

Rol de un karst andino tropical (Alto Mayo, Perú) en la producción de material disuelto hacia la cuenca Amazónica



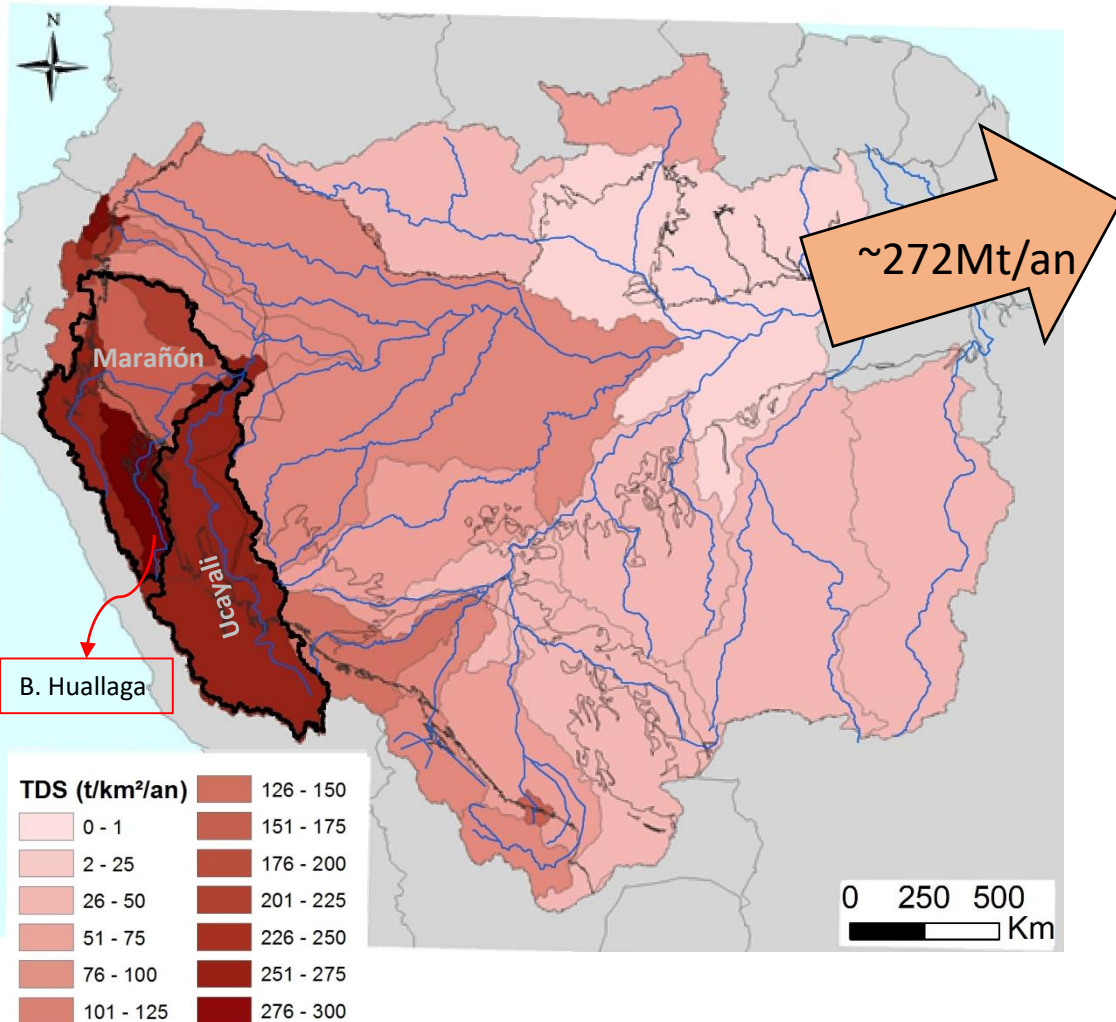
L. HIDALGO-SANCHEZ L. ^{1,2}, C. BATIOT-GUILHE³, J-L.GUYOT⁴, J. APAESTEGUI⁵, Naomi MAZZILLI⁶, , H. JOURDE³, J.S. MOQUET⁷, W. SANTINI⁴, A. SIFEDDINE¹

(¹) IRD-LOCEAN, Paris, France; (²) UNTRM, Chachapoyas, Pérou; (³) HSM, Univ. Montpellier, CNRS, IRD, Montpellier, France; (⁴) IRD-GET, Lima, Pérou ; (⁵) IGP, Lima, Pérou ; (⁶) EMMAH-UAPV, Avignon, France; (⁷) IPGP, Paris, France

Introducción

Cuenca Amazónica

Principal fuente de agua dulce, sedimentos y material disuelto
Papel importante en los grandes ciclos biogeoquímicos



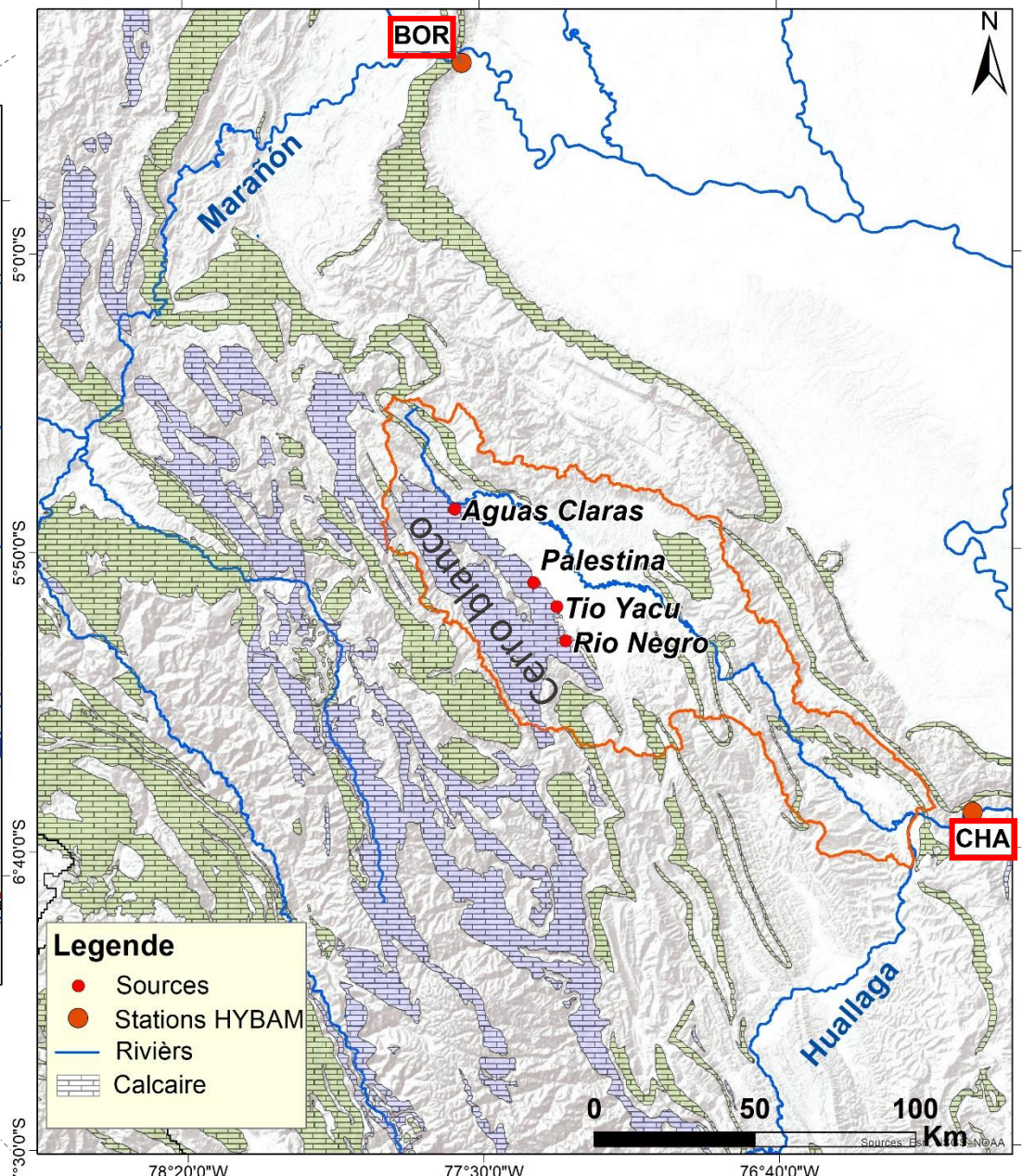
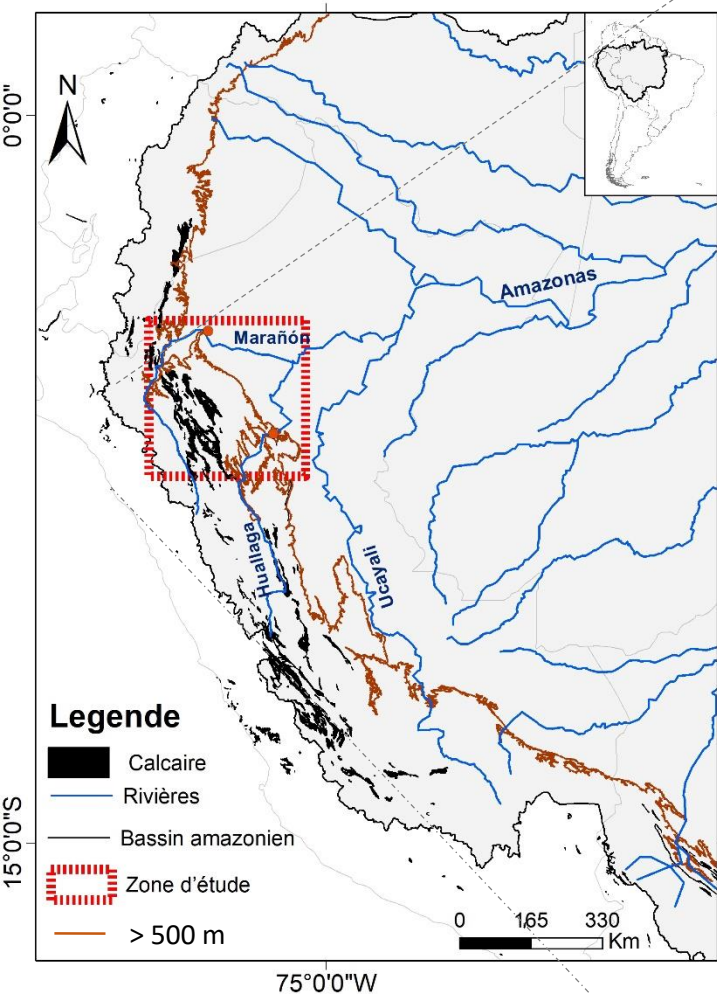
Sólidos disueltos → trazadores de la alteración química

Cual es la fuente de material disuelto

Marañón + Ucayali → ~ 45% de flujos disueltos
> 75 % → alteración de **carbonates**

(Moquet et al., 2011)

- Cual es papel del **karst Andino** en los balances de alteración química?
- Que factores lo controlan ?



Le massif Cerro Blanco

Dans le bassin du Rio Mayo, affluente du Rio Huallaga

entre:

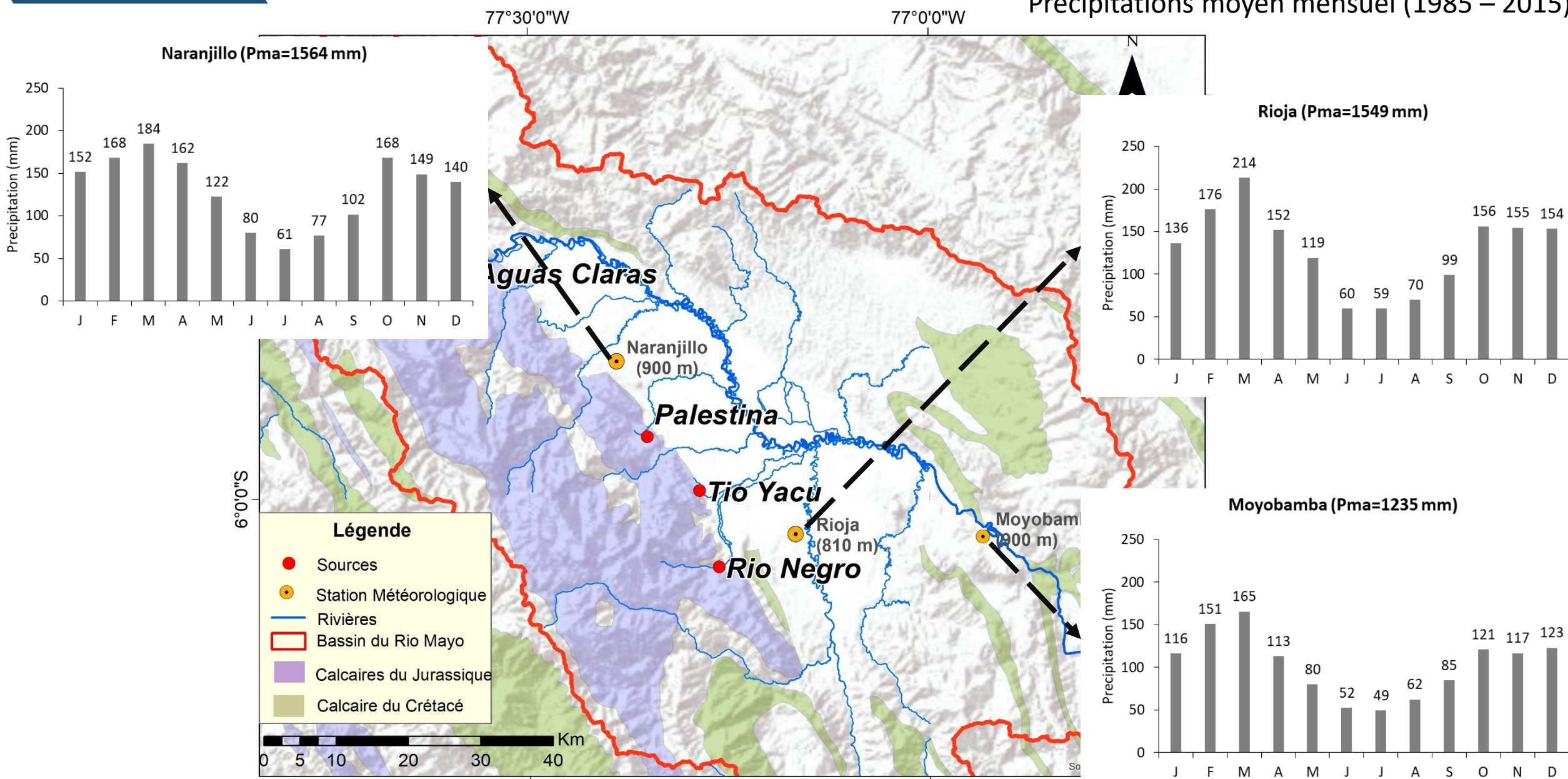
- 6,5° et -5,5° de latitude
- 77° et -78° de longitude

Superficie:

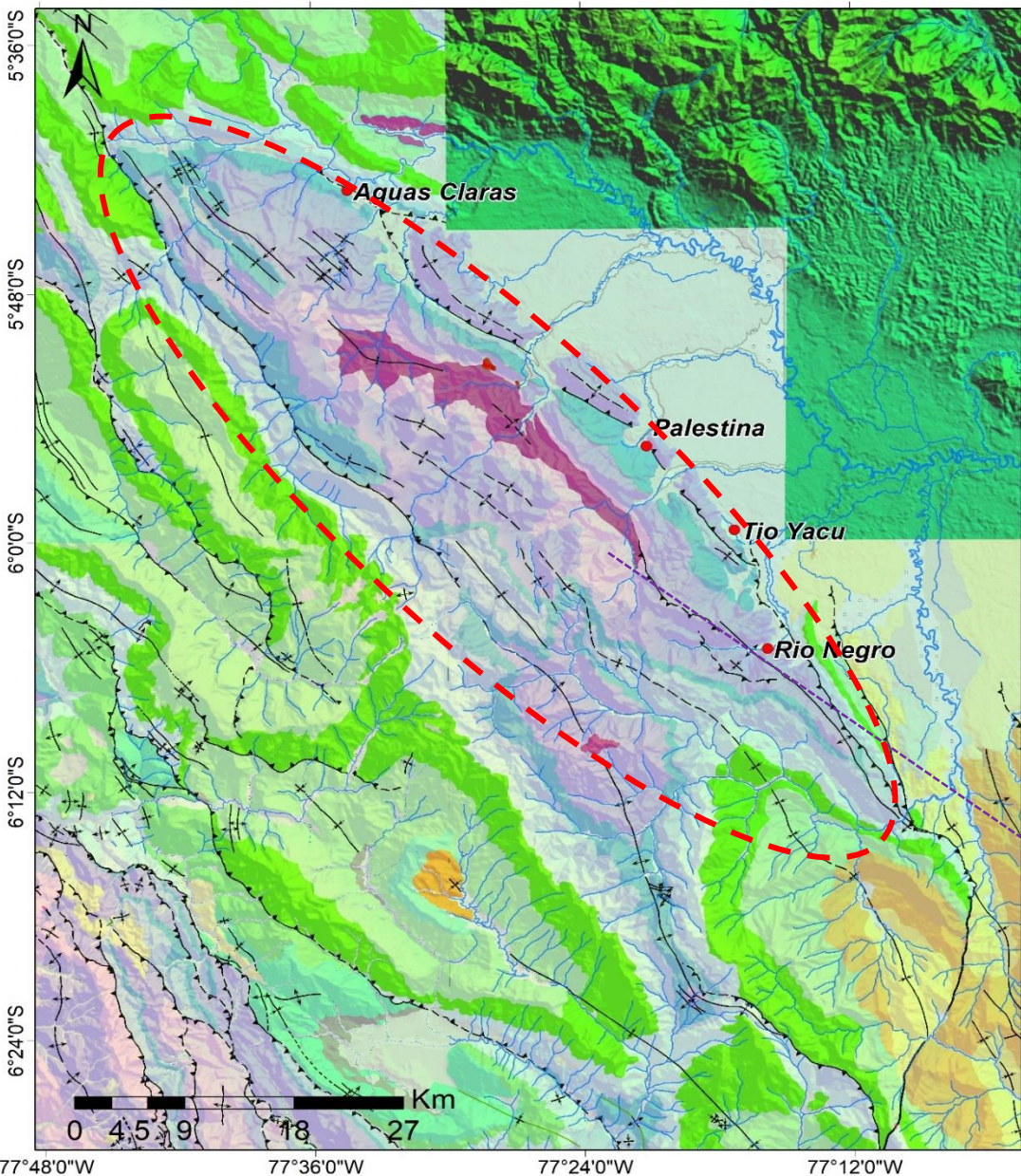
1600 km²

Climatología

Précipitations moyen mensuel (1985 – 2015)

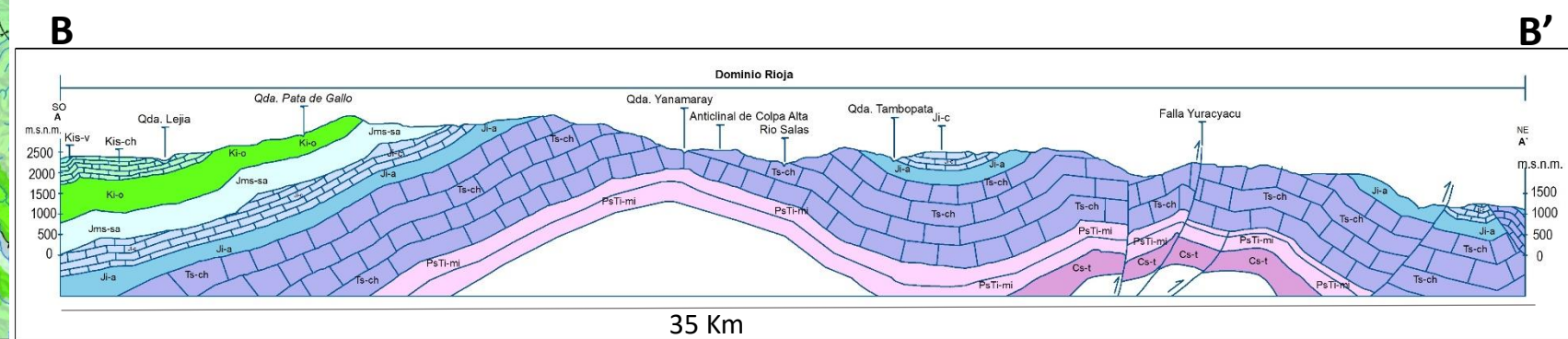
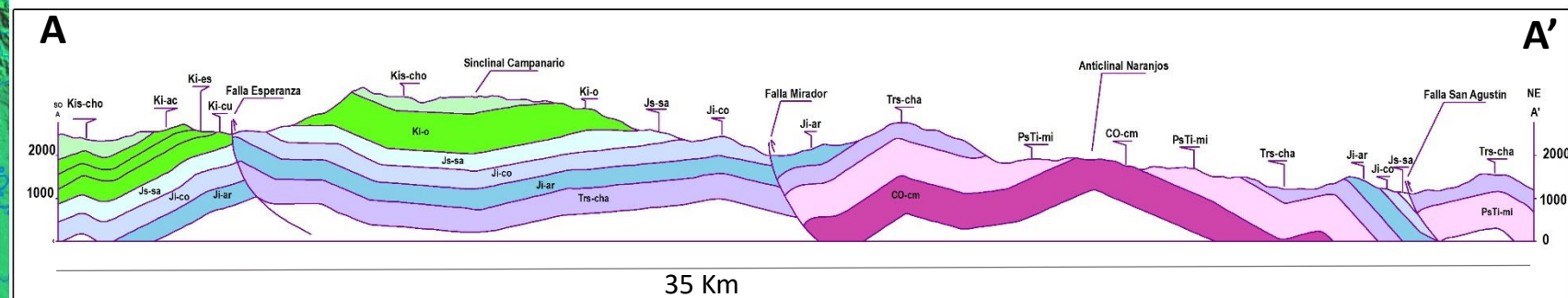
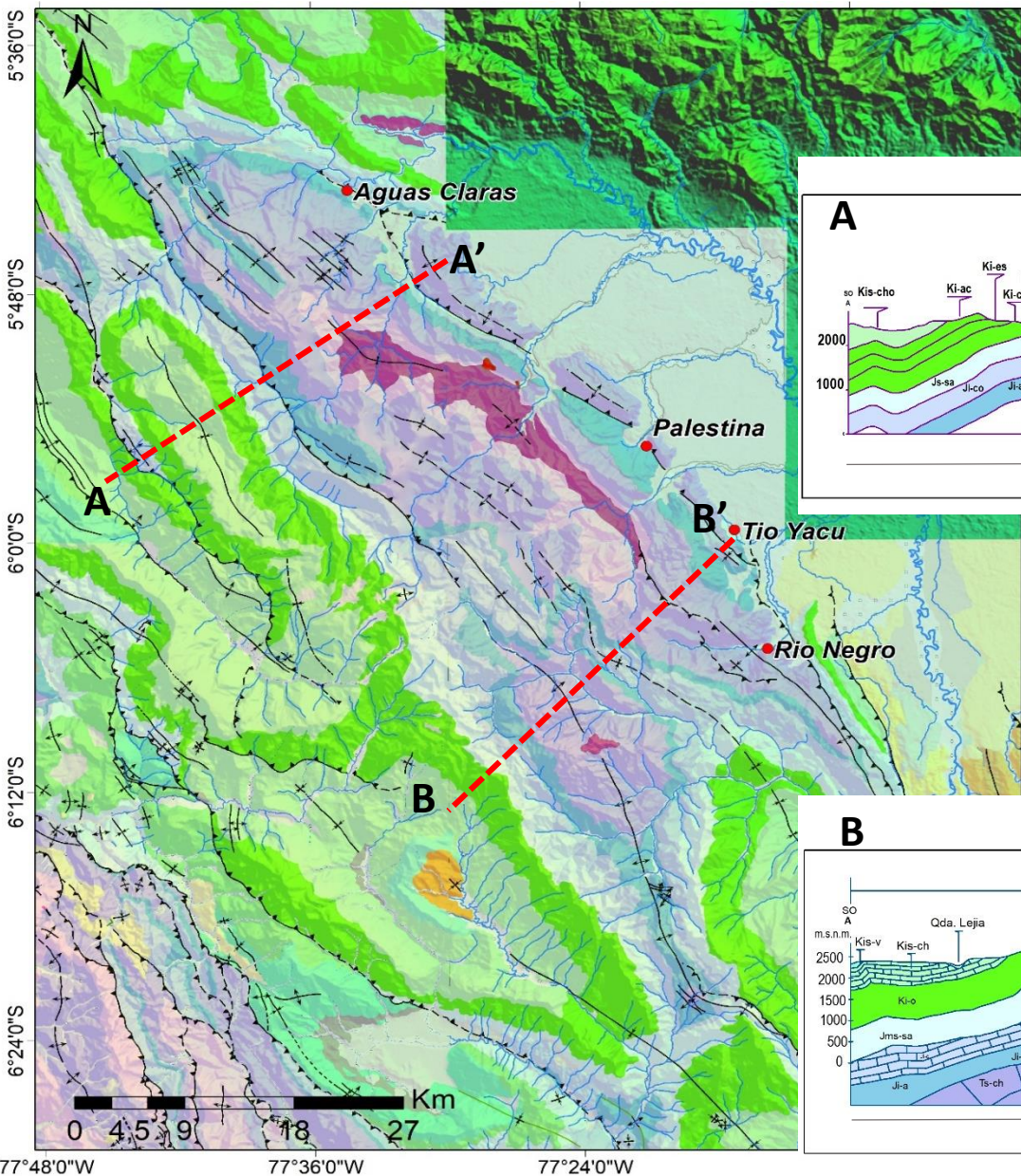


Geología

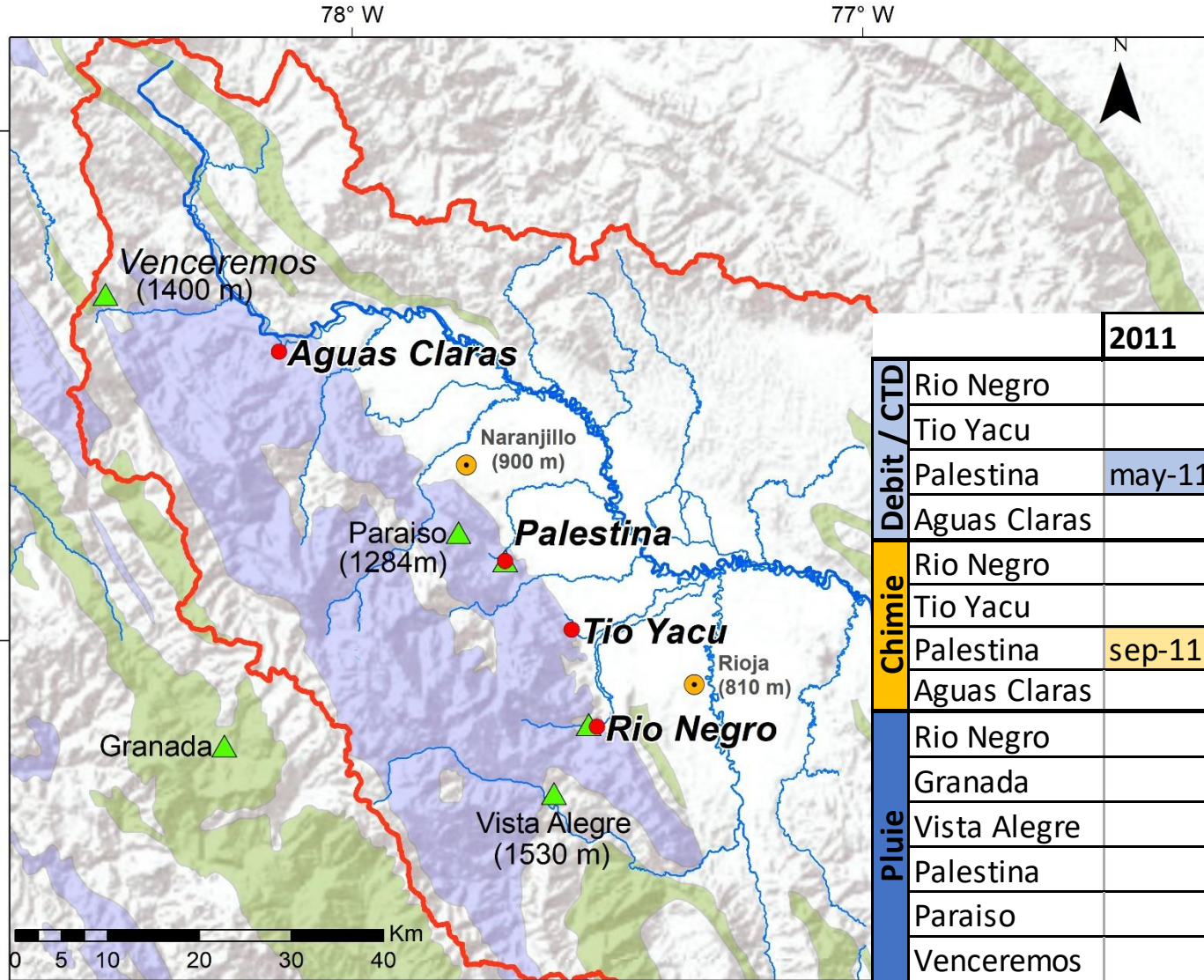


ERAT.	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	NEÓGENO	Holoceno	<p>Depósito Fluvial Q-fl</p> <p>Gravas con clastos redondeados envueltos en una matriz arenosa con pequeños lentes arenosos, se encuentran a lo largo del río formando terrazas.</p> <p>Depósito aluvial Q-al</p> <p>Acumulaciones de gravas, arenas polimicticas, limos con clastos redondeados, subredondeados, ubicado en quebradas y con cierta clasificación.</p>	
		Plioceno	<p><i>Disc. Erosional</i></p> <p>Formación Ipururo N-i</p> <p>Limos con clastos blandos de lutitas, lutitas verdes, moradas, intercalados con arenisca cuarzosas.</p>	
PALEÓGENO			<p><i>Disc. Angular</i></p> <p>Formación Viviani Kis-v</p> <p>Areniscas cuarzosas finas blancas de grano fino a medio, intercaladas con capas muy delgadas de limoarcillitas.</p> <p>Formación Chonta Kis-ch</p> <p>Calizas cremas a grises, margas y lutitas de coloraciones gris verdosas.</p> <p>Grupo Oriente Ki-o</p> <p>Areniscas cuarzosas de color blanco, con intercalaciones de lutitas y limolitas gris verdosas.</p> <p>Formación Sarayaquillo Jms-sa</p> <p>Areniscas de grano fino a medio pardo rojizo y presentan estratificación cruzada con niveles de lutitas rojas, verdes y limolitas rojas.</p>	Ks-di Diorita
JURÁSICO	CRETÁCEO	Superior	<p>Formación Condorsinga Ji-c</p> <p>Calizas masivas de color gris blanquesina en estratos de 20 a 60 cm.</p> <p>Formación Aramachay Ji-a</p> <p>Caliza gris amarillentas, intercaladas con limoarcillitas de color marrón oscuro con amonites.</p> <p>Formación Chambará Ts-ch</p> <p>Calizas estratificadas masivas en estratos de 1 a 3 m. de coloración gris oscura.</p>	
		Medio		
		Inferior		
TRIÁSICO		Superior		
	Inferior			
PÉRMICO		Superior	<p><i>Disc. Angular</i></p> <p>Grupo Mitu Psti-mi</p> <p>Conglomerados con clastos de cuarcitas redondeadas a sub redondeadas intercalados con niveles de areniscas rojas.</p> <p><i>Disc. Angular</i></p> <p>Grupo Tarma Cs-t</p> <p>Esquistos gris verdosos, con presencia de niveles de calizas de coloración gris verdosa.</p>	
CARBONÍFERO				

Geología 1:50 000



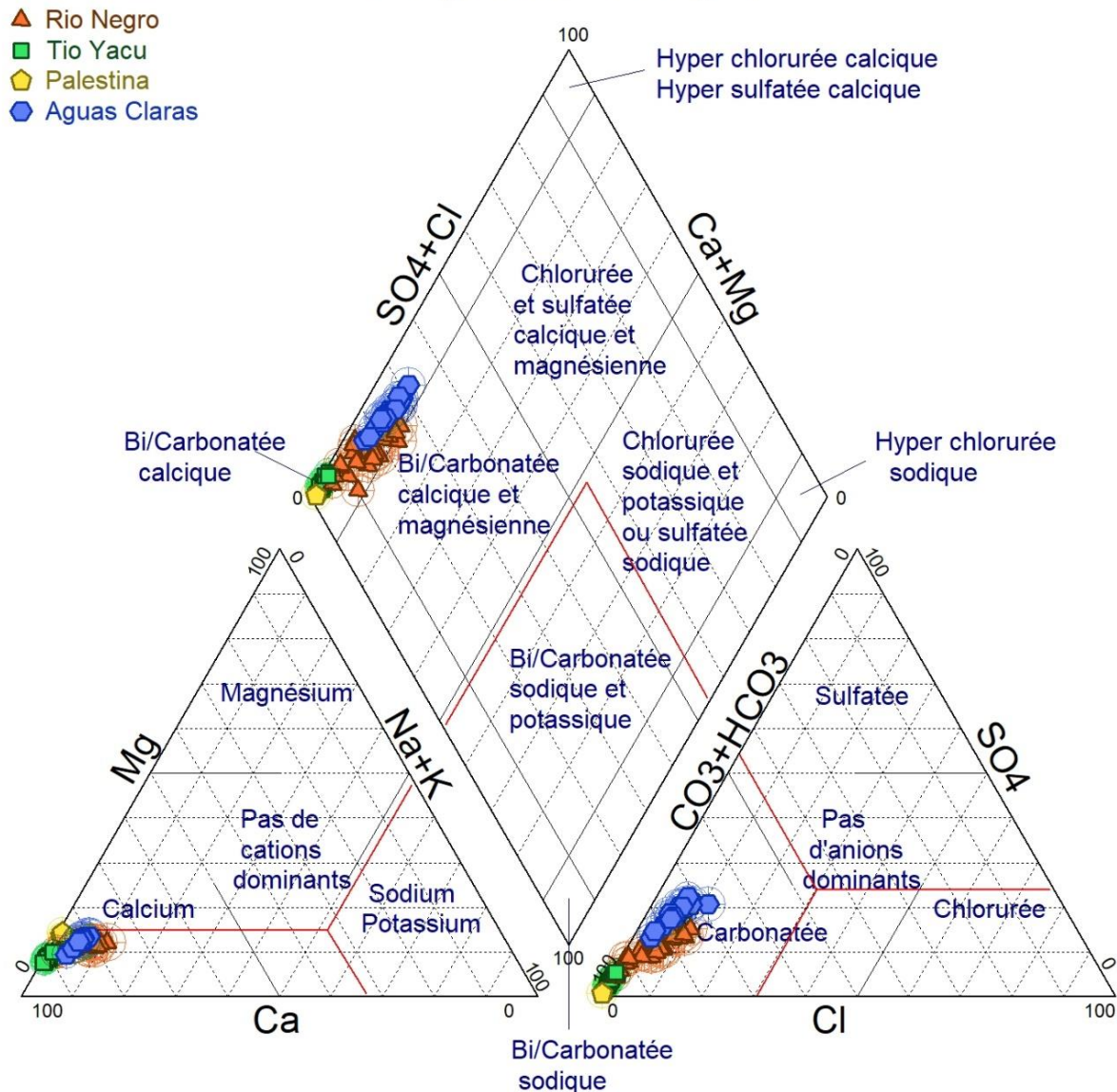
Adquisicion de datos



		2011	-	2015	2016	2017
Debit / CTD	Rio Negro			may-15		
	Tio Yacu				sep-16	
	Palestina	may-11			sep-16	nov-16
	Aguas Claras			sep-14	ene-16	sep-16
Chimie	Rio Negro				sep-16	
	Tio Yacu				sep-16	
	Palestina	sep-11	-	sep-14	sep-16	
	Aguas Claras				sep-16	
Pluie	Rio Negro				nov-16	
	Granada					ene-17
	Vista Alegre					ene-17
	Palestina				nov-16	
	Paraiso				nov-16	
	Venceremos				nov-16	

*Chimie: majeures , traces, COT et O18 - bimensuel

Diagramme de Piper



Cálcico bicarbonatadas

$Ca^{2+} > 80\%$

$HCO_3^- > 70\%$

$Mg^{2+} < 20\%$

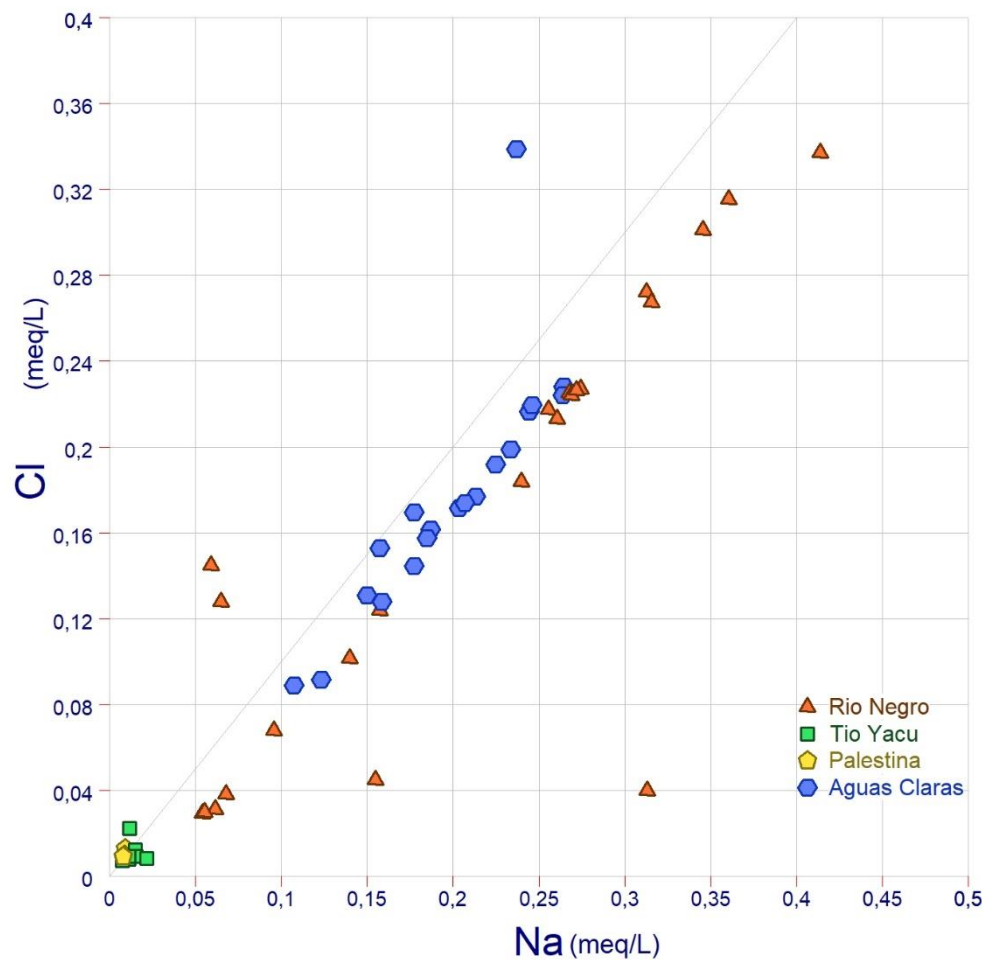
$SO_4^- < 25\%$

$Na^+ < 10\%$

$Cl^- < 12\%$

Diagramas Binarios

Na vs Cl



Discriminación de fuentes de material disuelto

Atmosfera: < 0,5%

$$[X]_{atm} = [Cl^{-}]_{atm} * \left(\frac{[X]}{[Cl^{-}]} \right)_{pluie}$$

(Consideramos la concentración de Cl en Tío Yacu como indicador de fuente atmosférica ())

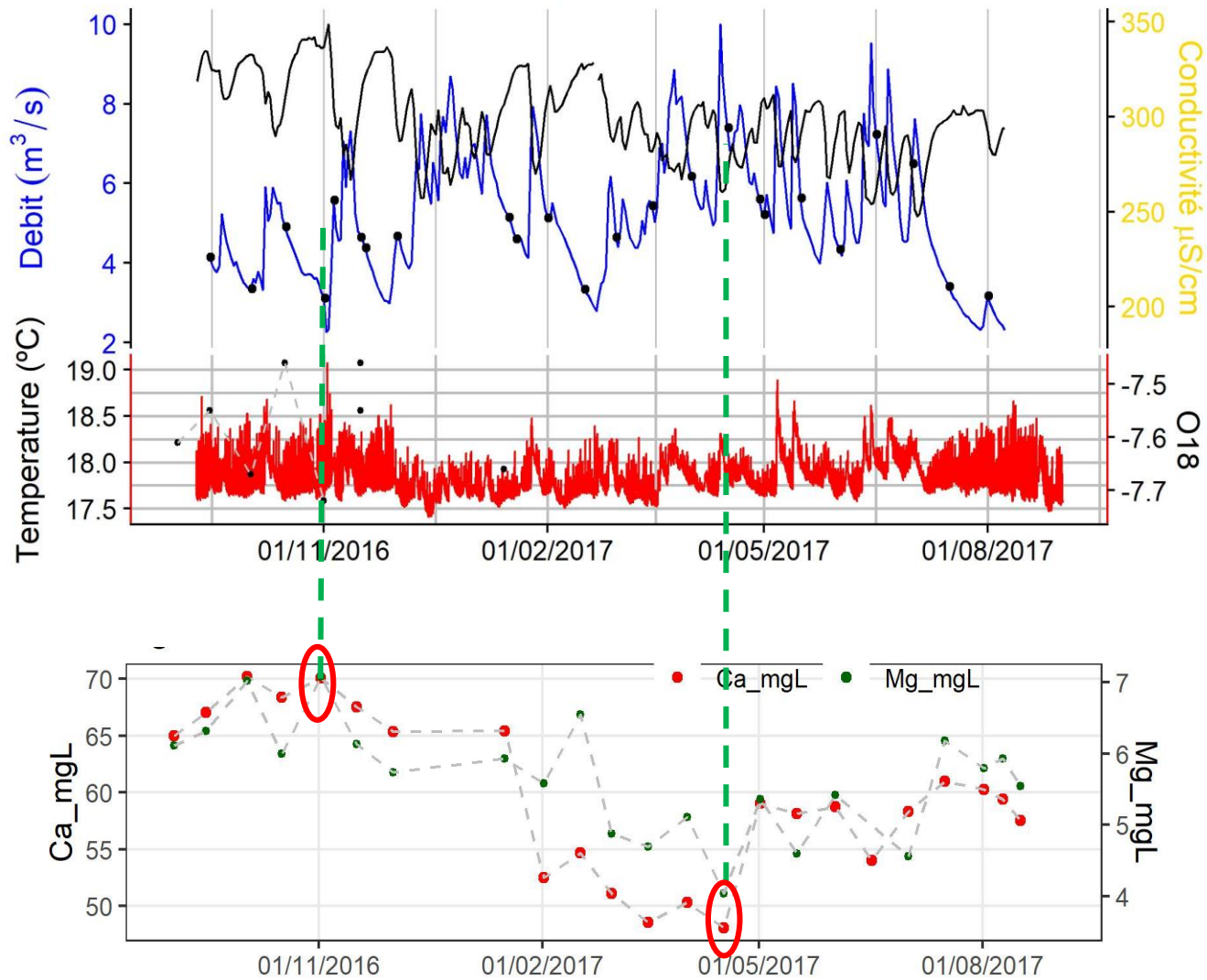
Evaporitas: < 15%

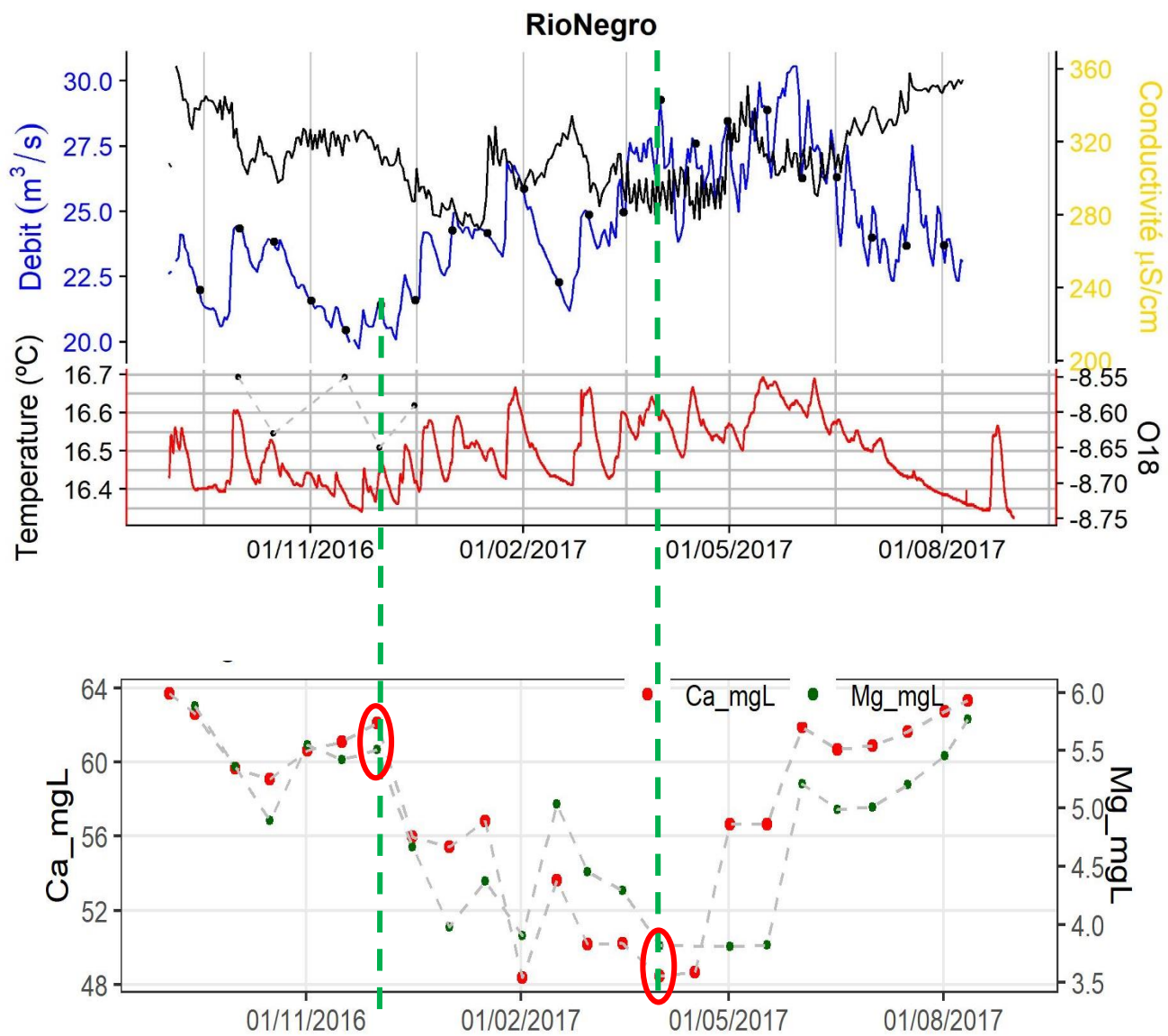
- Halita (NaCl) →
- Gipso (CaSO₄) →

$$Ca_{total} = Ca_{carbonatos} + Ca_{evap} + Ca_{atmosferico}$$

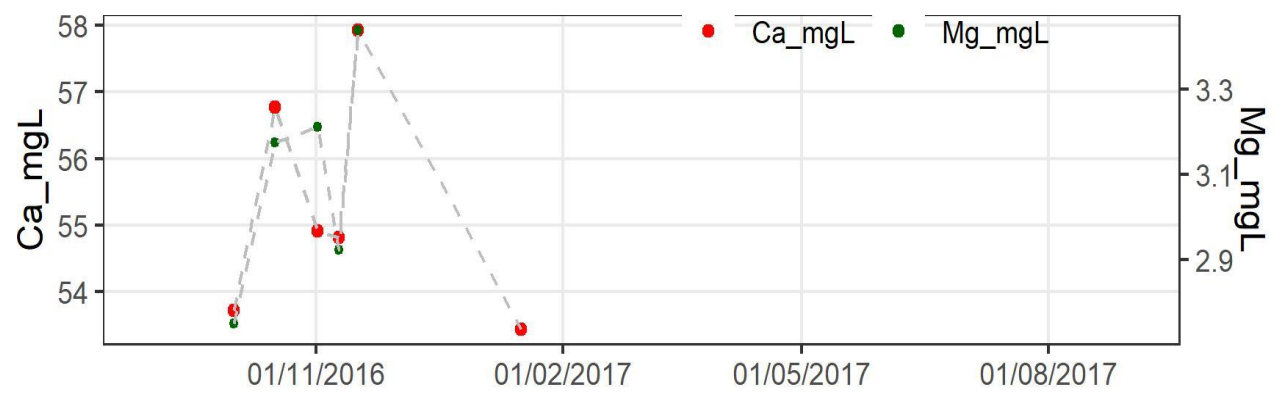
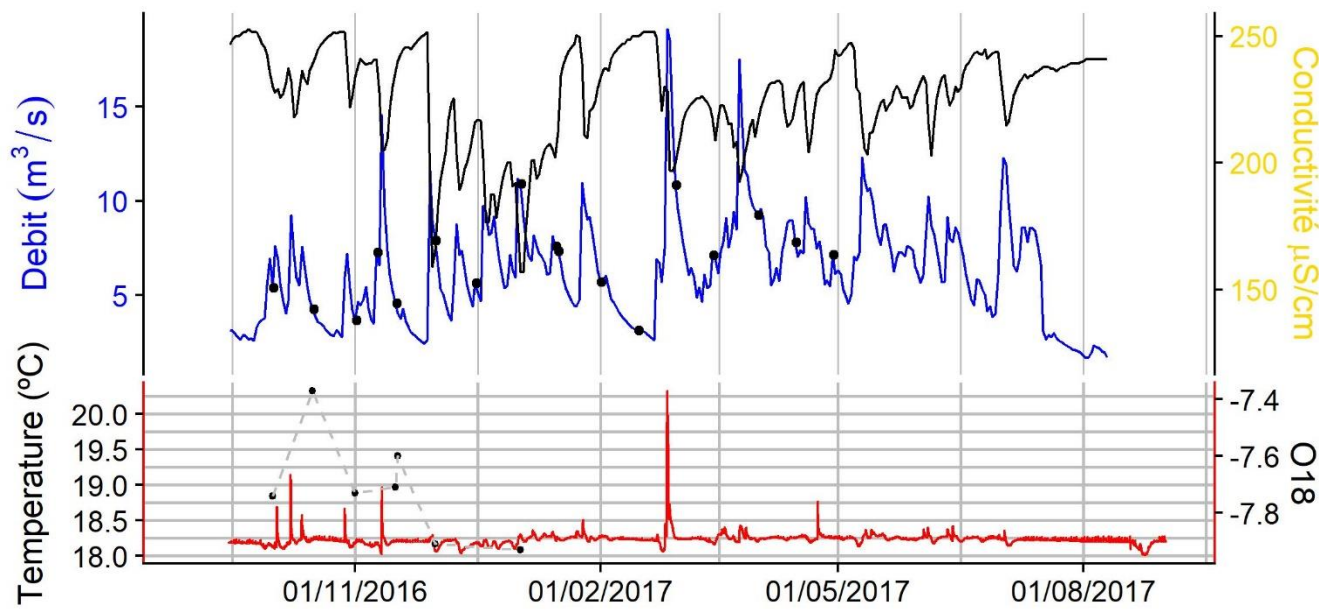
$$Ca_{evap} = SO4_{evap}$$

Aguas Claras



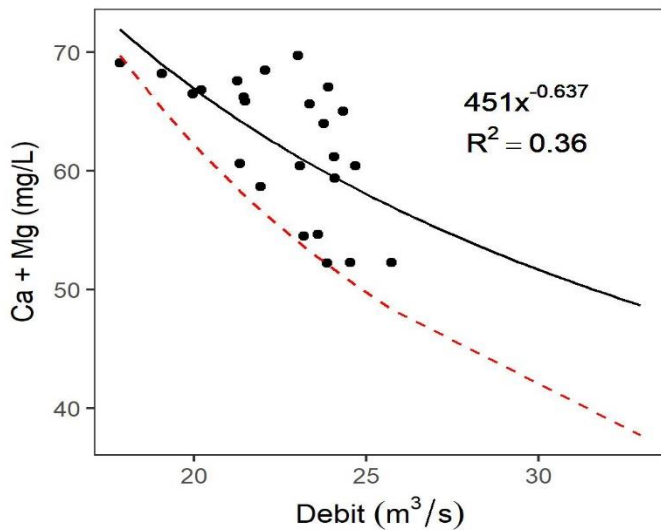


TioYacu

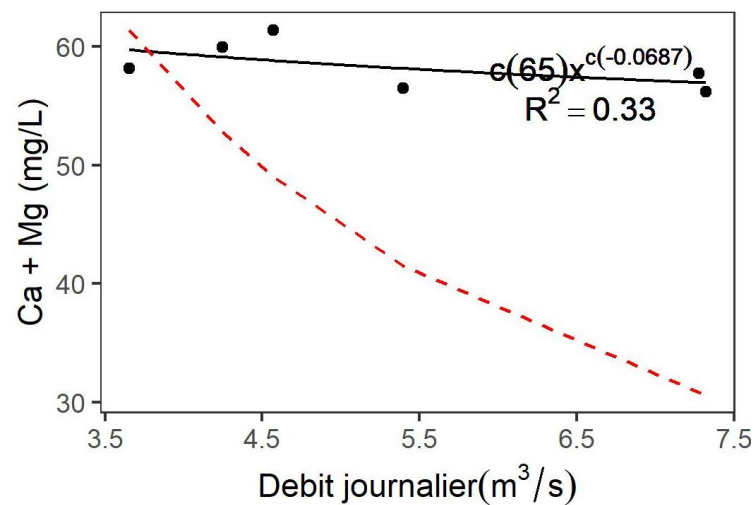


Resurgencia Tio Yacu

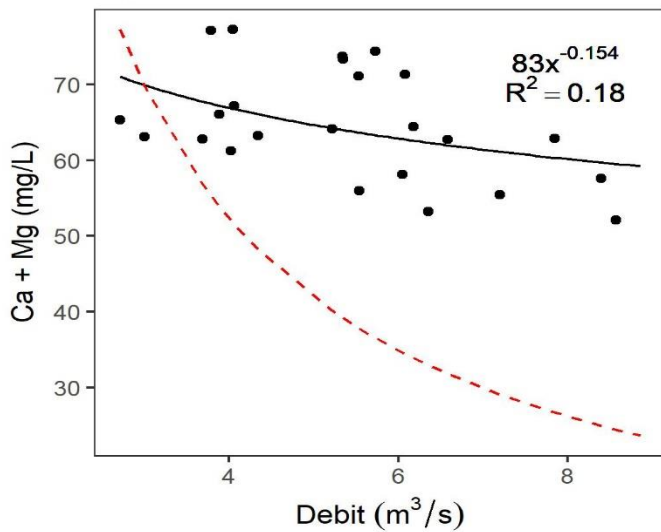
RioNegro



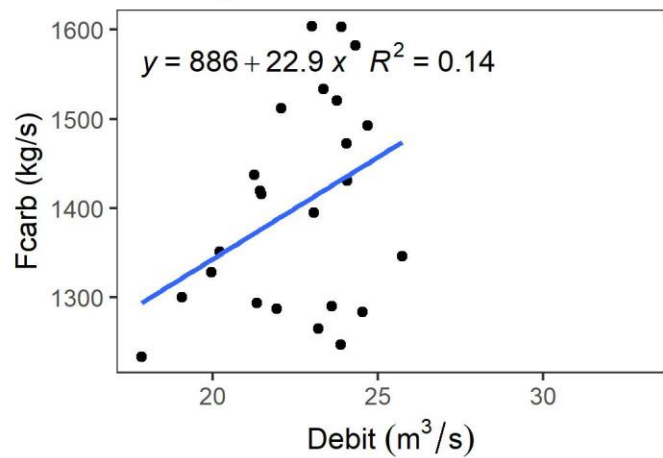
TioYacu



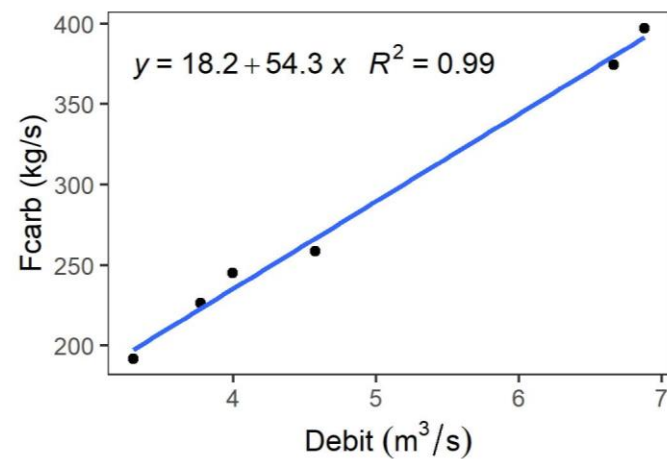
AguasClaras



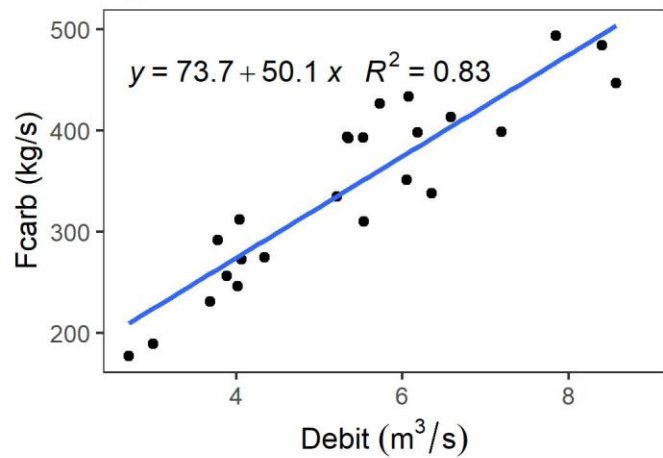
RioNegro



TioYacu



AguasClaras

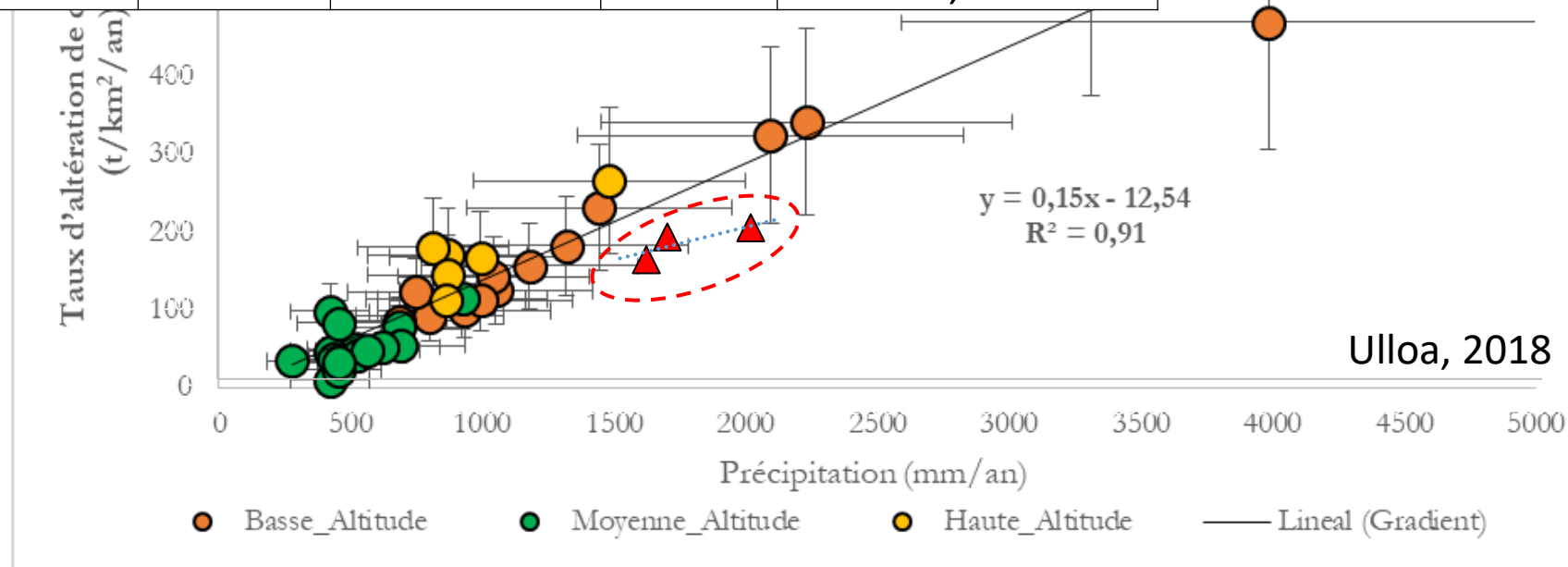


Calculo de altereación de carbonatos

Estación	Año Hidrológico	Area	Caudal	Pp	Fcarb_anual	Runnof	Coef. escurrimiento
		km2	m3/s	mm/año	ton/año/Km ²	mm/año	Q/Pp*A
RioNegro	2016	547	25	1698	187	1460	0,85
TioYacu	2016	62	6	2013	199	2830	1,4
AguasClaras	2016	107	6	1619	157	1705	1,05

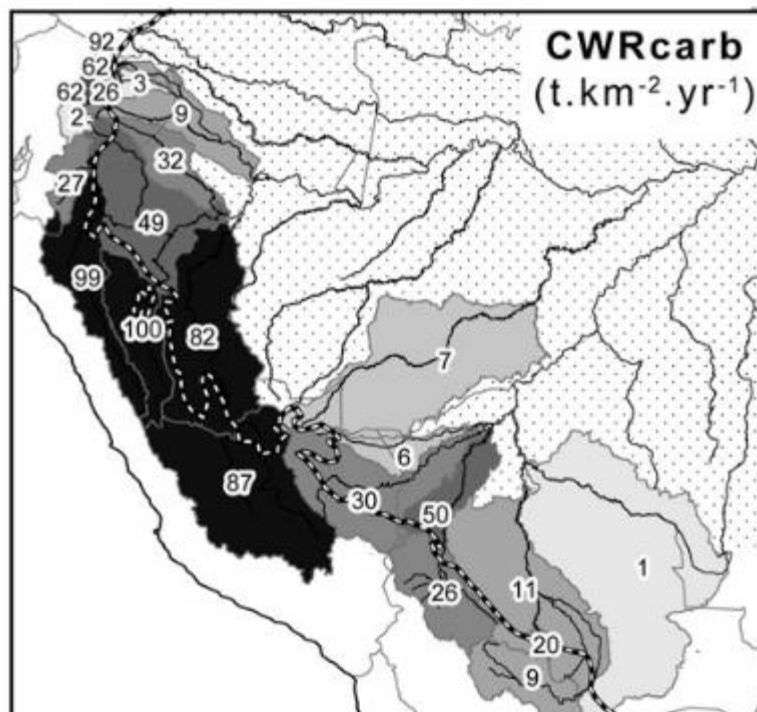
Calculo de altereación de carbonatos

Estación	Año Hidrológico	Area	Caudal	Pp	Fcarb_anual	Runnof	Coef. escurrimiento
		km2	m3/s	mm/año	ton/año/Km ²	mm/año	Q/Pp*A
RioNegro	2016	547	25	1698	187	1460	0,85
TioYacu	2016	62	6	2013	199	2830	1,4
AguasClaras	2016	107	6	1619	157	1705	1,05



Calculo de altereación de carbonatos

Estación	Año Hidrológico	Area	Fcarb_anual	Runnof	Coef. escurrimiento
		km2	ton/año/Km2	mm/año	Q/Pp*A
RioNegro	2016	547	187	1460	0,85
TioYacu			199	2830	1,4
AguasClaras			157	1705	1,05
Calizas_ Andes			182	1600	



Calculo de altereación de carbonatos

Estación	Año Hidrológico	Area	Fcarb_anual	Runnof	Coef. escurrimiento
		km2	ton/año/Km2	mm/año	Q/Pp*A
RioNegro	2016	547	187	1460	0,85
TioYacu	2016	62	199	2830	1,4
AguasClaras	2016	107	157	1705	1,05
Calizas_ Andes		27423	182	1600	

1,8% del flujo total de material disuelto exportado por la cuenca Amazónica

Gracias

