

# ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA  
PARA RIEGO MEDIANTE EL SISTEMA DE CAPTACIÓN EN  
LOS RÍOS AFLUENTES DEL EMBALSE PASTO GRANDE  
DEL PERPG, DISTRITO DE CARUMAS, PROVINCIA  
MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA**

---

Ing. Enrique Espinoza Moscoso

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA



ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN: CODIGO IDEA 334196

**R.G.G N° 216-2024-GG-PERPG/GR.MOQ**

**PLAN DE TRABAJO:** "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE EL SISTEMA DE CAPTACIÓN EN LOS RÍOS AFLUENTES DEL EMBALSE PASTO GRANDE DEL PERPG"



## FORMULACIÓN



## INFORMACIÓN



PRESUPUESTO DE PLAN DE TRABAJO

**S/ 2,194,135.46**



PIM - 2024 - PIM - 2025

**S/ 173,297.00 S/ 450,000.00**



BENEFICIO DIRECTOS:

**173, 157 Habitantes**



PLAZO DE EJECUCIÓN :

**365 Días calendarios**  
**15/10/2024 al 14/10/2025**

Avance Físico  
Enero 2025 : **13.61%**

Avance Financiero  
Enero 2025: **10.50%**

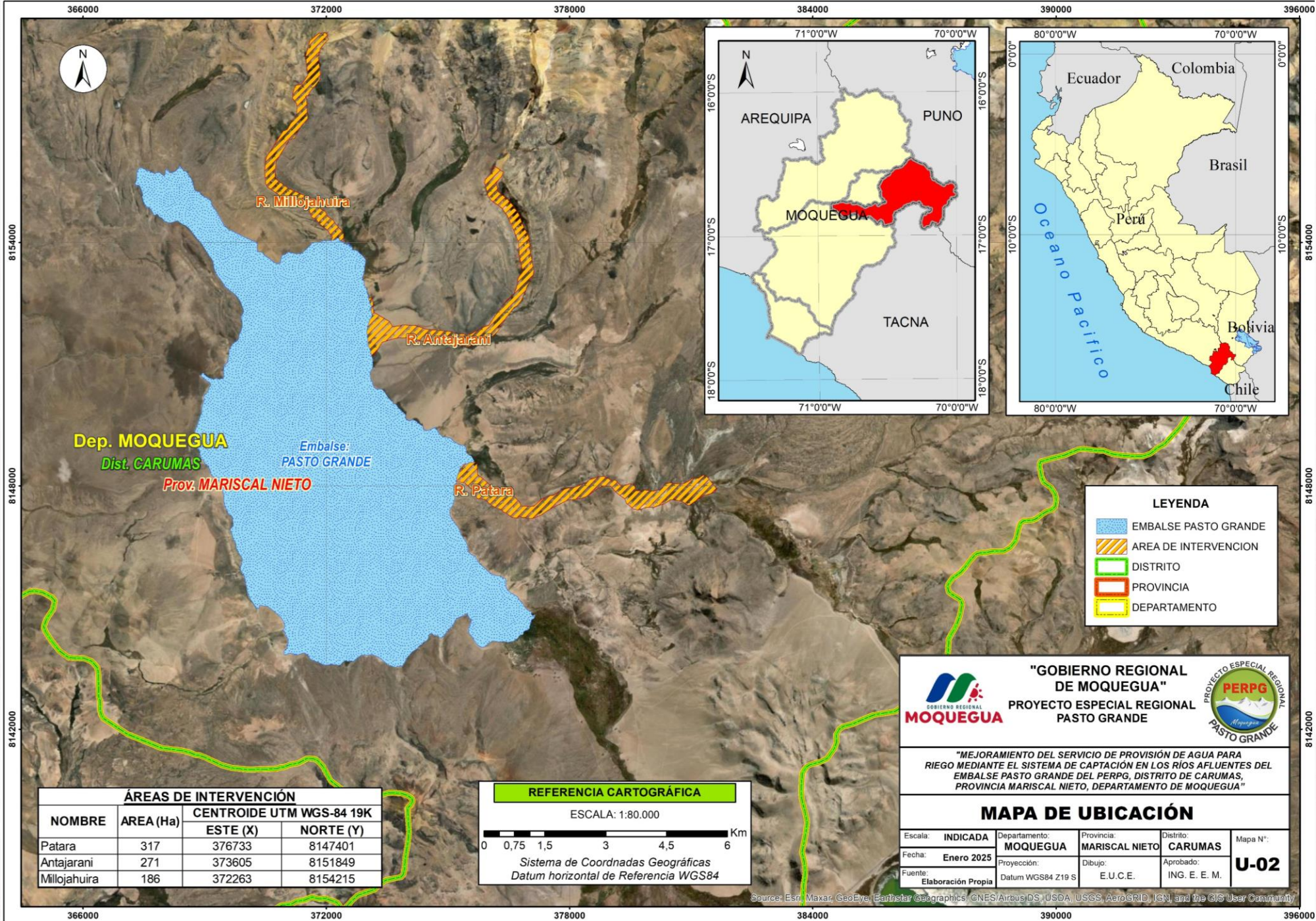
### METAS EJECUTADAS - PERIODO 2024 - 2025

- COMPONENTE 01: Remediación del recurso
- COMPONENTE 02: Recuperación de ecosistemas y remediación biológica
- COMPONENTE 03: Tecnologías para el tratamiento y conservación biológica

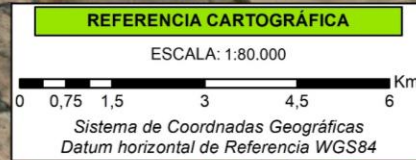
### LOGROS.

- Los logros obtenidos durante el mes de enero por especialidades corresponden a:
- Especialidad sanitaria, se realizó: Modelamiento hidrológico de la cuenca donde se obtuvo los resultados correspondientes:(1) La calibración del modelo hidrológico SWAT; (2) Análisis de resultados de precipitaciones futuras; (3) Diseños preliminares de tratamiento; (4) Sistemas de tratamiento pasivo de drenaje ácido - tratamiento con roca caliza, análisis de precipitación química, memoria de cálculo inicial.
- En la especialidad ambiental, se realizó:(1) Revisión de información previa - diagnostico ambiental; (2) Identificación de factores ambientales; 1. Factores Abióticos; 2. Factores Bióticos 3. Factores Antropogénicos; (3) Monitoreo ambiental I y II (INSITU)"
- En la especialidad de formulación de proyecto de pre inversión, se realizó:(1) Identificación de datos generales del proyecto, (2) Identificación del área de estudio del proyecto; (3) Diagnostico de la Unidad Productora.
- En la especialidad de saneamiento físico legal, se realizó: (1)Identificación del ámbito de intervención; (2) Recopilación y búsqueda de información de propiedad de la zona de intervención; (3) Inspección técnica de campo, (4) Labores de sociabilización, (5) Levantamiento fotogramétrico.

**UBICACIÓN DE SISTEMA DE  
TRATAMIENTOS PROPUESTOS.**



ÁREAS DE INTERVENCIÓN			
NOMBRE	AREA (Ha)	CENTROIDE UTM WGS-84 19K	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
Patara	317	376733	8147401
Antajarani	271	373605	8151849
Millojahuira	186	372263	8154215



# I. DIAGNÓSTICO DE LOS RIOS AFLUYENTES

Rio Tocco



Verificación del Rio Tocco el cual tiene origen de Bofedales con presencia de animales

Q: 0.156 m<sup>3</sup>/s  
pH: 7.60

Rio Patara



Rio con presencia de Material Sedimentados de origen de pasivos mineros

Q: 0.021 m<sup>3</sup>/s  
pH: 4.55

Rio Antajarane



Rio con niveles de pH bajo, de color rojizo, con contaminación natural por deshielo.

Q: 0.071 m<sup>3</sup>/s  
pH: 2.9

Rio Millajahuira

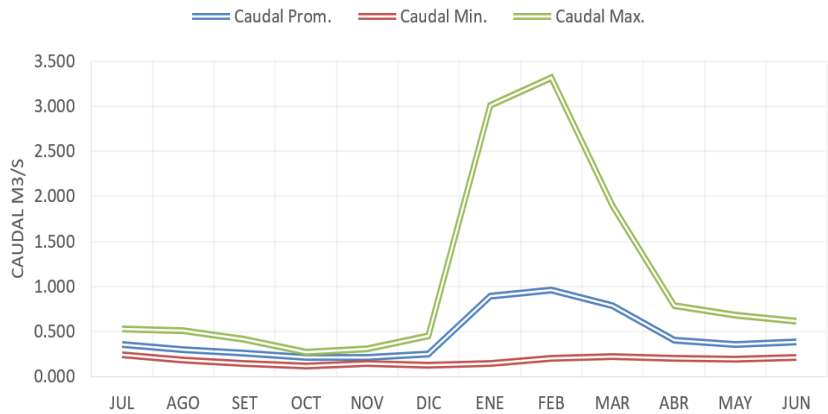


Rio con niveles de pH bajo, de color rojizo, con contaminación natural por deshielo.

Q: 0.071 m<sup>3</sup>/s  
pH: 2.91

## II. DIAGNÓSTICO A NIVEL DEL SISTEMA HIDRAULICO

### CAUDAL DEL RIO TOCCO



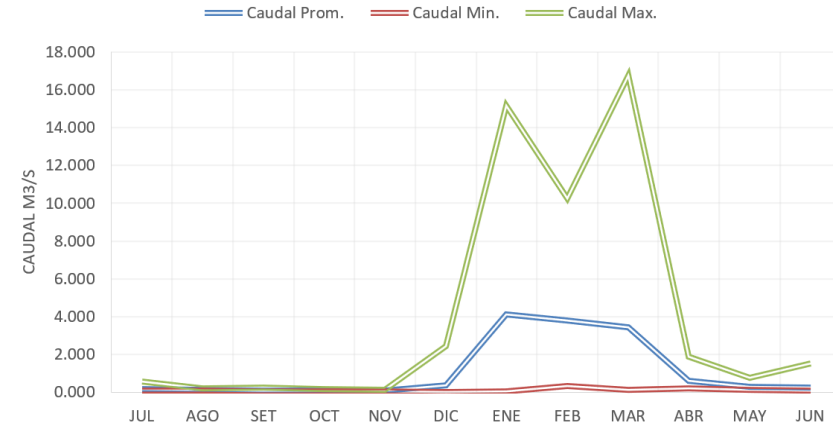
**Caudales Prom:**

**Max = 1065 l/s**

**Prom. = 447 l/s**

**Min. = 176 l/s**

### CAUDAL DEL RIO PATARA



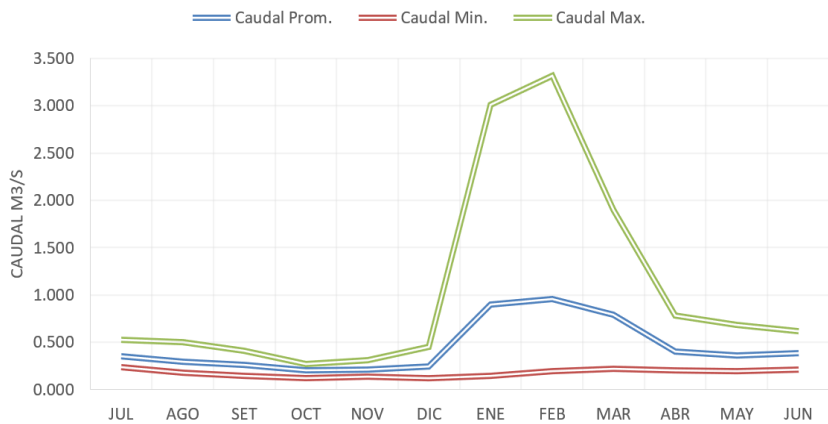
**Caudales Prom:**

**Max = 4174 l/s**

**Prom. = 1120 l/s**

**Min. = 96 l/s**

### CAUDAL DEL RIO ANTAJARANE



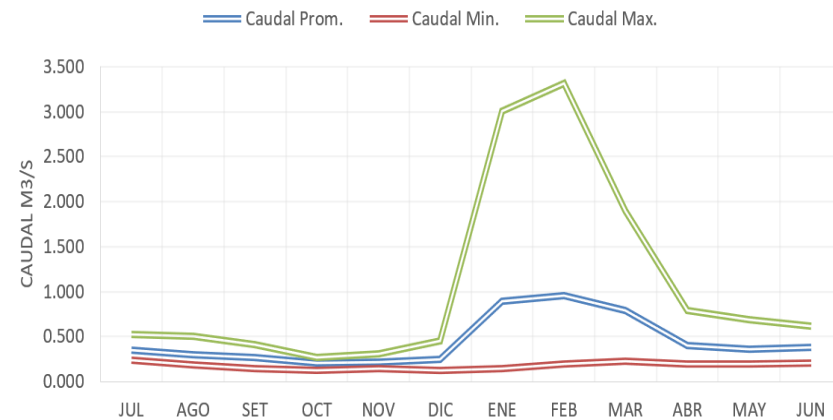
**Caudales Prom:**

**Max = 1090 l/s**

**Prom. = 432 l/s**

**Min. = 129 l/s**

### CAUDAL DEL RIO MILLOJAHUIRA



**Caudales Prom:**

**Max = 876 l/s**

**Prom. = 391 l/s**

**Min. = 192 l/s**

**A causa de la ausencia de cobertura vegetal, o cobertura vegetal escasa, se tiene una variación exponencial en la variación de caudal en los meses de máxima avenida.**







PROYECTO ESPECIAL REGIONAL  
PASTO GRANDE

# GEOLOGIA LOCAL

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA





## I.I IMÁGENES DE SUELOS EN LOS MARGENES



## I.I IMÁGENES DE SUELOS EN LOS MARGENES

### RIO MIILLOJAHUIRA



*Nota: Se tiene evidencias de contaminación química y física, (color rojiso.)*



## RIO MILLAJAHUIRA

*Nota: Se tiene evidencias  
alteraciones físicas,  
socabaciones de las rocas  
sedimentarias.*

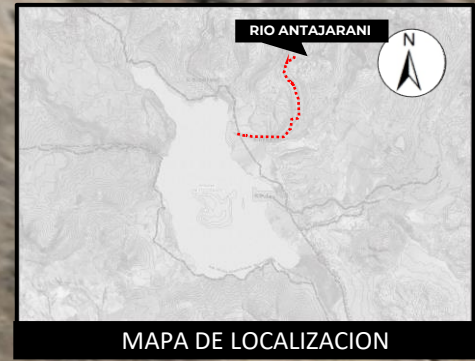
# I.I IMÁGENES DE SUELOS EN LOS MARGENES



## II. ZONIFICACION DE TIPOS DE ROCAS Y SUELOS

RIO ANTAJARANI

MAPA DE UBICACION ANTAJARANI.



MARTES EJE DE RIO  
MARTES MARGEN ROCA VOLCAMICA (TOBAS)  
MARTES BOFEDAL CON SEDIEMNTOS DE MATER  
ROCA ANDESITA SILICIFICADA

LINEA DELIMITADA POR BOTELLA

UNION DE LOS TRES APORTANTES

posición sin título

TIVADO CON LAS LLUVIAS

Google Earth

### Leyenda

- ANTAJARAN
- CORTE
- FOTO
- Polígono sin título
- RIO ANTAJARAN
- Ruta sin título
- Ruta sin título

## II.I IMÁGENES DE SUELOS EN LOS MARGENES

### RIO ANTAJARANI



*Nota: Se tiene evidencias de contaminación química y física, (color rojiso.), con la canalización del Río en una angosta abertura.*



*Nota: Se tiene evidencias de contaminación química y física, (color amarillento.), material suelto Limo Arcilloso.*

## I.I IMÁGENES DE SUELOS EN LOS MARGENES DEL RIO MILLAJAHUIRA

RIO ANTAJARANI

19K 376503 8156183  
PERPG META 017  
13/3/2025 10:25



*Nota: Se tiene evidencias de sedimentación de material con clastos sub angulosos, con matriz de arenas color amarillo.*



## I.I IMÁGENES DE SUELOS EN LOS MARGENES DEL RIO MILLAJAHUIRA

RIO ANTAJARANI

19K 376497 8156180  
PERPG META 017  
13/3/2025 10:23

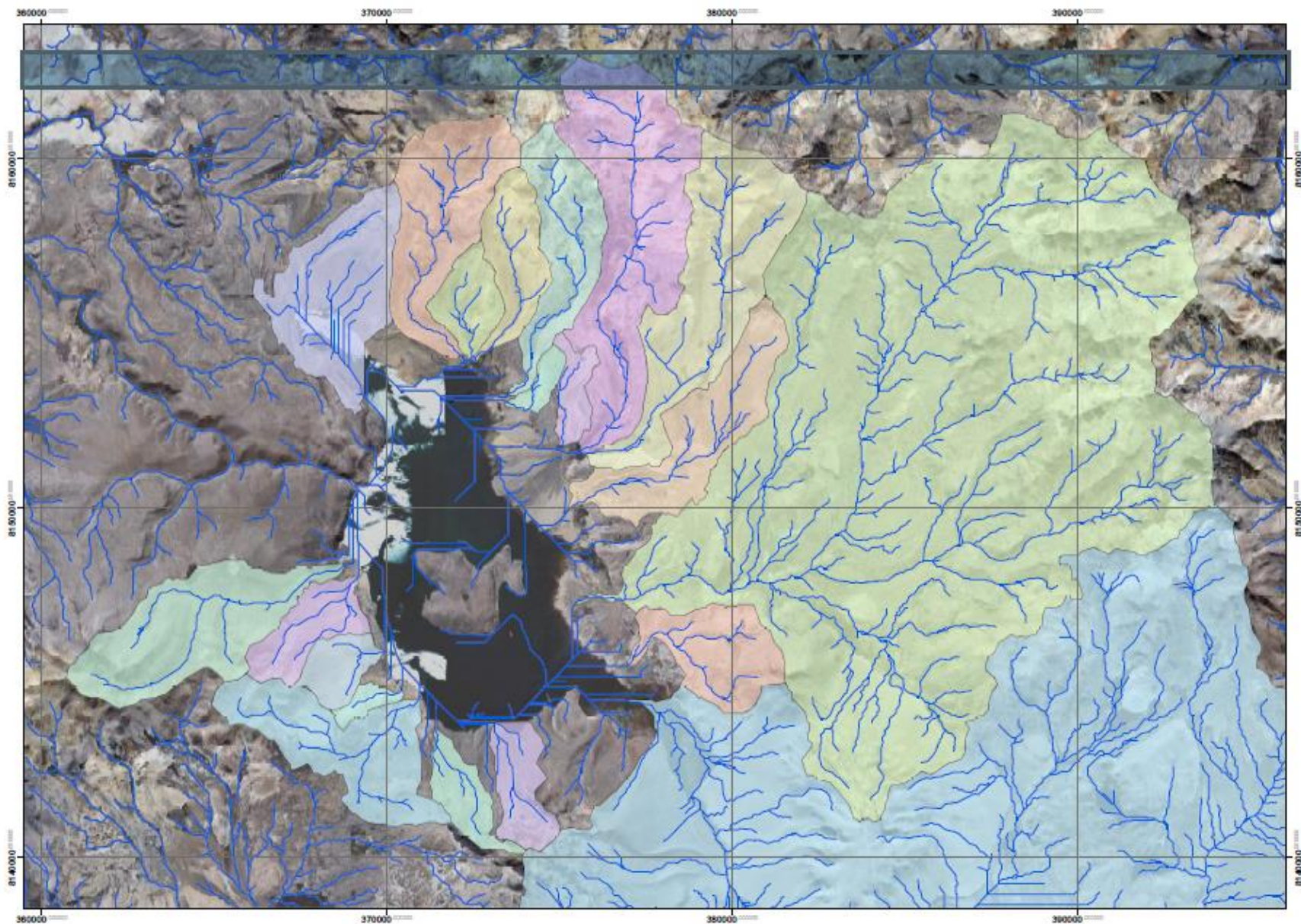


*Nota: se tiene evidencias de sedimentación de material por arrastre de caudal las cuales se depositaron en diferentes épocas, pero con una misma composición química.*

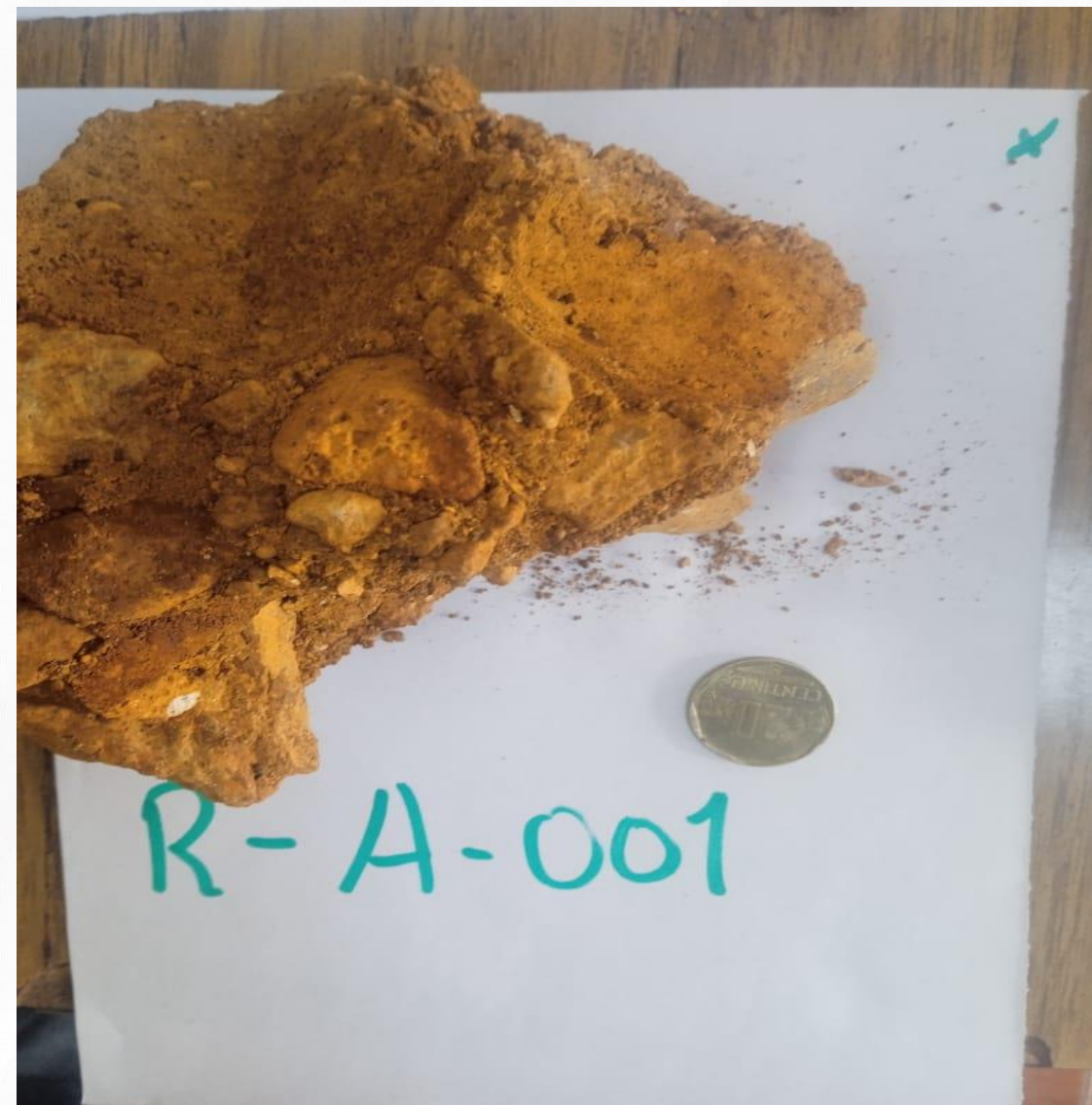


### III. ZONIFICACION DE TIPOS DE ROCAS Y SUELOS Y RADIO DE EXPANSION DE LAS ALTERACIONES

PROCESO DE DATOS EN  
ARGUIS 10.5



## IV. DESCRIPCION DE ROCAS EN DIFERENTES RIOS



## IV. DESCRIPCION DE ROCAS EN DIFERENTES RIOS



# V. ANALISIS DE LOS RESULTADOS QUIMICOS DEL LOS RIOS

		MILLAJOHUIRA 1	MILLAJOHUIRA 2	MILLAJOHUIRA 3	ANTAJARAN 1	ANTAJARAN 2	ANTAJARAN 3
		CC-01	CC-02	RM-03	CC-04	CC-03	RA-03
ANALISIS GENERALES	U N I D A D	CC-01 371581.40N/8157925.58E AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CC-02 370782N/8156357E AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	RM-03 372139N/8154351E AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CC-04 377141N/8157545E AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CC-03 376930N/8153756E AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	RA-03 375156N/8151575E AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
<b>ANALISIS GENERALES</b>							
BICARBONATOS	mg HCO <sub>3</sub> /L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
CONDUCTIVIDAD	Us/cm	1028.00+-277.56	923.00+-249.21	881.00+-237.87	1248.00+-336.96	1072.00+-289.44	760.00+-205.20
POTENCIA DE HIDROGENO A 25°	PH	2.89+-0.13	2.96+-0.13	2.98+-0.13	2.83+-0.13	2.94+-0.13	3.14+-0.13
OXIGENO DISPUESTO	mg DO/L	1.4+-0.40	4.6+-1.20	6.5+-1.70	3.9+-1.0	4.4+-1.10	6.4+-1.70
SULFURO	mg S <sub>2</sub> /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
CIANURO TOTAL	mg/L	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
FENOLES	mg/L	<0.005	<0.0005	<0.0005	<0.005	<0.0005	<0.0005
<b>ANIONES</b>							
CLORURO	mg/L	0.348+-0.012	1.156+-0.024	0.732+-0.017	0.864+-0.019	0.750+-0.018	1.024+-0.022
FLUORURO	mg/L	0.785+-0.0040	1.200+-0.0040	0.722+-0.0030	1.399+-0.005	1.138+-0.0040	0.787+-0.0040
FOSFATO (COMO FOSFORO)	mg/L	<0.033	<0.033	<0.033	<0.0033	<0.033	<0.033
NITRATO (COMO N)	mg/L	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014
NITRITO (COMO N)	mg/L	0.004+-0.000	0.007+-0.000	0.006+-0.000	<0.002	0.003+-0.000	<0.002
SULFATO	mg/L	378.300+-37.40	329.478+-32.72	263.555+-26.41	566.224+-55.38	460.252+-45.24	233.608+-23.55
<b>METALES TOTALES</b>							
ALUMINIOS TOTAL	mg/L	44.698+-1.84	38.400+-1.63	34.352+-1.49	56.387+-2.19	48.619+-1.96	27.158+-1.21
ANTIMONIO TOTAL	mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
ARSENICO TOTAL	mg/L	0.00108+-0.000040	0.00151+-0.000060	<0.00010	0.00387+-0.00015	0.00239+-0.000090	0.00110+-0.000040
BARIO TOTAL	mg/L	0.0092+-0.00040	0.0095+-0.00040	0.0103+-0.00040	0.0099+-0.00040	0.0105+-0.00040	0.0159+-0.00060
BERILIO TOTAL	mg/L	0.00153+-0.000060	0.00124+-0.000050	0.00136+-0.000060	0.00207+-0.000080	0.00191+-0.000080	0.00097+-0.000040
BISMUTO TOTAL	mg/L	<0.00013	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
BORO TOTAL	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
CADMIO TOTAL	mg/L	0.00057+-0.000030	0.00063+-0.000030	0.00050+-0.000030	0.00094+-0.000050	0.00072+-0.000040	0.00078+-0.000040
CALCIO TOTAL	mg/L	18.053+-0.79	17.200+-0.75	15.490+-0.67	35.305+-1.65	31.287+-1.44	26.392+-1.19
CERIO TOTAL	mg/L	0.00326+-0.00014	0.00282+-0.00012	0.00282+-0.00012	0.01844+-0.000069	0.01636+-0.000062	0.01035+-0.00040
CESIO TOTAL	mg/L	0.0026+-0.00010	0.0021+-0.00010	0.0023+-0.00010	0.029+-0.00010	0.0024+-0.00010	0.0020+-0.00010
COBALTO TOTAL	mg/L	0.0026+-0.00010	0.03912+-0.0015	0.03530+-0.0013	0.13363+-0.0050	0.110894+-0.0041	0.06435+-0.0024
COBRE TOTAL	mg/L	0.04571+-0.0017	0.00154+-0.000070	0.00231+-0.00010	0.16913+-0.0058	0.13298+-0.0046	0.07945+-0.0027
CROMO TOTAL	mg/L	0.00231+-0.00010	<0.0003	0.0029+-0.00010	0.0062+-0.00020	0.0065+-0.00030	0.0026+-0.00010
ESTAÑO TOTAL	mg/L	<0.0003	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
ESTRONCIO TOTAL	mg/L	<0.00010	0.1175+-0.0045	0.1089+-0.0041	0.2808+-0.011	0.2537+-0.0095	0.2202+-0.0083
FOSFORO TOTAL	mg/L	0.1230+-0.0047	<0.047	<0.047	<0.047	<0.047	<0.047
GALIO TOTAL	mg/L	<0.047	0.00019+-0.000040	0.00013+-0.000030	0.00248+-0.00011	0.00187+-0.000090	0.00093+-0.000060

## V. ANALISIS DE LOS RESULTADOS QUIMICOS DEL LOS RIOS

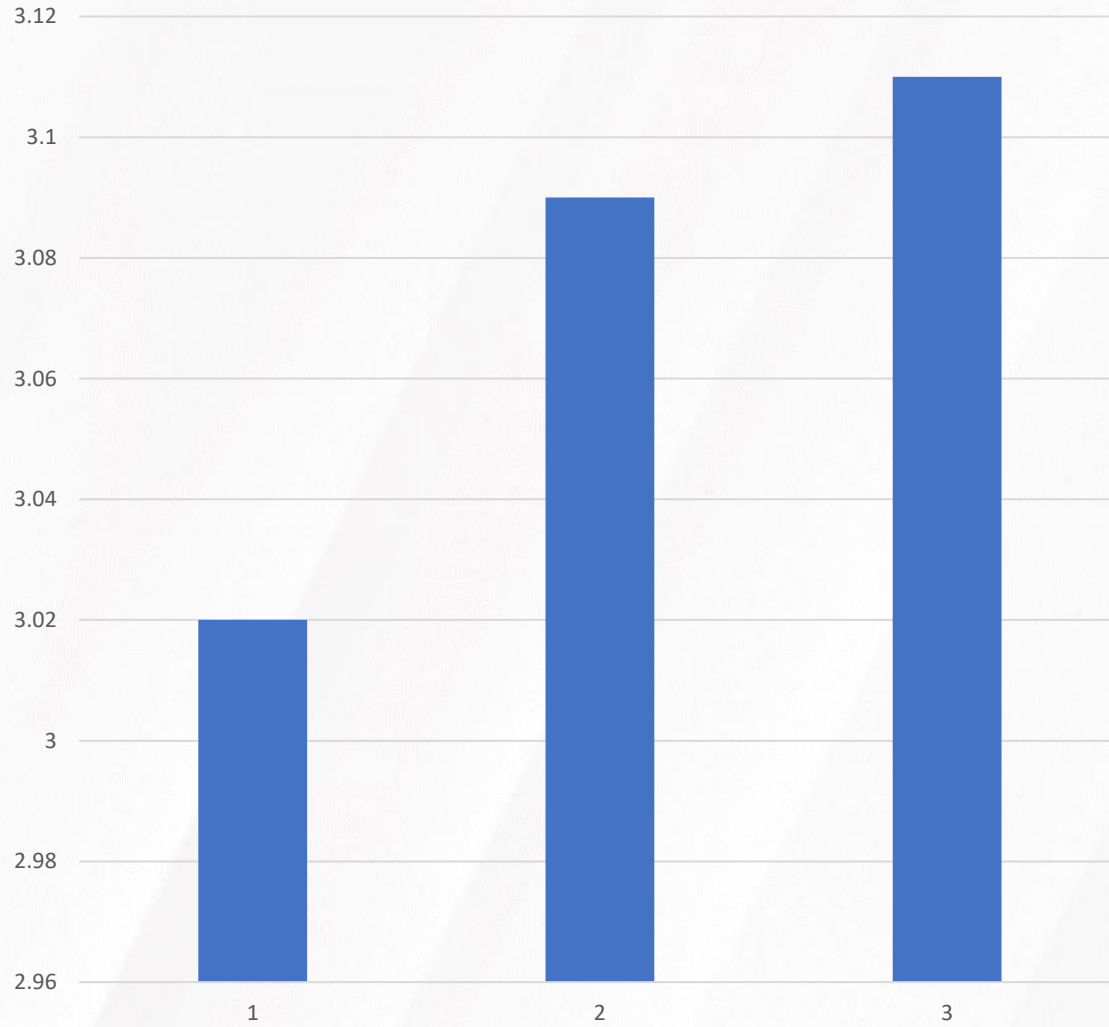
GERMANIO TOTAL	mg/L	0.00020+-0.0.000040	<0.006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
HAFNIO TOTAL	mg/L	<0.0006	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015
HIERRO TOTAL	mg/L	<0.00015	28.4920+-1.11	20.9889+-0.84	29.4239+-1.14	21.6883+-0.87	11.1344+-0.49
LANTANO TOTAL	mg/L	32.5340+-1.25	<0.0015	<0.0015	0.0070+-0.00060	0.0061+-0.00060	0.0039+-0.00050
LITIO TOTAL	mg/L	<0.0015	0.0060+-0.00020	0.0056+-0.00020	0.0114+-0.00040	0.0098+-0.00040	0.0065+-0.00030
LUTECIO TOTAL	mg/L	0.0061+-0.00020	0.00012+-0.000010	0.00010+-0.000010	0.00025+-0.000020	0.00020+-0.000010	0.00011+-0.000010
MAGNESIO TOTAL	mg/L	0.0013+-0.000010	6.956+-0.37	6.439+-0.34	8.889+-0.47	8.250+-0.44	7.027+-0.37
MANGANESO TOTAL	mg/L	7.468+-0.40	0.45770+-0.017	0.41791+-0.016	0.73524+-0.027	0.63808+-0.024	0.45811+-0.017
MERCURIO TOTAL	mg/L	0.49534+-0.018	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
MOLIBDENO TOTAL	mg/L	<0.00009	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
NIOBIO TOTAL	mg/L	<0.00006	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
NIQUEL TOTAL	mg/L	<0.0015	0.0482+-0.0018	0.0439+-0.0017	0.1270+-0.0046	0.1035+-0.0038	0.0641+-0.0024
PLATA TOTAL	mg/L	0.0555+-0.0021	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010
PLOMO TOTAL	mg/L	<0.000010	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0008+-0.00010
POTASIO TOTAL	mg/L	<0.0006	3.39+-0.36	3.45+-0.36	2.79+-0.29	3.02+-0.32	2.91+-0.31
RUBIDIO TOTAL	mg/L	3.76+-0.40	0.0164+-0.00070	0.0161+-0.00070	0.0166+-0.00080	0.0148+-0.00070	0.0133+-0.00060
SELENIO TOTAL	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
SILICE TOTAL	mg/L	68.37+-2.50	62.30+-2.28	62.16+-2.28	71.80+-2.62	66.46+-2.43	55.58+-2.040
SILICIO TOTAL	mg/L	31.96+-1.18	29.12+-1.070	29.06+-1.070	33.56+-1.24	31.06+-1.15	25.98+-0.96
SODIO TOTAL	mg/L	7.805+-0.69	7.747+-0.69	7.249+-0.64	10.219+-0.90	9.810+-0.87	8.312+-0.73
TALIO TOTAL	mg/L	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
TANTALIO TOTAL	mg/L	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021
TELURO TOTAL	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
THORIO TOTAL	mg/L	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019
TITANIO TOTAL	mg/L	0.0033+-0.00040	0.0029+-0.00040	0.0050+-0.00060	0.0098+-0.0010	0.0078+-0.00080	0.0099+-0.0010
URANIO TOTAL	mg/L	0.000103+-0.0000050	0.000085+-0.0000050	0.000084+-0.0000040	0.001049+-0.000048	0.000887+-0.000041	0.000514+-0.000024
VANADIO TOTAL	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
WOLFRAMIO TOTAL	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
YTERBIO TOTAL	mg/L	0.00076+-0.000020	0.00074+-0.000020	0.00063+-0.000020	0.00148+-0.000040	0.00119+-0.000040	0.00070+-0.000020
ZINC TOTAL	mg/L	0.3373+-0.035	0.2075+-0.022	0.1899+-0.020	0.305+-0.032	0.2524+-0.026	0.1538+-0.016
ZIRCONIO TOTAL	mg/L	<0.00045	<0.00045	<0.00045	<0.3105+-0.032	<0.00045	<0.00045
<b>DATOS DE CAMPO PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.</b>							
TEMPERATURA.	°C	14.9	7.8	17.7	10.7	7.2	17.9

# VI. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA.

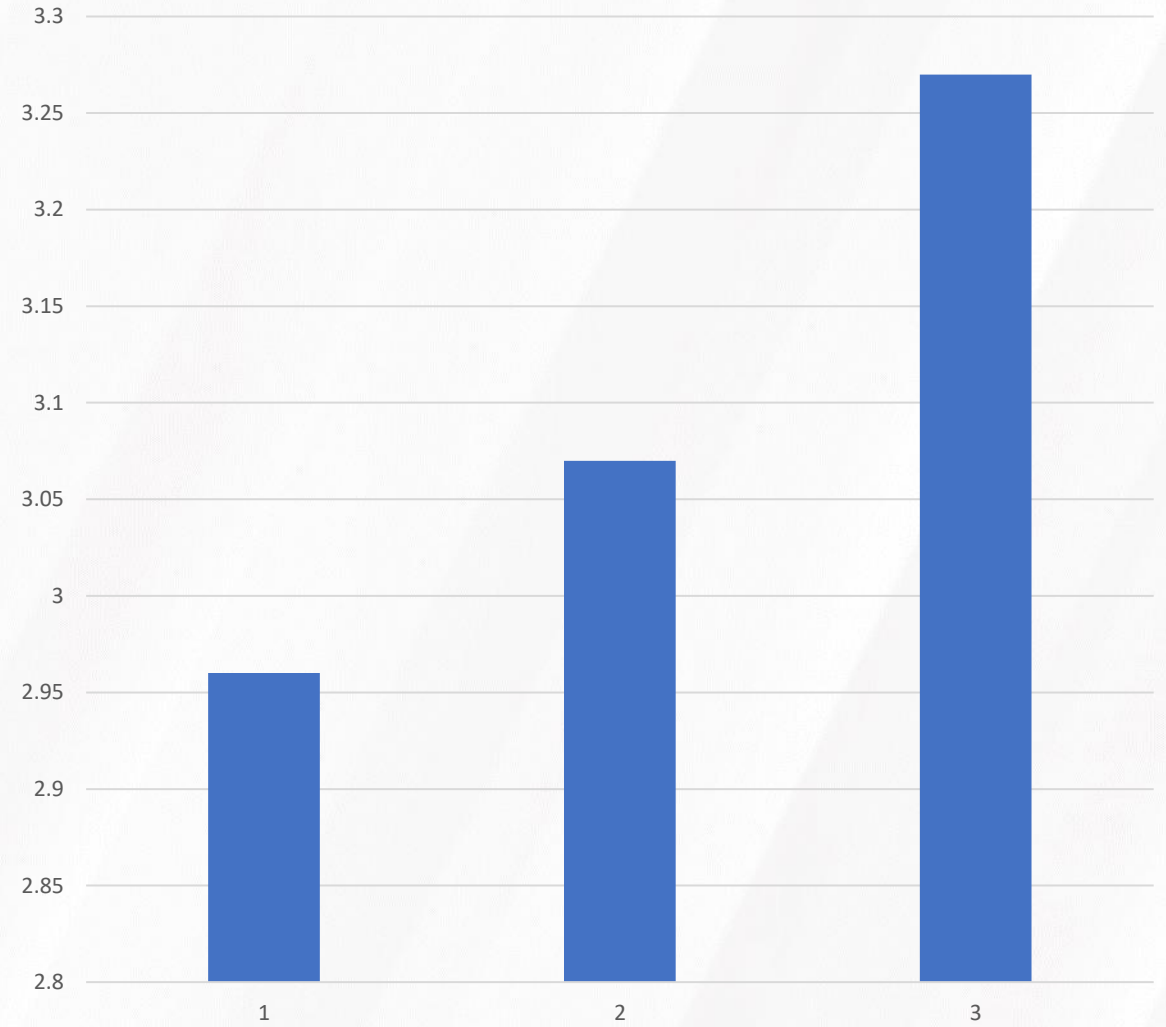


## VII. HISTOGRAMA DEL ELEMENTO EVALUADO

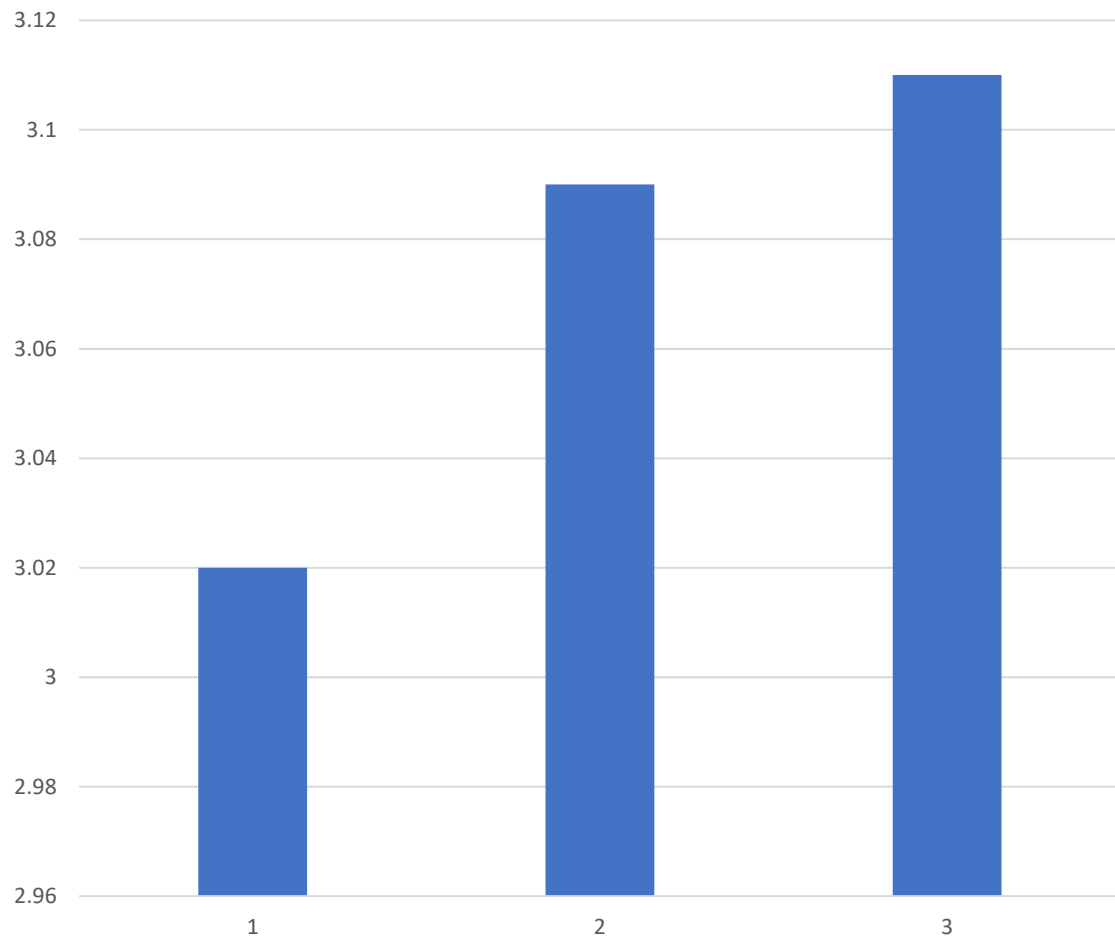
POTENCIAL DE HIDROGENO A 25° RIO MILLAHUIRA.



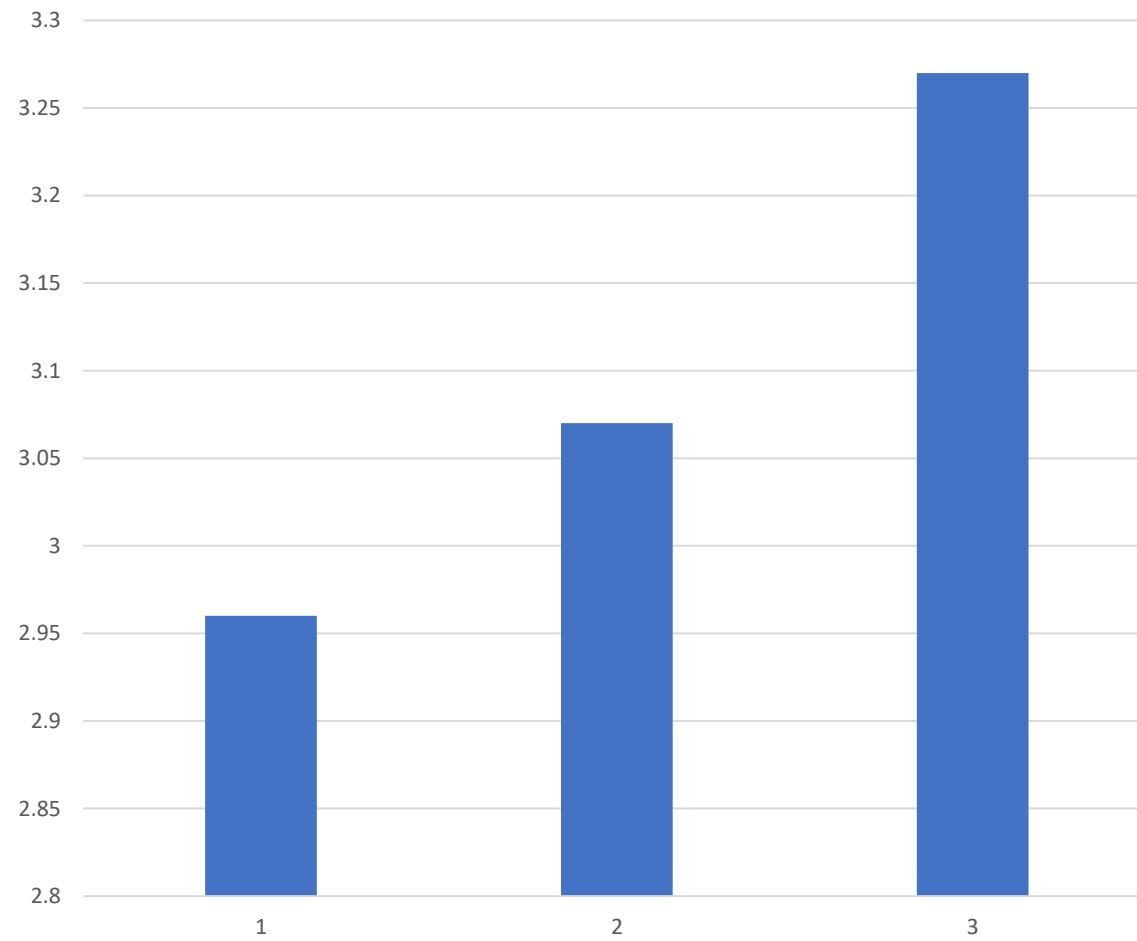
POTENCIAL DE HIDROGENO A 25° RIO ANTAJARANI.



POTENCIAL DE HIDROGENO A 25° RIO MILLAHUIRA.



POTENCIAL DE HIDROGENO A 25° RIO ANTAJARANI.



# ESTUDIO TOPOGRAFICO

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA

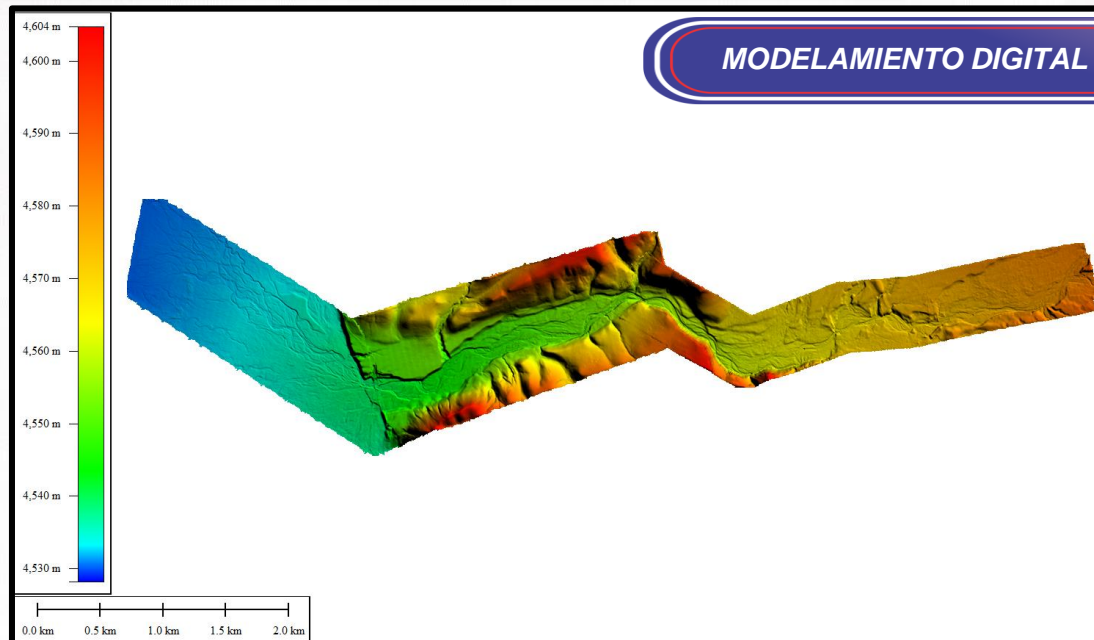


# I. MODELAMIENTO TOPOGRAFICO

## RIO PATARA

*Nota: Se tiene realizado el levantamiento de 540 hectáreas, así mismo se tiene 4553 imágenes tomadas con Drone*

## MODELAMIENTO DIGITAL DEL TERRENO



## ORTOFOTO

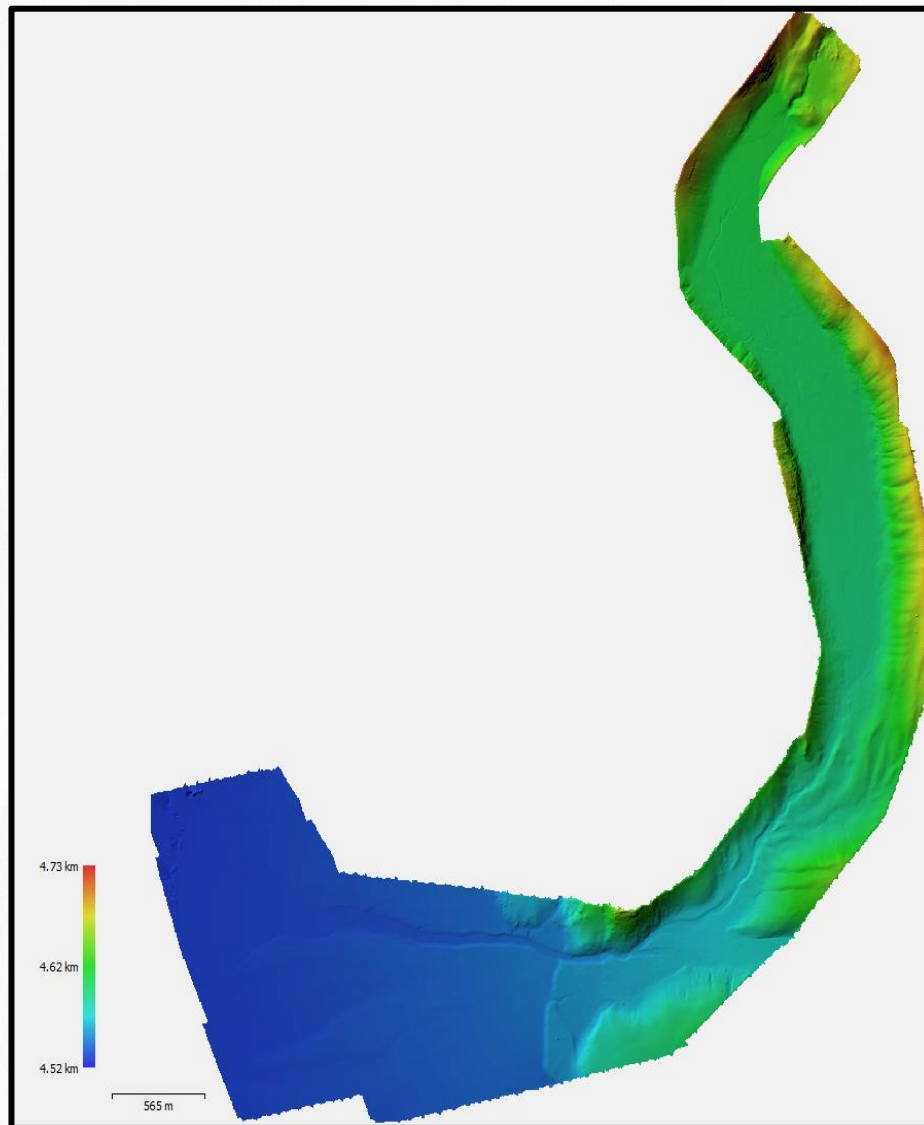


## II. MODELAMIENTO TOPOGRAFICO

### RIO ANTAJARANI

*Nota: Se tiene realizado el levantamiento de 670 hectáreas, así mismo se tiene 10321 imágenes tomadas con Drone*

### MODELAMIENTO DIGITAL DEL TERRENO



### ORTOFOTO

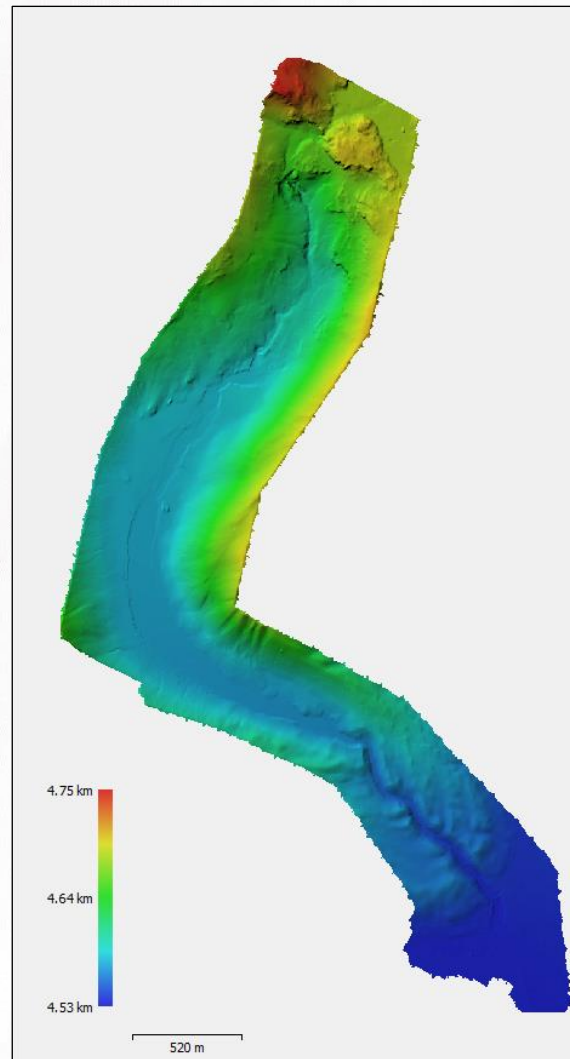


## II. MODELAMIENTO TOPOGRAFICO

### RIO MIILLOJAHUIRA

*Nota: Se tiene realizado el levantamiento de 300 hectáreas, así mismo se tiene 4834 imágenes tomadas con Drone*

### MODELAMIENTO DIGITAL DEL TERRENO



### ORTOFOTO





PROYECTO ESPECIAL REGIONAL  
PASTO GRANDE

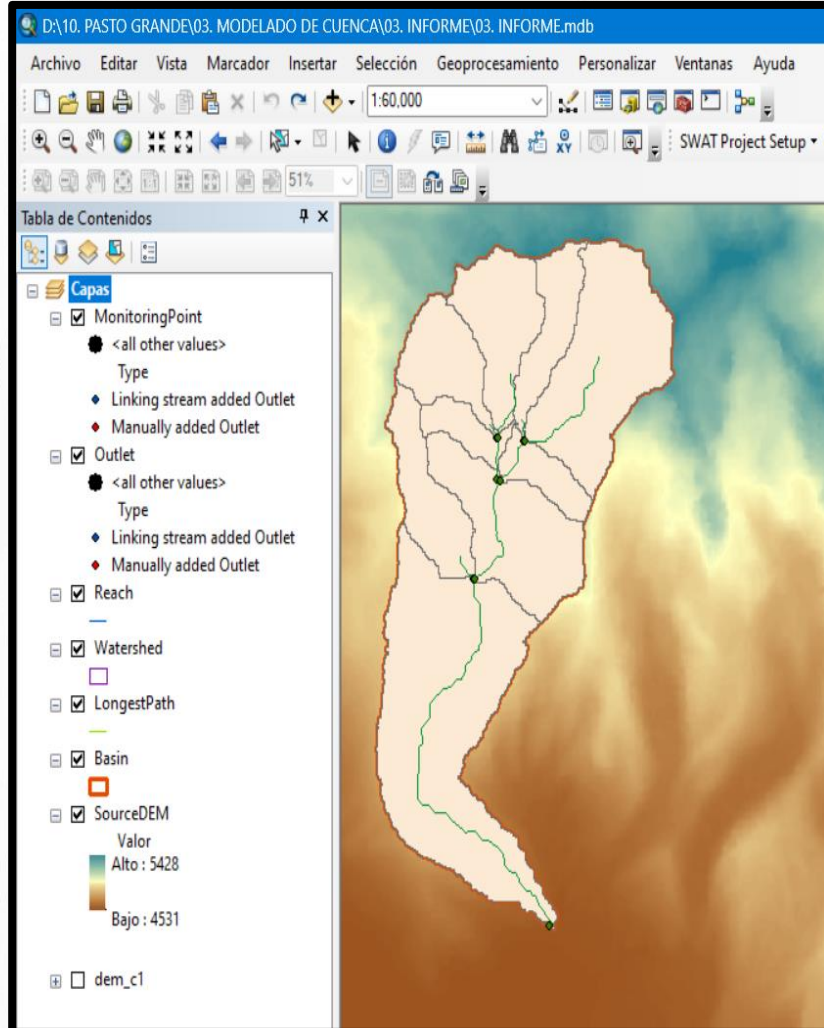
# MODELAMIENTO HIDROLOGICO DE CUENCAS

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA

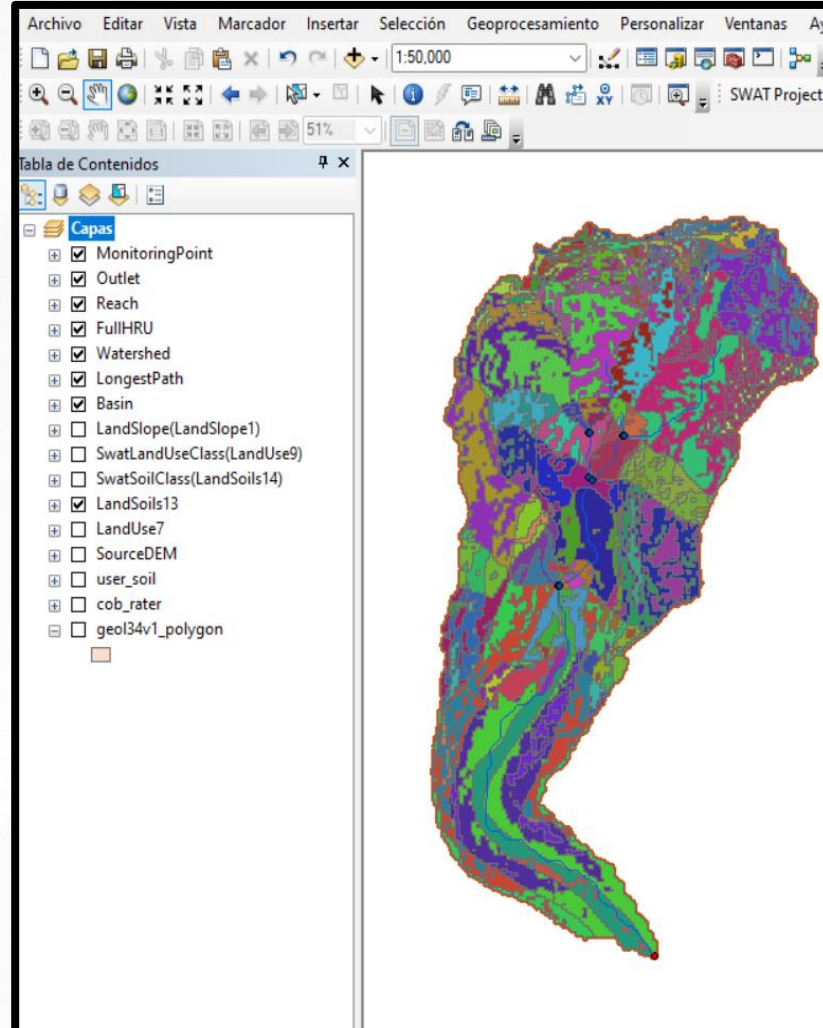


# IV. MODELAMIENTO HIDROLÓGICO DEL RÍO MILLOJAHUIRA

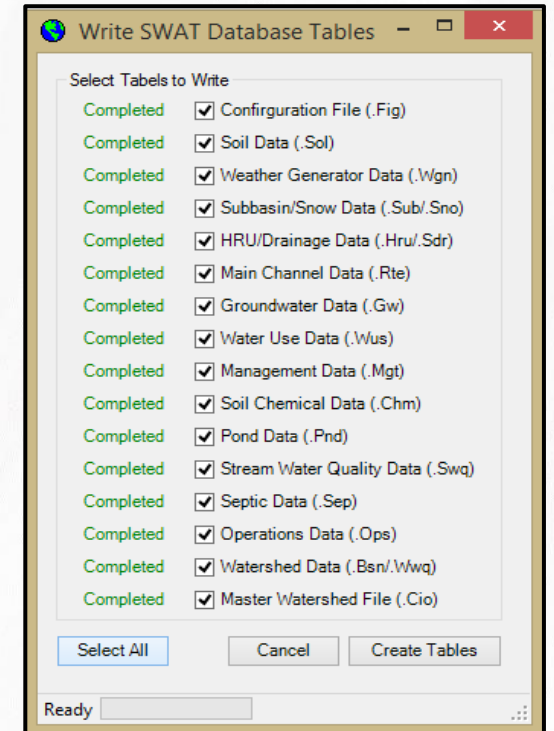
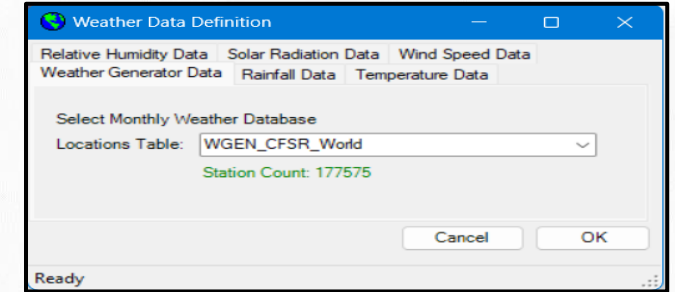
## MODELAMIENTO DE LA CUENCA DE LA PARTE FÍSICA DE LA MISMA.



## MODELAMIENTO DE HRUs, PARA EL MODELAMIENTO HIDROLÓGICO

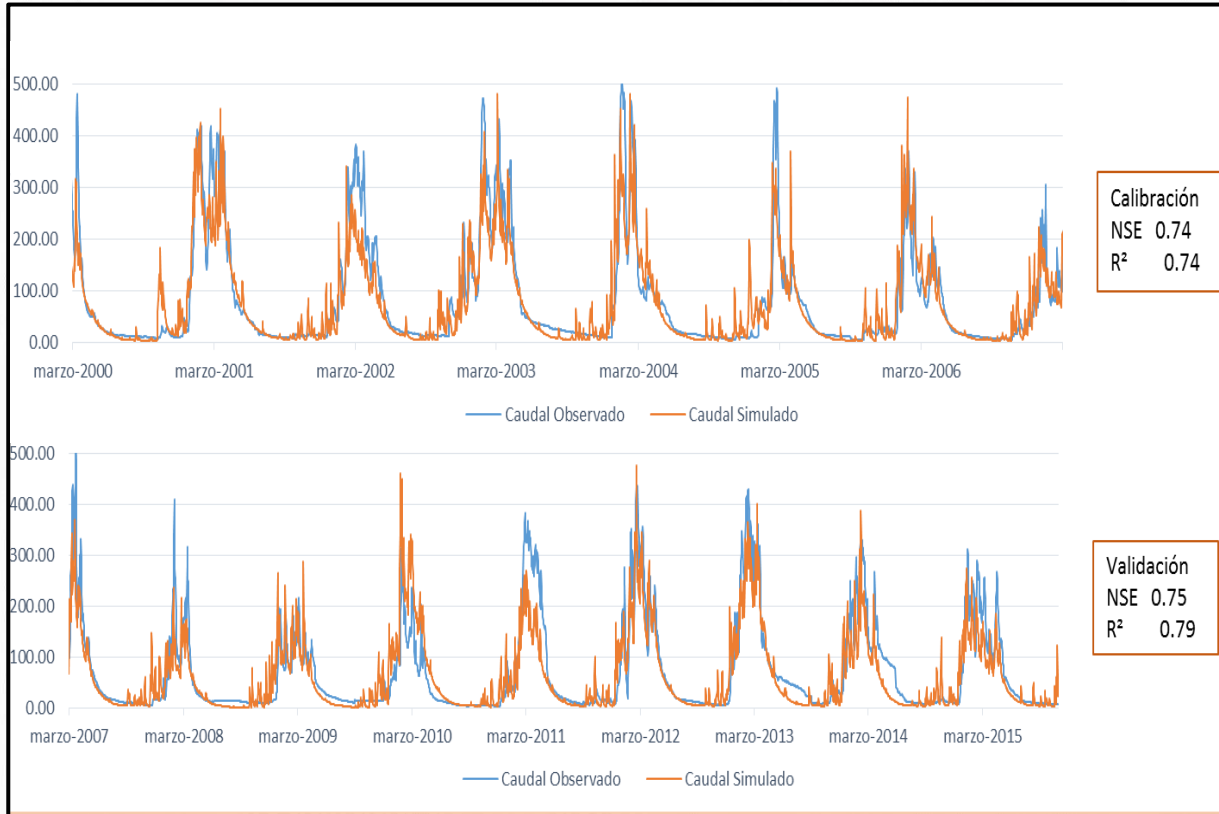


## MODELAMIENTO CLIMÁTICO DE LA CUENCA DEL RÍO MILLOJAHUIRA



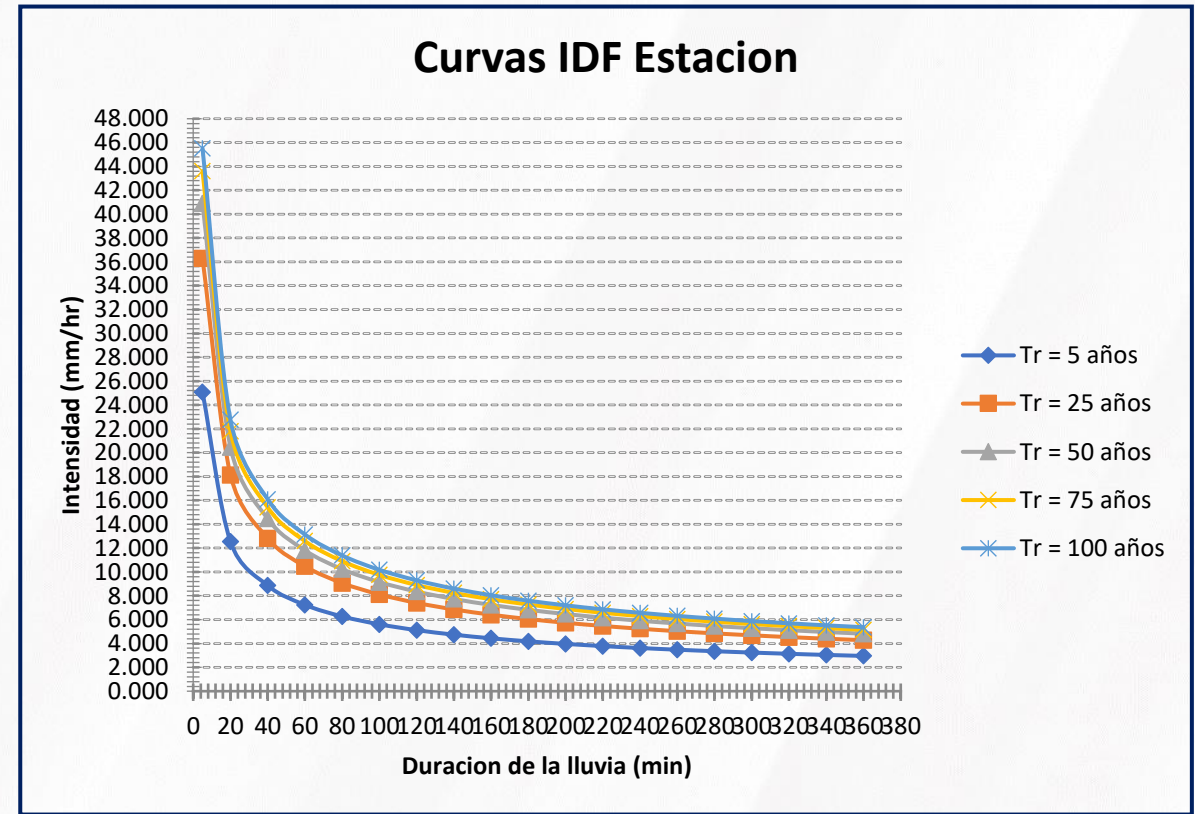
# IV. MODELAMIENTO HIDROLÓGICO DEL RÍO MILLAJAHUIRA

## MODELAMIENTO DE CAUDALES DEL MODELO HIDROLÓGICO ARCSWAT



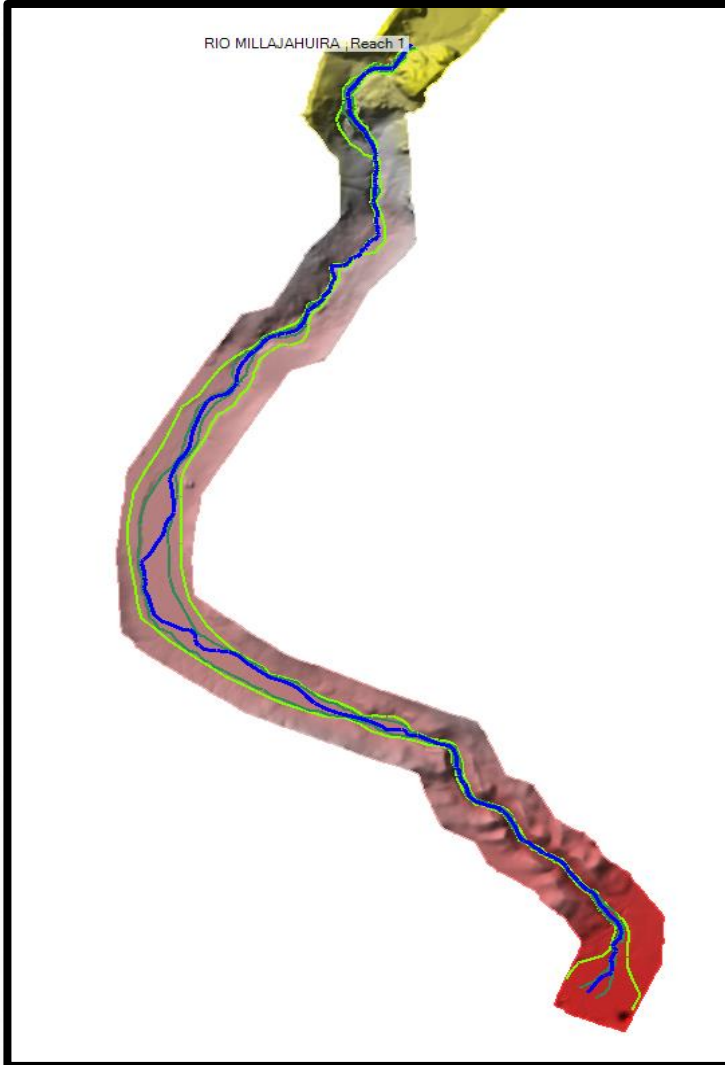
RES

## GENERACIÓN DE CURVAS IDF



# IV. MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE MÁXIMA AVENIDA

## MODELAMIENTO DE LA CUENCA DE LA PARTE FÍSICA DE LA MISMA.



## ASIGNACIÓN DE CAUDALES VARIABLES Y MODELADO DE LA CUENCA

Flow Hydrograph

River: RIO MILLAJAJUIRA Reach: Reach 1 RS: 5900

Read from DSS before simulation

File:  Path:

Enter Table

Select/Enter the Data's Starting Time Reference

Use Simulation Time: Date: 16JAN2025 Time: :0000

Fixed Start Time: Date: 16JAN2025 Time: :0000

Data time interval: 10 Minute

No. Ordinates	Interpolate Missing Values	Del Row	Ine Row
Hydrograph Data			
Date	Simulation Time (hours)	Flow (m <sup>3</sup> /s)	
1	15Jan2025 2400	0:00:00	0.17
2	16Jan2025 0010	0:10:00	0.565
3	16Jan2025 0020	0:20:00	0.96
4	16Jan2025 0030	0:30:00	1.355
5	16Jan2025 0040	0:40:00	1.75
6	16Jan2025 0050	0:50:00	1.553
7	16Jan2025 0100	1:00:00	1.355
8	16Jan2025 0110	1:10:00	1.158
9	16Jan2025 0120	1:20:00	0.96
10	16Jan2025 0130	1:30:00	0.763
11	16Jan2025 0140	1:40:00	0.565
12	16Jan2025 0150	1:50:00	0.368
13	16Jan2025 0200	2:00:00	0.17
14	16Jan2025 0210	2:10:00	
15	16Jan2025 0220	2:20:00	

Time Step Adjustment Options ("Critical" boundary conditions)

Monitor this hydrograph for adjustments to computational time step

Max Change in Flow (without changing time steps):

Min Flow: 0.17 Multiplier:  EG Slope for distributing flow along BC Line:  TW:

Plot Data OK Cancel

HEC-RAS Finished Computations

Write Geometry Information

Layer: COMPLETE

Geometry Processor

River: RIO MILLAJAJUIRA RS: 116

Reach: Reach 1 Node Type: Cross Section

IB Curve: Finished

Unsteady Flow Simulation

Simulation:

Time: 2.0000 16JAN2025 02:00:00 Iteration (1D): 20 Iteration (2D): Pipes time step (sec):

Unsteady Flow Computations

Unsteady Post Processor

Date/Time: 16JAN2025 0200

Stored Map Generation

Map:

Computation Messages

Finished Post Processing

Generating Time Series Post Process File ...

Writing 3D Data: Water-Surface

Writing 3D Data: Flow

Time Series Post Process file generated [1+1.mhd]

Computing Stored Results Maps

0 Maps generated for 'millajajaira.p01.hdf'

Computations Summary

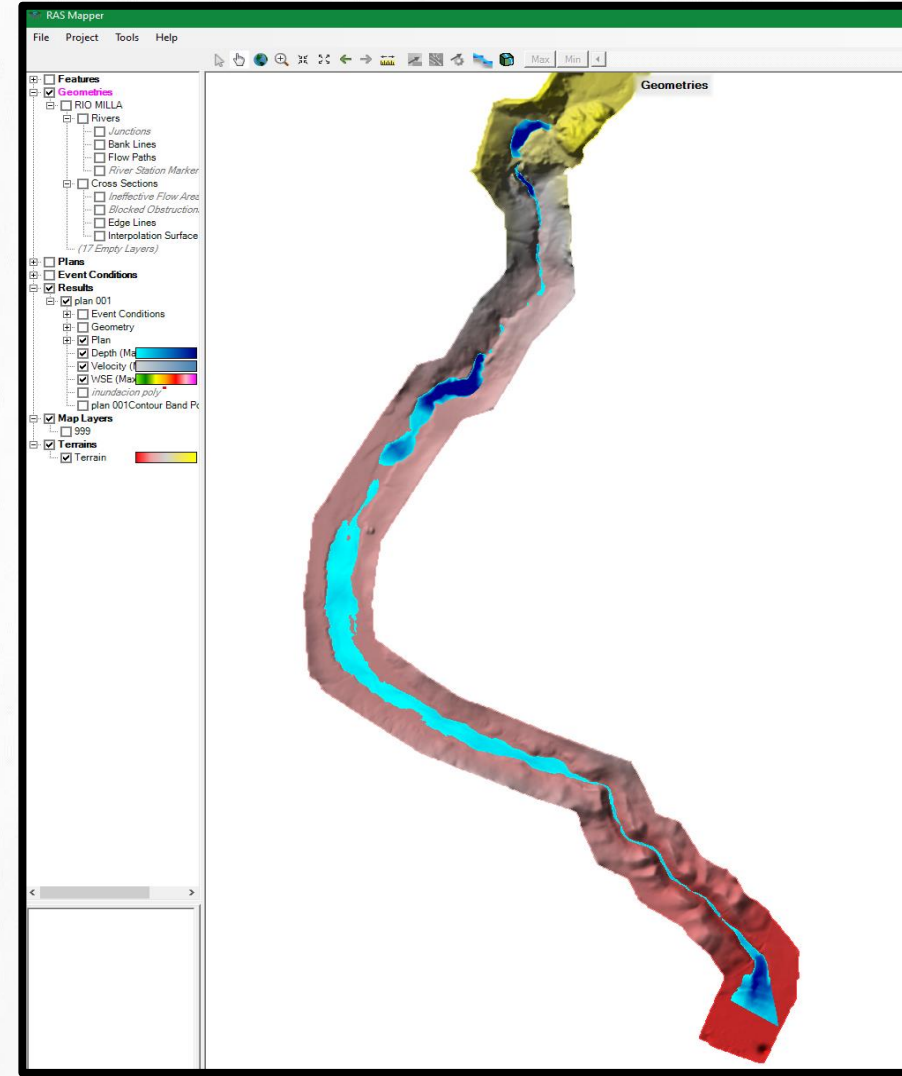
Computation Task	Time(h:mm:ss)
Completing Geometry, Flow and Plan	1
Preprocessing Geometry	<1
Unsteady Flow Computations	4
Post-Processing	<1
Generating Time Series Post Process	<1
Computing Maps	<1
Complete Process	7

Computation Speed

Simulation/RunTime	Simulation/RunTime
Unsteady Flow Computations	1756s
Complete Process	993s

Pause Make Snapshot of Results Close

## RESULTADO DEL MODELAMIENTO DE MÁXIMA AVENIDA DEL RIO MILLAJAJUIRA



# PROPUESTAS DE TRATAMIENTOS

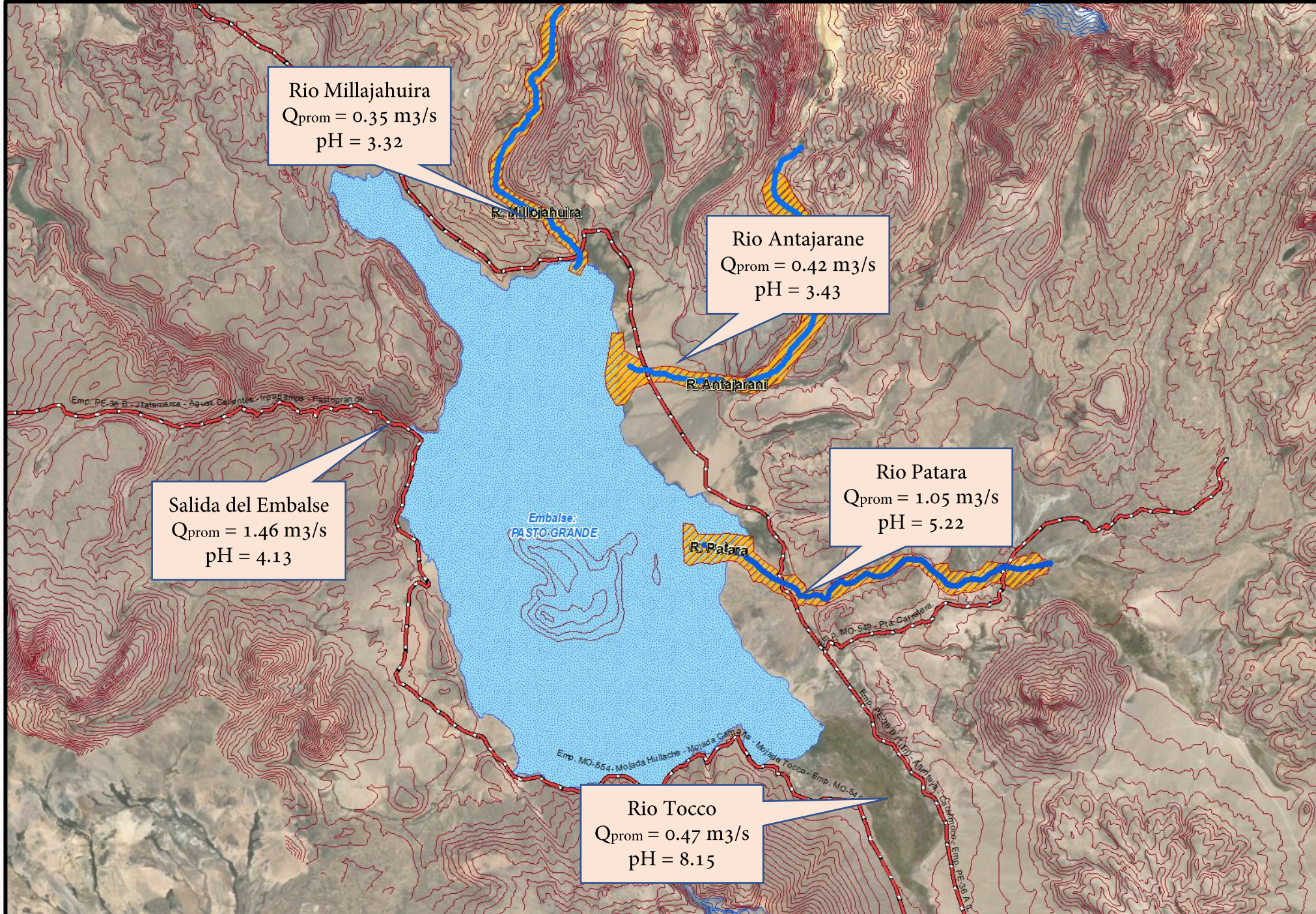
**Especialidad de Sanitarias**

Ing. Wladimir R. Condori Quispe

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA



**I. DIAGNÓSTICO DE LOS RIOS  
AFLUYENTES.**



## II. DIAGNÓSTICO DE LOS RIOS AFLUYENTES

ANALISIS DE AGUA	UNIDAD	BALANCE DE MASAS DE RIOS AFLUYENTES								ECA CATEGORIA 3 "RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES"		ECA CATEGORIA 4 "CONSERVACION DEL AMBIENTE ACUATICO"
		Tocco (T)	Patara (P)	Antajaranc (A)	Millajauhira (M)	Balance (Q1) T+P	Balance (Q2) Q1+A	Balance (Q3) Q2+M	Embasle	SUB CATEGORIA D-1 "RIEGO DE VEGETALES"	SUB CATEGORIA D-2 "BEBIDAS DE ANIMALES"	SUB CATEGORIA E-1 LAGUNA Y LAGOS
REGISTRO DE CAUDALES												
Caudal	m <sup>3</sup> /s	0.47	1.05	0.42	0.35	1.52	1.94	2.29	1.46			
FISICO QUIMICO				0.40								
Accites y Grasas	mg/L	1.00	0.40	0.40	0.40	0.58	0.54	0.52	3.25	5	10	5
Cloruros	mg/L	0.45	294.85	0.37	0.54	204.60	160.26	135.84	77.34	500	-	-
Conductividad	(μS/cm)	60.94	1810.51	2174.38	890.63	1274.15	1469.60	1381.09	623.78	2500	2500	1000
Demanda Bioquimica de Oxigeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	1.83	2.17	1.80	1.80	2.06	2.00	1.97	1.83	15	15	5
Demanda Quimica de Oxigeno (DQO)	mg/L	8.80	9.73	4.00	5.67	9.45	8.26	7.87	8.37	40	40	-
Fosforo Total	mg/L	0.25	0.22	0.23	0.18	0.23	0.23	0.22	0.08	-	-	-
Fluoruros	mg/L	0.06	0.37	0.53	0.42	0.28	0.33	0.34	0.21	1	-	-
Nitratos	mg/L	1.63	2.22	7.34	7.42	2.04	3.19	3.84	1.75	100	100	-
Nitritos	mg/L	0.00	0.02	0.00	0.06	0.01	0.01	0.02	0.01	10	10	-
Amonio Total	mg/L	0.05	0.20	0.08	0.04	0.15	0.14	0.12	0.37	-	-	1
Nitrogeno Total	mg/L	0.80	0.95	2.11	0.24	0.90	1.16	1.02	0.65	-	-	0.315
Oxigeno Disuelto	mg/L	7.67	6.93	6.56	6.67	7.15	7.02	6.97	6.53	> 4	> 5	> 5
Potencial de Hidrogeno	pH	8.15	5.22	3.43	3.32	6.12	5.53	5.19	4.13	6.5	6.5	6.5
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	6.00	17.48	4.15	3.50	13.96	11.83	10.56	2.38	-	-	25
Solidos disueltos Totales	mg/L	41.33	888.76	728.17	670.83	628.97	650.50	653.61	444.50	-	-	-
Sulfatos	mg/L	5.70	286.20	511.19	420.03	200.20	267.72	291.01	172.43	1000	1000	-
Temperatura	°C	11.28	11.76	12.97	14.09	11.44	11.91	12.36	12.71	C 3	C 3	3

## II. EVALUACIÓN DE PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO pH

ANÁLISIS DE AGUA	UNIDAD	BALANCE DE MASAS DE RIOS AFLUYENTES								ECA CATEGORIA 3 "RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES"		ECA CATEGORIA 4 "CONSERVACION DEL AMBIENTE ACUATICO"
		Tocco (T)	Patara (P)	Antajarane (A)	Millajauhira (M)	Balance (Q1) T+P	Balance (Q2) Q1+A	Balance (Q3) Q2+M	Embasle	SUB CATEGORIA D-1 "RIEGO DE VEGETALES"	SUB CATEGORIA D-2 "BEBIDAS DE ANIMALES"	SUB CATEGORIA E-1 LAGUNA Y LAGOS
REGISTRO DE CAUDALES												
Caudal	m3/s	0.47	1.05	0.42	0.35	1.52	1.94	2.29	1.46			
INORGANICOS												
Aluminio	mg/L	0.0230	19.3412	54.7479	43.9823	13.4189	22.3919	25.6927	6.9102	5	5	-
Atimonio	mg/L	0.0006	0.0124	0.0007	0.0006	0.0088	0.0070	0.0060	0.0007	-	-	0.64
Arsenico	mg/L	0.0166	0.4181	0.0015	0.0007	0.2950	0.2313	0.1960	0.0035	0.1	0.2	0.15
Bario	mg/L	0.0695	0.1306	0.0807	0.0717	0.1119	0.1051	0.1000	0.1112	0.7	-	0.7
Berilio	mg/L	0.0001	0.0015	0.0012	0.0010	0.0011	0.0011	0.0011	0.0005	0.1	0.1	-
Boro	mg/L	0.0453	10.0946	0.0390	0.0163	7.0138	5.4995	4.6612	1.1484	1	5	-
Cadmio	mg/L	0.0002	0.0395	0.0031	0.0007	0.0274	0.0221	0.0189	0.0044	0.01	0.05	0.00025
Calcio	mg/L	3.5297	48.4080	32.9726	18.5597	34.6498	34.2857	31.8815	29.2027	-	-	-
Cobre	mg/L	0.0016	0.1177	0.1444	0.0027	0.0821	0.0956	0.0814	0.0097	0.2	0.5	0.1
Cobalto	mg/L	0.0004	0.1177	0.1150	0.0631	0.0817	0.0890	0.0850	0.0241	0.05	1	-
Cromo	mg/L	0.0004	0.0048	0.0048	0.0021	0.0034	0.0037	0.0035	0.0009	0.1	1	0.011
Hierro	mg/L	0.3606	1.4974	15.6995	16.6125	1.1489	4.3080	6.1891	0.8983	5	-	-
Litio	mg/L	0.0100	2.5994	0.0132	0.0077	1.8056	1.4164	1.2010	0.3992	2.5	2.5	-
Magnesio	mg/L	1.5167	18.3823	7.9576	7.0350	13.2119	12.0711	11.3012	8.5297	-	250	-
Manganeso	mg/L	0.0163	2.6523	0.6448	0.5175	1.8442	1.5838	1.4208	1.8135	0.2	0.2	-
Mercurio	mg/L	0.0002	0.0005	0.0007	0.0002	0.0004	0.0005	0.0004	0.0001	0.001	0.01	0.0001
Niquel	mg/L	0.0004	0.0607	0.1198	0.0523	0.0423	0.0591	0.0581	0.0244	0.2	1	0.052
Plomo	mg/L	0.0050	0.0130	0.0079	0.0073	0.0106	0.0100	0.0096	0.0066	0.05	0.05	0.0025
Selenio	mg/L	0.0013	0.0020	0.0013	0.0012	0.0018	0.0017	0.0016	0.0012	0.02	0.05	0.005
Talio	mg/L	0.0007	0.0029	0.0009	0.0007	0.0022	0.0019	0.0018	0.0009	-	-	-
Zinc	mg/L	0.0113	2.1993	0.3103	0.2531	1.5286	1.2641	1.1095	0.3230	2	24	0.12

# III. PROPUESTA N° 01

## SIEMBRA DE TOTORA



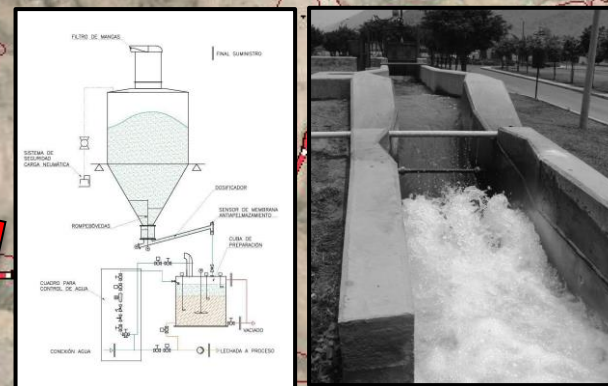
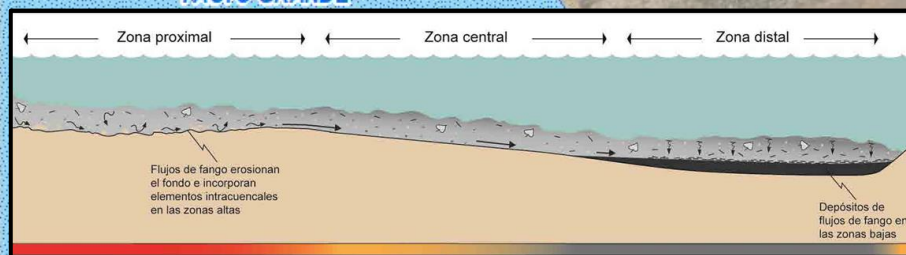
## INSTALACIÓN DE BARAJE Y DESARENADOR



## ENCAUSAMIENTO DE RIO CON ROCA CALIZA 5.0 Km Aprox.

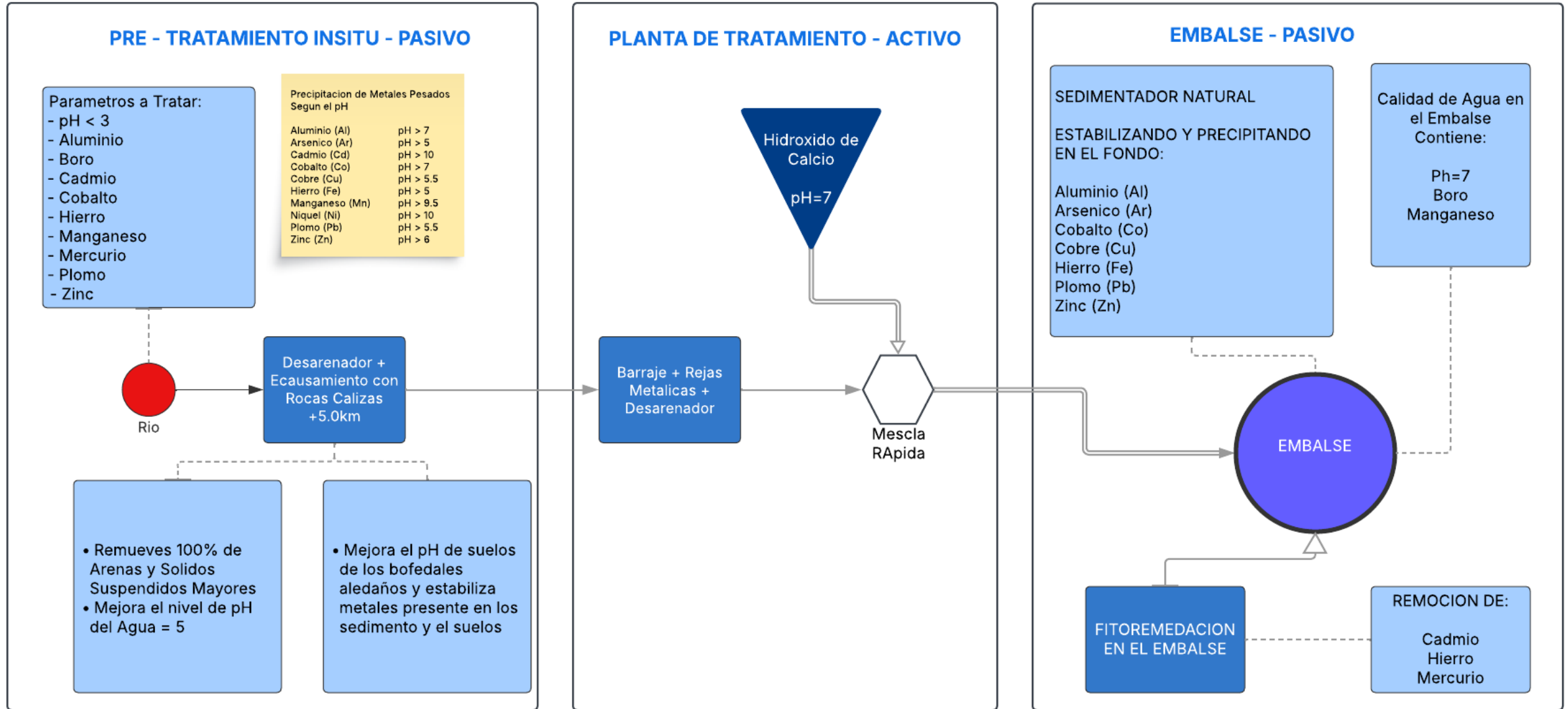


## ZONA DE SEDIMENTACIÓN, SÓLIDOS SUSPENDIDOS + CAL



## PLANTA DE TRATAMIENTO (HIDRÓXIDO DE CALCIO) PH≥7

# III. PROPUESTA N° 01



# IV. PROPUESTA TECNICA N° 02

SIEMBRA DE TOTORA



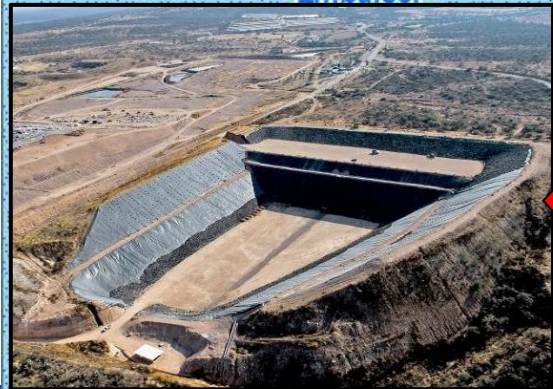
INSTALACIÓN DE CAPTACION CON  
BARAJE Y DESARENADOR



PTA

DOSIFICADOS DE  
HIDRÓXIDO DE  
CAL + SULFATO  
DE ALUMINIO

RELLENO DE SEDIMENTOS



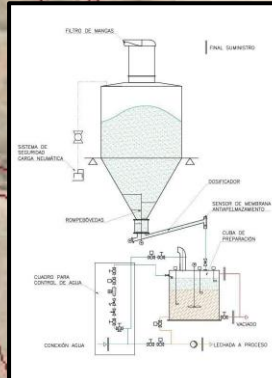
SEDIMENTADOR



FLOCULADOR

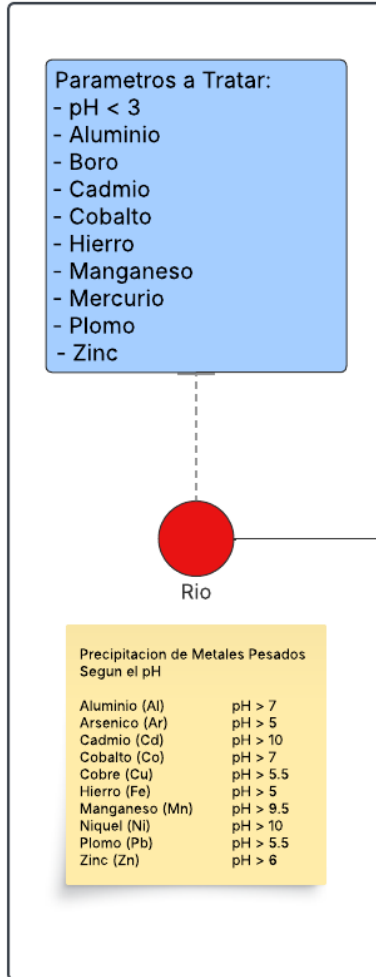


MESCLA RÁPIDA

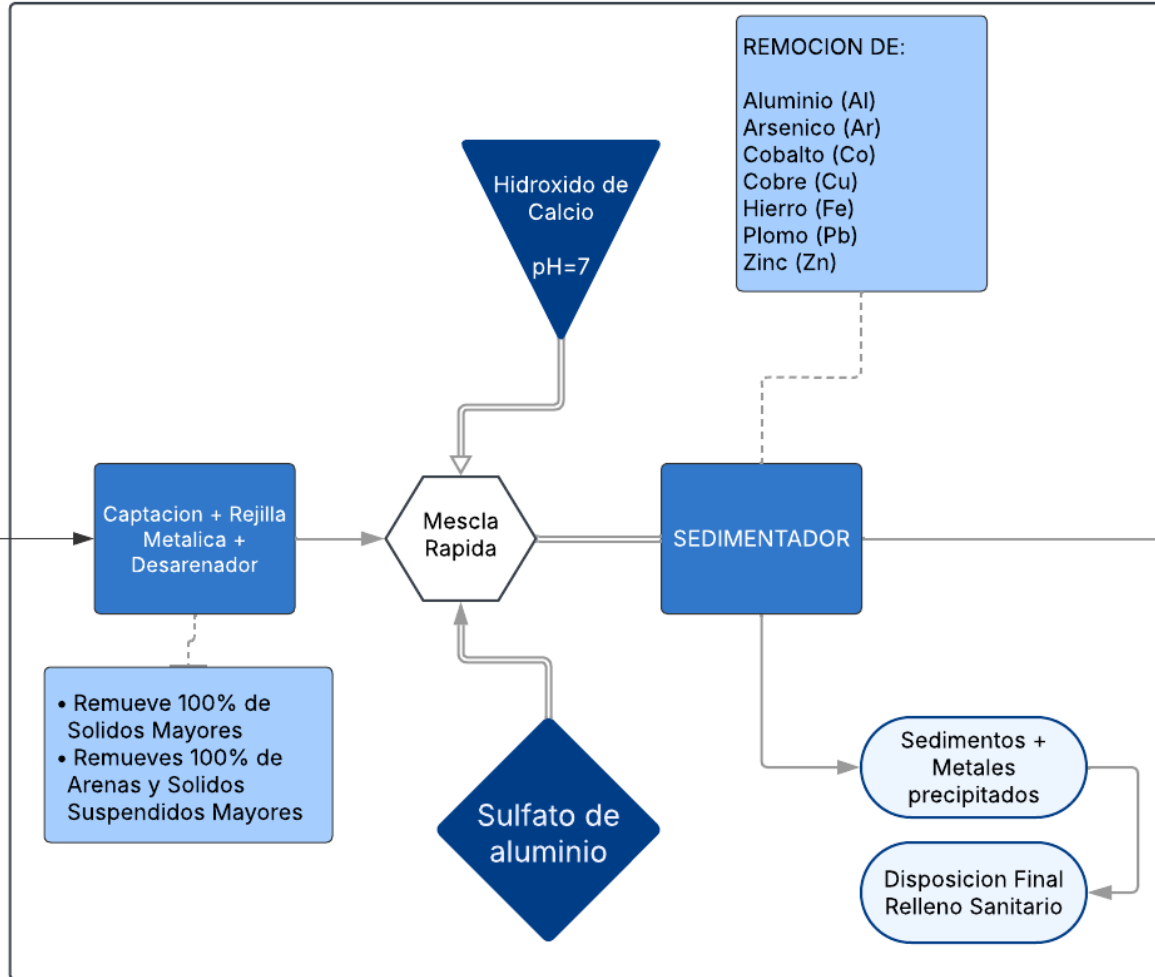


# IV. PROPUESTA TECNICA N° 02

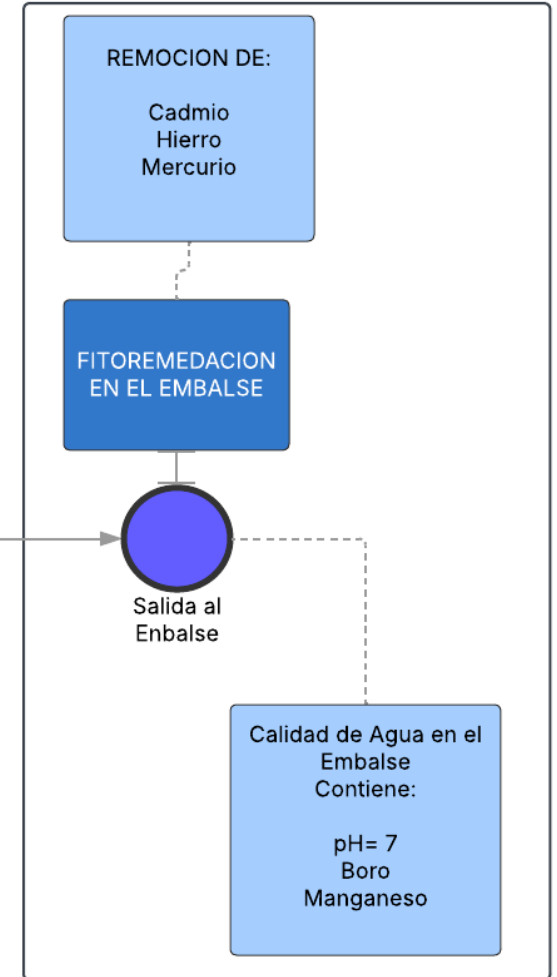
## AGUA SIN TRATAMIENTO



## PLANTA DE TRATAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA - TRATAMIENTO ACTIVO



## TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO - PACIVO



# V. PROPUESTA TECNICA N° 03

SIEMBRA DE TOTORA

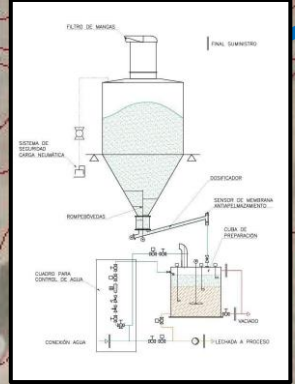
**DESVÍO DE CANAL LATERAL**  
 $Q_{prom} 1.5 \text{ m}^3/\text{S}$

**ACIDO CLORHIDRICO**

**MESCLA RÁPIDA**

**Planta de Tratamiento**

**DOSIFICADOS DE HIDRÓXIDO DE CAL + SULFATO DE ALUMINIO**

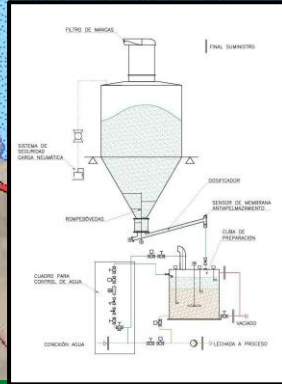


**RELLENO DE SEDIMENTOS**

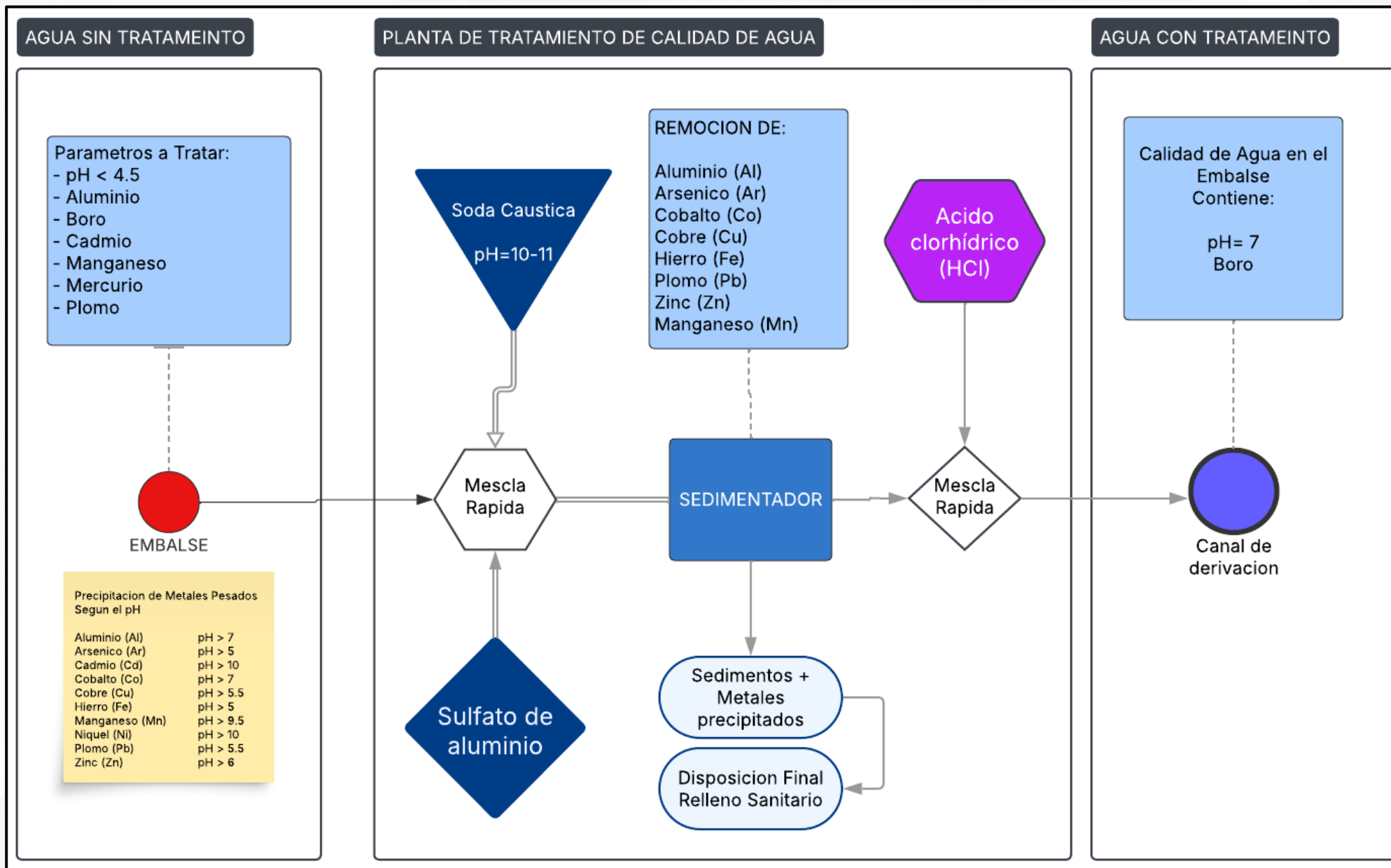
**SEDIMENTADOR**

**FLOCULADOR**

**MESCLA RÁPIDA**



# V. PROPUESTA TECNICA N°03





PROYECTO ESPECIAL REGIONAL  
PASTO GRANDE

# DISEÑO DE INGENIERIA

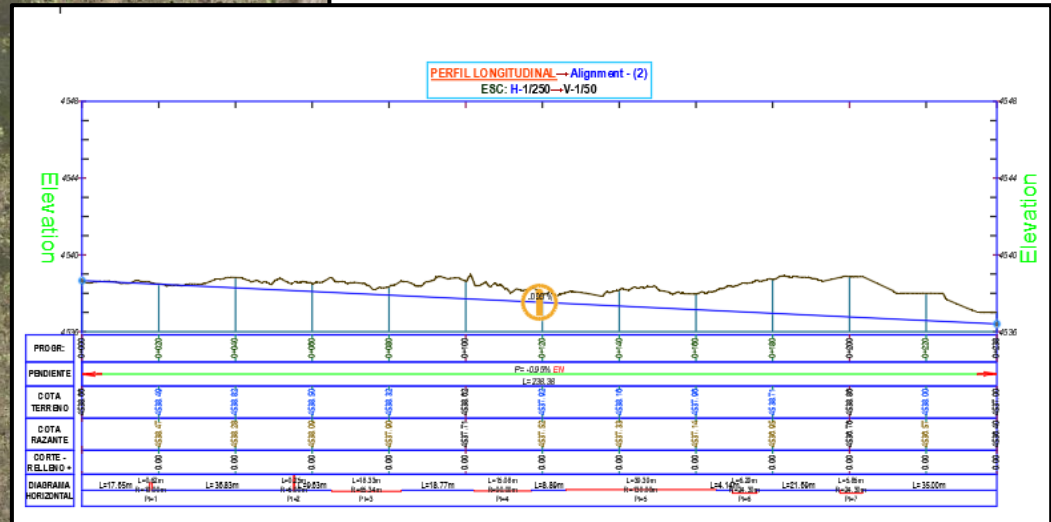
**Especialidad de Sanitarias**

Ing. Wladimir R. Condori Quispe

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA



# V. DISEÑO DE INGENIERÍA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO



# V. REDIMENSIONAMIENTO DE CANALES DE ROCA CALIZA DEL RIO MILLAJAHUIRA

## REDIMENSIONAMIENTO DE CANAL

**NOTA:** Se realiza el calculo del canal considerando un caudal promedio de la rio, considerando un ancho de 2 metros y Asumiendo una pendiente del 5%

02. DATOS GENERALES DE CAUSE DE CALIZA		
Caudal (Q)	0.30	m3/s
Pendiente m/m	0.05	m/m
Coefficiente de Rugosidad (Mannig)	0.06	
Ancho de Canal	2.00	m
Talud del Canal (Z)	1.00	

## CALCULO HIDRÁULICO DEL CANAL DE CALIZA EN EL SOFTWARE HCANALES

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):  m3/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m

**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Perímetro (p):  m

Area hidráulica (A):  m2

Radio hidráulico (R):  m

Espejo de agua (T):  m

Velocidad (v):  m/s

Número de Froude (F):

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

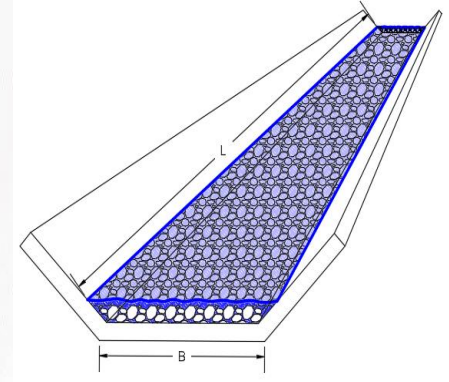
Botones:

Realiza la impresión de la pantalla

11:00 AM 11/26/2024

## RESULTADOS OBTENIDOS DEL DIMENSIONAMIENTO

04. DISEÑO DE LA LONGITUD DE CANAL DE PIEDRA CALIZA		
Caudal (Q)	0.300	m3/s
Area Hidraulica	0.372	m2
Velocidad	0.806	m/s
Ancho de Canal	2.000	m
Tirante de Flujo	0.171	m
Periodo de Retencion	2.00	Hrs
Longitud del Cause	5.80	Km



MEJORAS EN LA CALIDAD DEL AFLUENTE POSTRATAMIENTO

DATOS DE TRATAMIENTO ESPERADOS		
Ph	Ph Precipitado	6.00
Aluminio (Al)	5	Precipitado
Hierro (Fe)	4	Precipitado
Zinc (Zn)	7	Sin Tratar
Manganeso (Mn)	8	Sin Tratar
Cobre (Cu)	5.5	Precipitado
Cadmio (Cd)	9	Sin Tratar
Arsenico (Ar)	4.5	Precipitado
Parametro sin Tratar		
Parametro tratado		

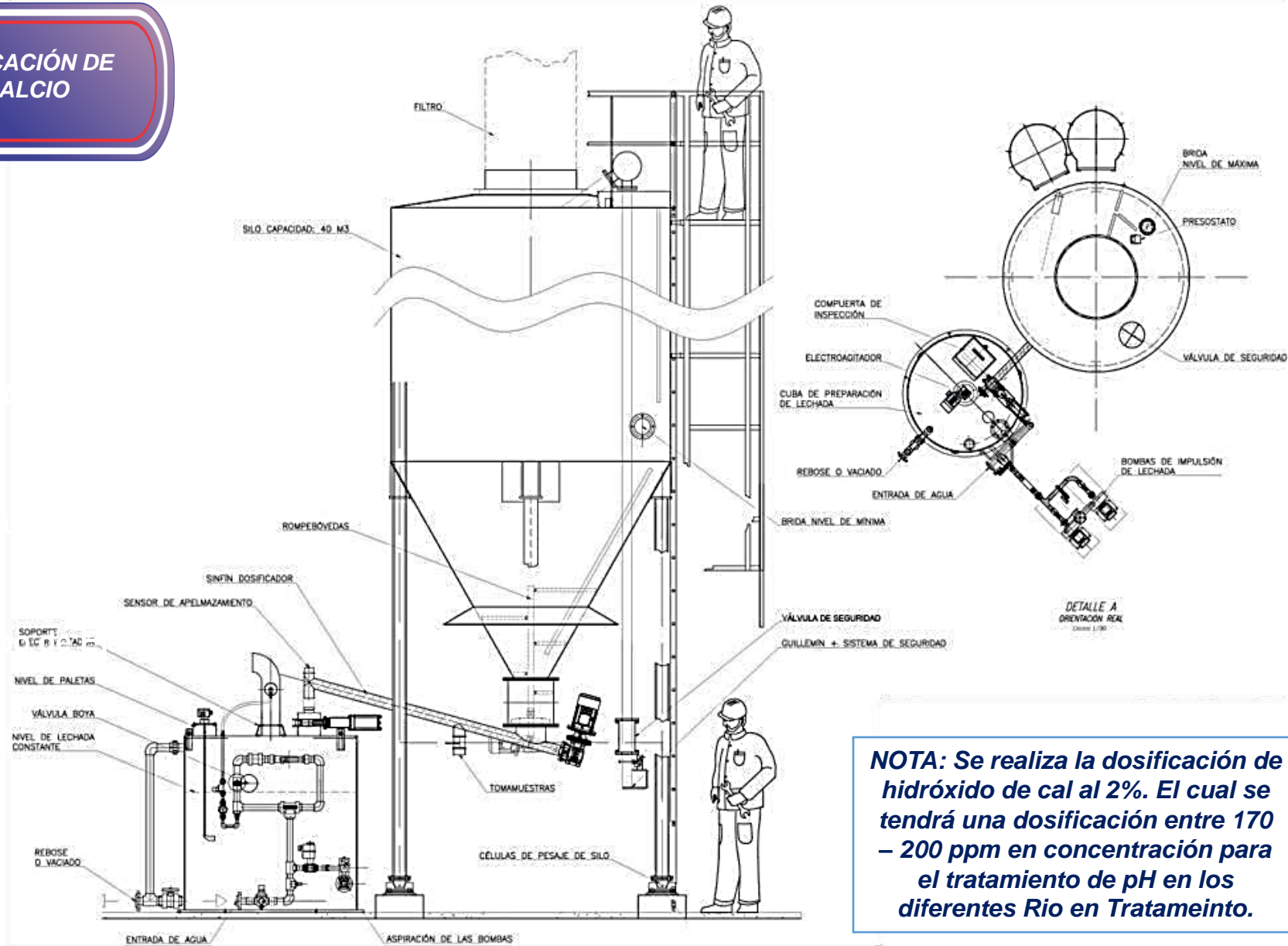
**NOTA:** Con los cálculos realizados se estima que el Nivel de pH se eleve hasta 6, lo cual por la características de los metales pesados, los cuales a un cierto nivel de pH empiezan a precipitar en los sedimentos.

Con esta estimación se prevé que se trate los metales pesados como: Aluminio, Hierro, Cobre, Arsénico.



## V. DISEÑO DE SISTEMA DE TRATAMIENTO ACTIVO CON LECHADA DE CAL

### SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO



**NOTA:** Se realiza la dosificación de hidróxido de cal al 2%. El cual se tendrá una dosificación entre 170 – 200 ppm en concentración para el tratamiento de pH en los diferentes Rio en Tratamiento.



PROYECTO ESPECIAL REGIONAL  
PASTO GRANDE

# FORMULACION

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA



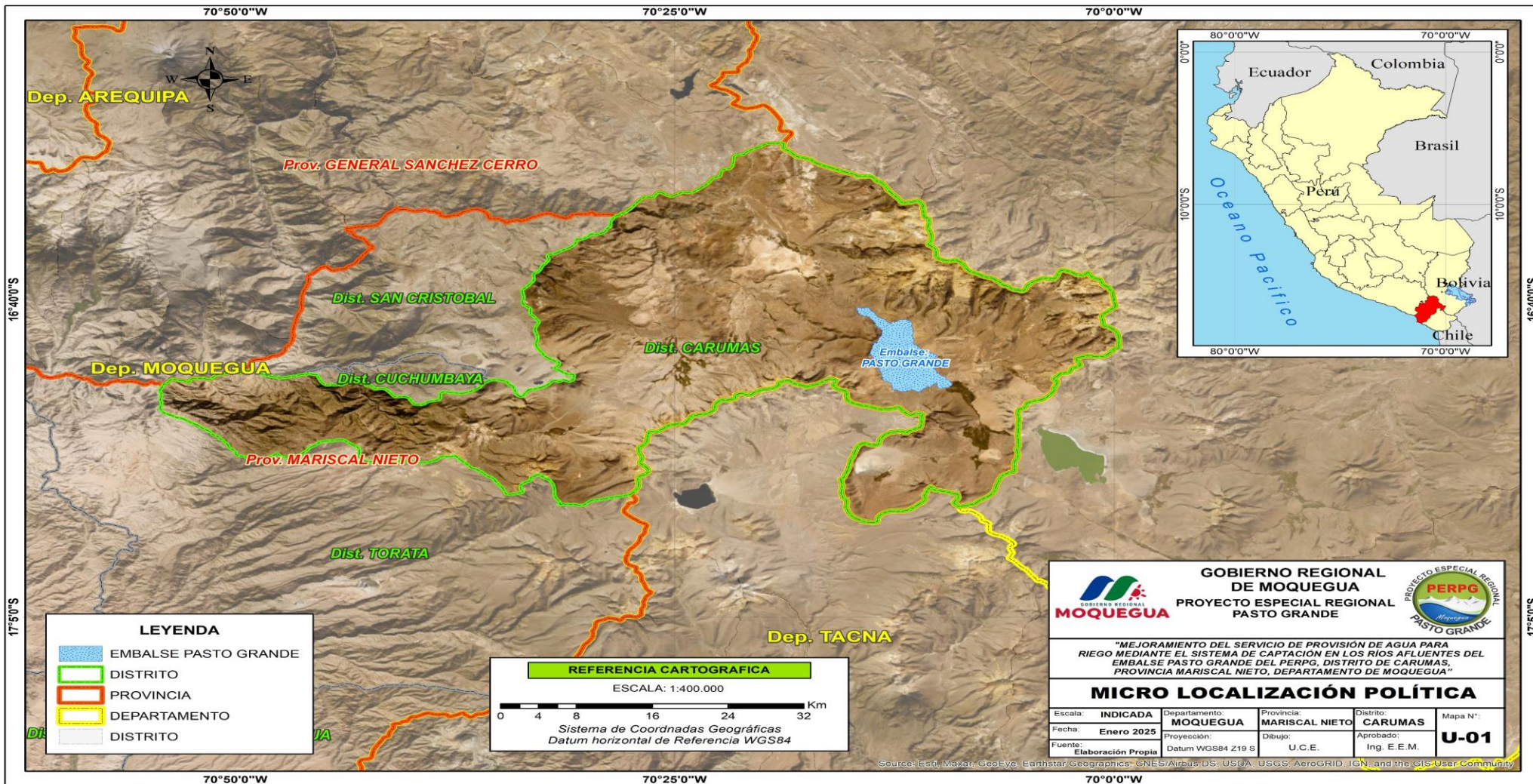
## I. RESPONSABILIDAD FUNCIONAL Y TIPOLOGÍA DEL PROYECTO

Función	AMBIENTE
División funcional	DESARROLLO ESTRATEGICO CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE PATRIMONIO NATURAL
Grupo funcional	GESTION INTEGRADA Y SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS
Sector responsable	AMBIENTE
Tipología de proyecto	APOYO AL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

## II. CIERRE DE BRECHA PRIORITARIA

Servicios públicos con brecha identificada y priorizada	SERVICIO PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO			
Nombre del Indicador de brecha de acceso a servicios	Unidad de medida	Espacio geográfico	Año	Valor
PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS QUE BRINDAN SERVICIOS ECOSISTEMICOS QUE REQUIEREN DE RECUPERACION	HA	REGIONAL	2025	1
Nota: Se puede incluir más de un servicio público con brecha y más de un indicador				
Contribución del Cierre de Brecha (Valor)	7, 347.10 HAS			

# III. MACRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



## IV. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

N°	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad / Centro Poblado	Ubigeo
1	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	PASTO GRANDE	180102
2	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA		180106
3	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	SAMEGUA		180104
4	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	SAN ANTONIO		180107
5	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	MOQUEGUA		180101
6	MOQUEGUA	ILO	ILO		180301
7	MOQUEGUA	ILO	PACOCCHA		180303
8	MOQUEGUA	ILO	EL ALGARROBAL		180302

## V. PROBLEMA OBJETO DEL PROYECTO

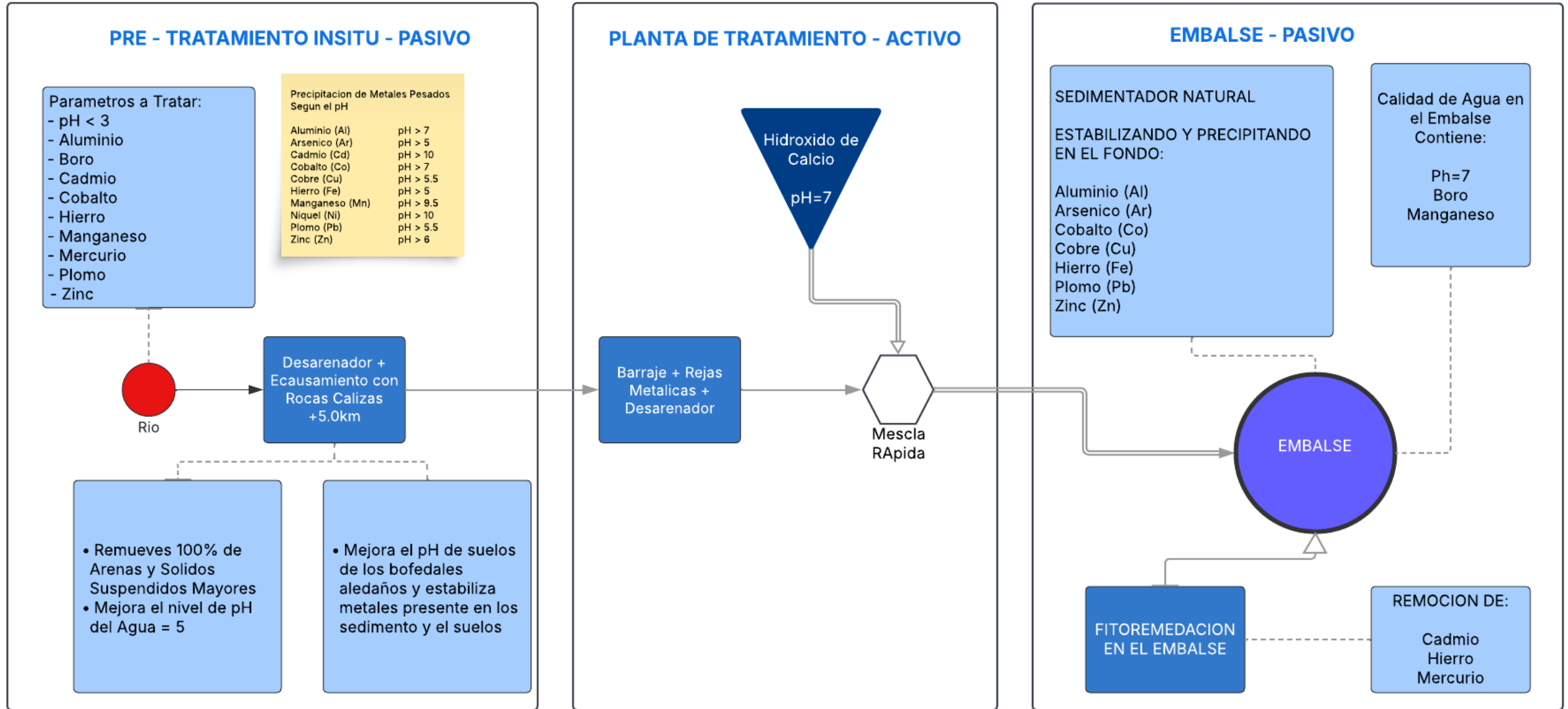
### **PROBLEMA CENTRAL**

*Deterioro de las aguas del Embalse  
Pasto Grande*

### **OBEJTIVO CENTRAL**

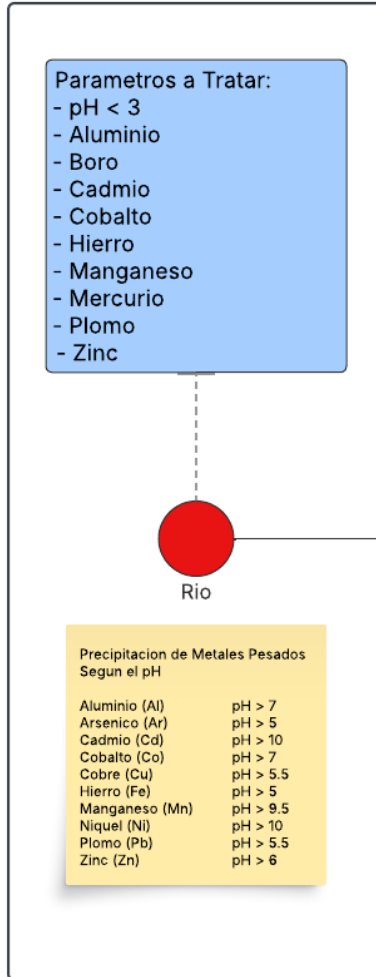
*Mejoramiento de la calidad de las aguas de  
los ríos afluentes del embalse Pasto Grande*

# VI. PROPUESTA N° 01

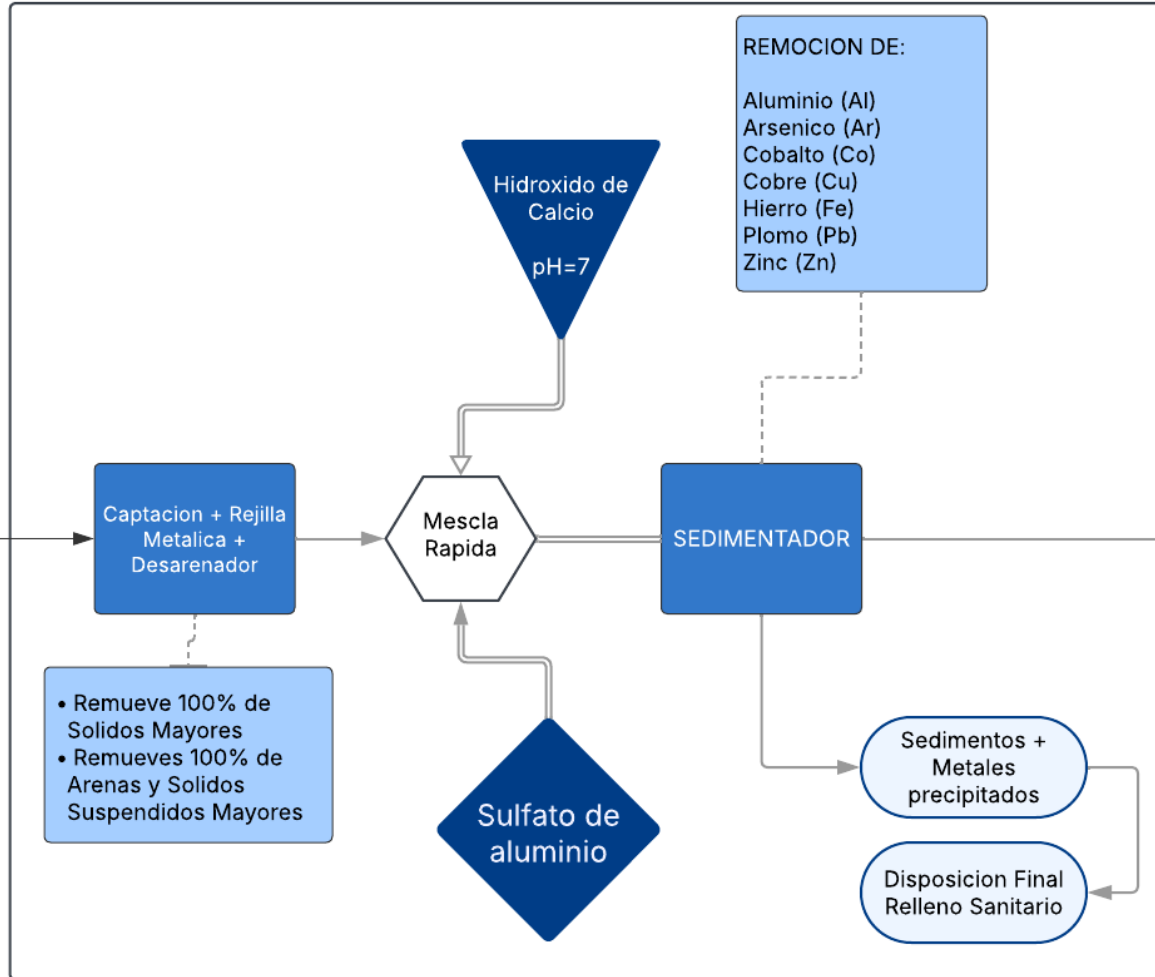


# VII. PROPUESTA TECNICA N° 02

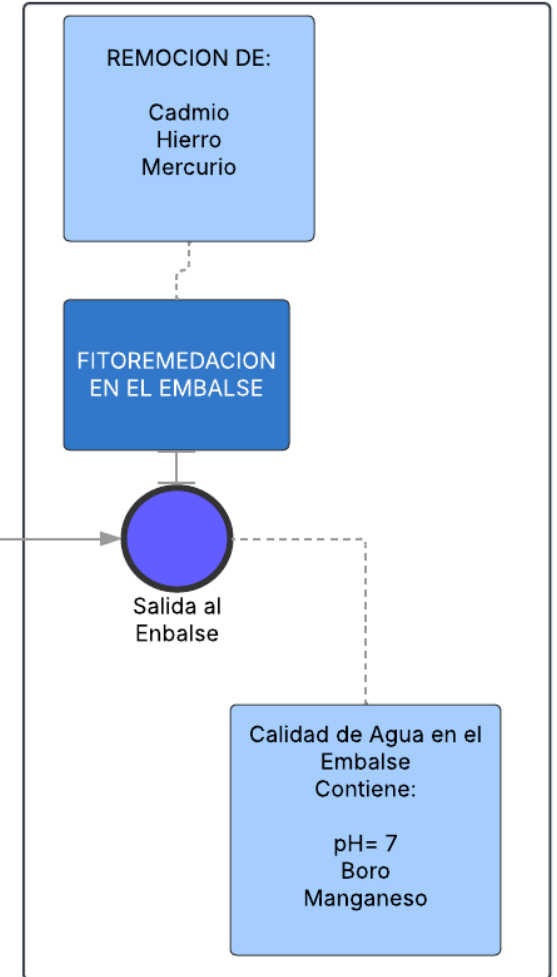
## AGUA SIN TRATAMIENTO



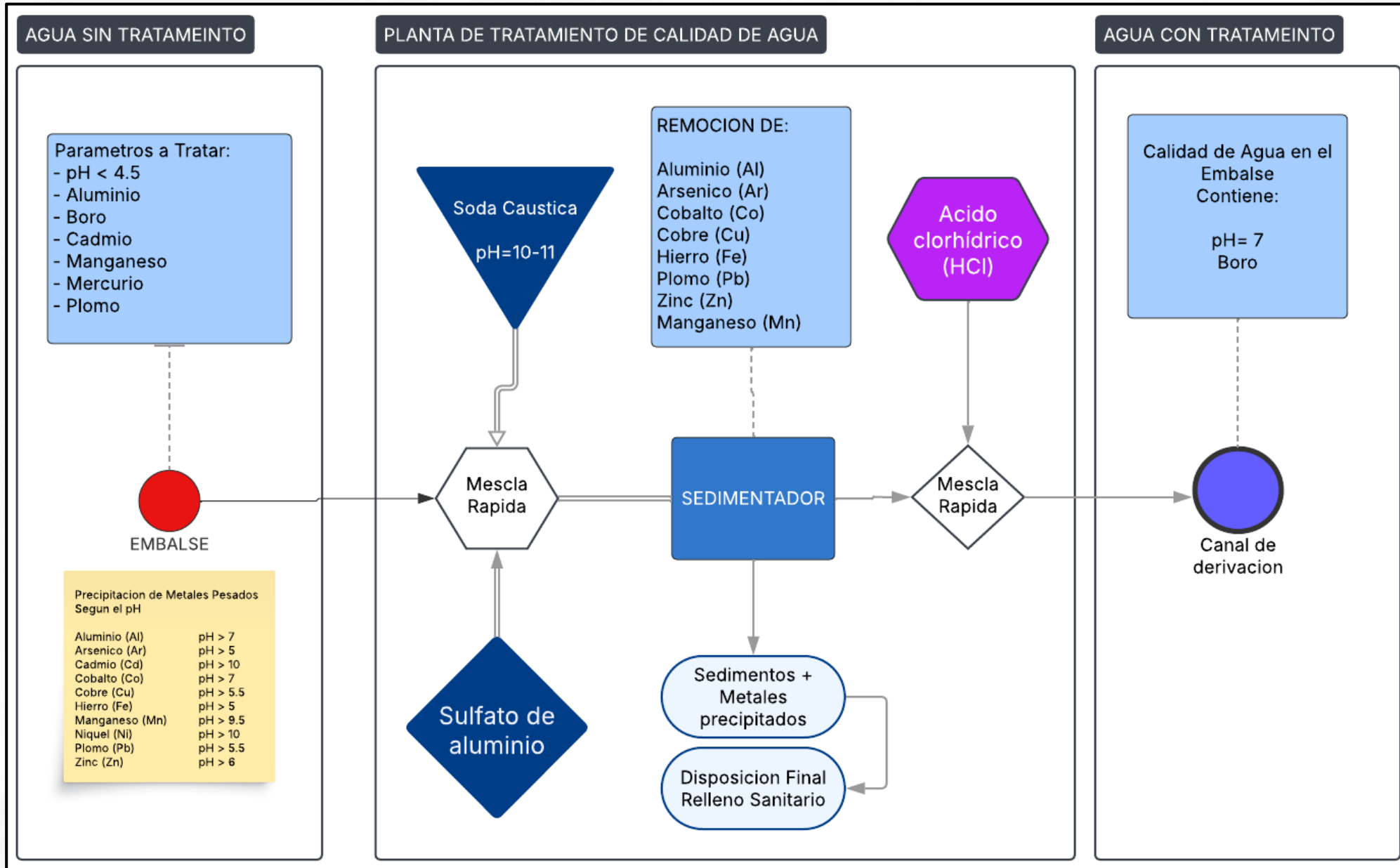
## PLANTA DE TRATAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA - TRATAMIENTO ACTIVO



## TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO - PACIVO



## VIII. PROPUESTA TECNICA N°03





PROYECTO ESPECIAL REGIONAL  
PASTO GRANDE

# SANEAMIENTO FISICO- LEGAL

Ing. Allysson Lizzeth Chavez Juarez

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA



# I. DIAGNÓSTICO FÍSICO LEGAL DEL EMBALSE PASTO GRANDE



## I. DIAGNÓSTICO FÍSICO LEGAL DEL EMBALSE PASTO GRANDE (avance)



**Fecha: 04-03-2025**

**Visita al Sr. Miguel Chipana Sosa - Presidente de la Comunidad Campesina Pasto Grande, en el Distrito de Carumas.**



**Fecha: 18-03-2025**

**Notificación de la CARTA N° 097-2025-GG-PERPG/GR.MOQ al Sr. Miguel Chipana Sosa - Presidente de la Comunidad Campesina Pasto Grande, sobre la elaboración de estudio de pre inversión y solicitud de acceso para el personal técnico.**



**Fecha: 21-03-2025**

**Notificación de la CARTA N° 099-2025-GG-PERPG/GR.MOQ a la Sra. Justina Flores Gutierrez - Presidenta Interina de la Comunidad Campesina Pasto Grande, sobre la elaboración de estudio de pre inversión y solicitud de acceso para el personal técnico.**



PROYECTO ESPECIAL REGIONAL  
PASTO GRANDE

# FIN DE INFORMACIÓN

CONÉCTATE CON LA NATURALEZA

