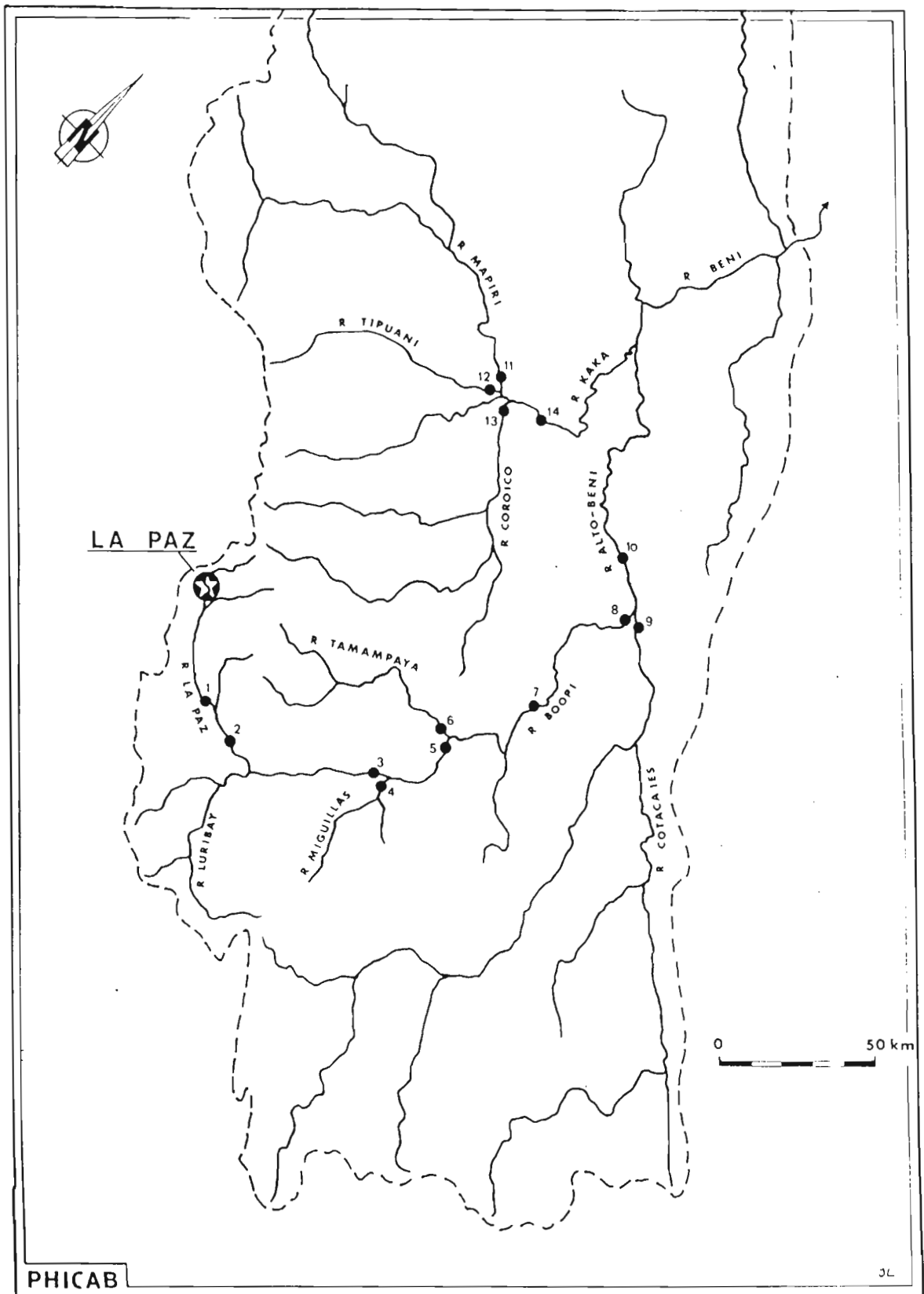


Fig. 1 : Mapa de ubicación de los puntos de muestreo.  
Ver tabla 1 para el código de las estaciones.

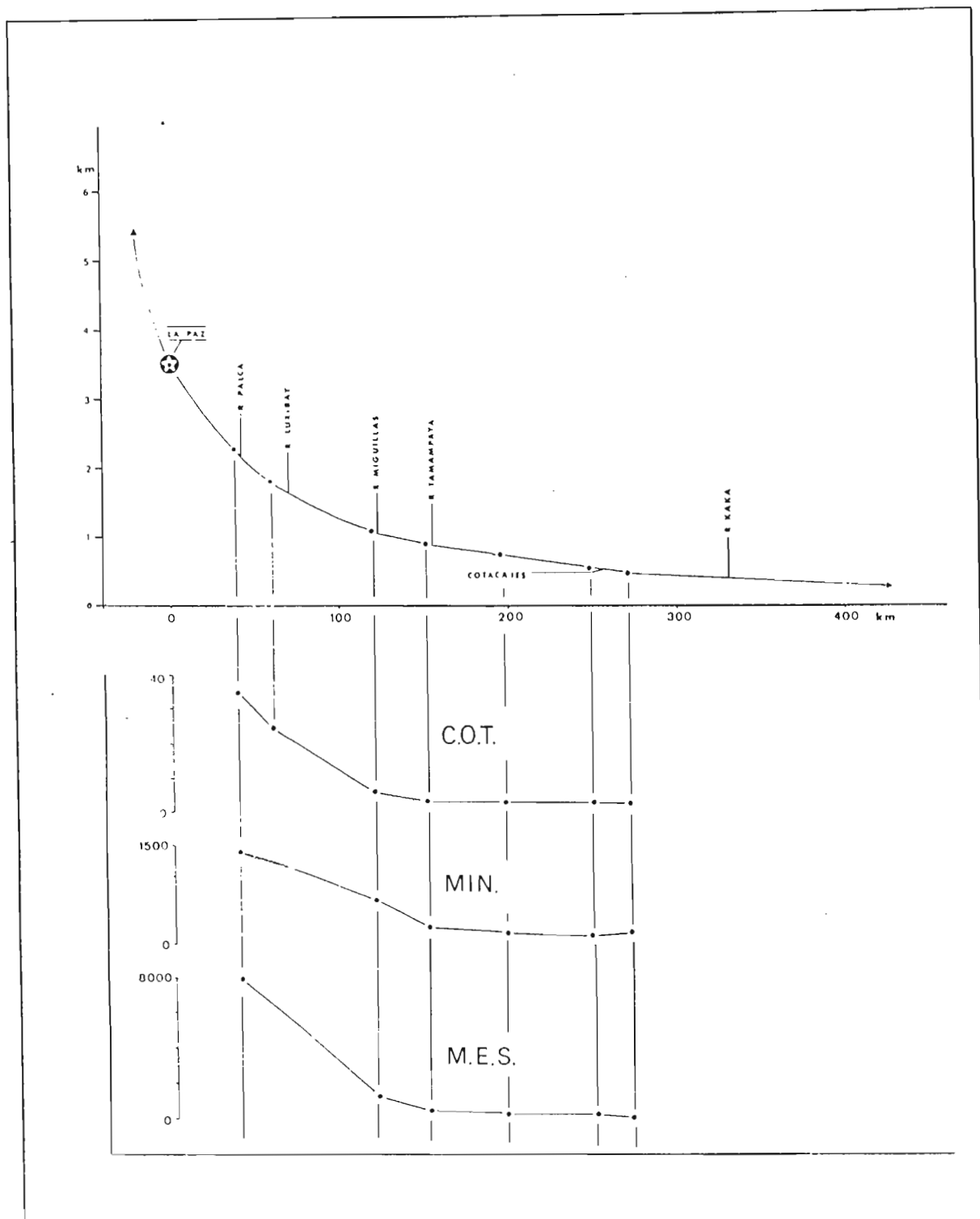


Fig. 2 : Perfil longitudinal del río La Paz-Boopi-Alto Beni. Evolución de aguas arriba hacia abajo del carbono orgánico total (COT), de la mineraización (MIN) y de las materias en suspensión (MES) en mg.l-1, junio 1988.



T A B L A 1.

N°.	RIO	ESTACION	CO.T mg/l	M.E.S. mg/l	MIN. mg/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	Ca <sup>++</sup> mg/l	Mg <sup>++</sup> mg/l	Na <sup>+</sup> mg/l	K <sup>+</sup> mg/l	Si O <sub>2</sub> mg/l
1	La Paz	CFL.Palca	34,1	7850	1370	266	37	686	100	125	132	12,0	10,3
2	La Paz	Tirata	24,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3	La Paz	La Plazuela	5,9	1260	649	122	8,5	382	36,4	37,6	44,8	4,0	14,0
4	Miguillas	La Plazuela	2,9	15	83	17,1	2,3	29,3	4,1	7,7	3,3	0,4	15,2
5	La Paz	CEL.Iamampaya	2,9	413	237	58,6	4,5	99,6	14,9	26,8	15,2	1,5	15,4
6	Tamampaya	CFL.La Paz	1,7	35	108	41,5	2,0	22,5	15,0	7,9	2,5	0,3	14,3
7	Boopi	Asunta	2,7	202	149	39,0	6,8	59,4	9,3	8,9	10,0	0,7	14,5
8	Boopi	CFL.Cotacajes	2,7	178	121	26,8	3,0	54,2	6,3	8,7	6,4	0,6	15,2
9	Cotacajes	CFL.Poopi	2,3	13	167	63,4	3,0	52,2	19,3	9,0	4,9	0,8	12,4
10	Alto Beni	Sapecho	2,6	24	183	63,4	4,0	63,8	17,8	9,3	7,9	0,9	13,3
11	Mapiri	Guanay	2,0	103	101	23,2	4,3	42,0	8,8	7,1	3,1	0,5	11,9
12	Tipuani	Guanay	1,9	379	64	39,0	2,2	5,5	2,5	0,7	0,9	0,5	12,7
13	Coroico	CFL.Mapiri	2,7	7	40	12,2	2,2	8,7	1,8	1,4	1,4	0,2	12,5
14	KaKa	Teoponte	2,1	76	66	17,1	3,1	23,9	4,6	2,6	1,9	0,4	12,6



GUYOT J.L., CALLE H., QUINTANILLA J., CALLICONDE M. (1937). Resultados de una campaña de muestreo en periodo de aguas bajas en la Amazonia boliviana. Revista Boliviana de Quimica 7(1) : 36-50.

GUYOT J.L., HERAIL G. (1989). Mining operations and modification of the physical-chemical nature of the waters of the Rio Kaka drainage basin (Andes, Bolivia). Sediment and the environment, IAHS Third Scientific Assembly, Baltimore, May 1989. IAHS Publ. 184 : 115-121.

GUYOT J.L., ROCHE M.A., BOURGES J. (1989). Etude de la physico-chimie et des suspensions des cours d'eau de l'Amazonie bolivienne : l'exemple du Rio Béni. Journées Hydrologiques de l'ORSTOM, Montpellier, Septembre 1988 : 13-41.

ROCHE M.A., FERNANDEZ C., APOTEKER A., ABASTO N., CALLE H., TOLEDE M., CORDIER J.P., POINTILLART C. (1986). Reconnaissance hydrochimique et première évaluation des exportations hydriques et salines des fleuves de l'Amazonie bolivienne. PHICAB : IHH-UMSA, LHM, ORSTOM, SENAMHI : 257 p.

ROCHE M.A., ROCHA N. (1985). Mapa pluviométrico de Bolivia y regiones vecinas. 1/4000000. PHICAB : ORSTOM, SENAMHI, 1 hoja offset.

RODIER J. (1975). L'analyse de l'eau. Tome 1. Ed. Dunod, Paris : 629 p.



O.R.S.T.O.M.

E.N.D.E.

PHICAB

I.I.Q. - U.M.S.A.

S.E.N.A.M.H.I.

C.E.M.A.G.R.E.F.

# **IV Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental** **Simposio sobre preservación del medio ambiente**

La Paz - Bolivia, Octubre de 1989



M. A. Roche, J. L. Guyot, H. Calle, J. Cortes, M. Pereira, ....

O.R.S.T.O.M.

E.N.D.E.

P H I C A B

I.I.Q. - U.M.S.A.

S.E.N.A.M.H.I.

C.E.M.A.G.R.E.F.

IV Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental  
Simposio sobre la preservación del medio ambiente  
La Paz, Bolivia, Octubre 1989.

\* Investigación para la preservación y la recuperación de la calidad del agua.

M.A. Roche

\* Erosion, balance de sedimentos y materias disueltas en la cuenca alta del Río Paraguay (Ríos Pilcomayo y Bermejo, Bolivia).

J.L. Guyot. H. Calle. J.L. Cortes. M. Pereira & H. Rodriguez

---

---

\* Primera evaluación del impacto de la ciudad de La Paz sobre el medio amazónico. Evolución de la físico-química y del carbono orgánico total (COT) a lo largo del río La Paz-Boopi, Bolivia.

J.L. Guyot, J.G. Wasson, H. Sanejouand, J. Quintanilla & H. Calle

O.R.S.T.O.M., C.P. 9214, La Paz, Bolivia.