

"Avances de los Estudios Metalogenéticos de los Yacimientos MVT Relacionados a las Calizas del Grupo Pucará en la Región Amazonas".

Luis Quispe Rentería Dirección de Recursos Minerales y Energéticos INGEMMET





# Contenido

- I.- Introducción.
- II.- Mapa de Ubicación
- III.- Contexto Geológico
- IV.- Contexto Geológico y Proyectos del Cluster Bongará
- V.- Características del Proyecto Cañón Florida
- VI.- Características del Proyecto Rio Cristal
- VII.- Características del Prospecto Florcita
- VIII Características del Prospecto Soloco
- IX.- Características de la Ocurrencia Huayabamba
- X.- Contexto Tectonoestratigráfico y Metalogenético XI.- Conclusiones
- La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





## Introducción

El presente trabajo se llevó a cabo con la finalidad de describir y estudiar los mecanismos que dieron origen a la mineralización de los yacimientos Mississippi Valley Type (MVT) de Zn – Pb en la región Amazonas y poder definir así nuevas guías de exploración que permitan establecer nuevas zonas de interés para las futuras exploraciones mineras en esta región, así mismo continuar con la actualización del mapa metalogenético del Perú a partir de la generación de nuevos datos de campo.

La región Amazonas se encuentra ubica en la parte septentrional del Perú, abarca un área de 39 249.13 km2 distribuida en 7 provincias y 84 distritos, en ella se han descrito 4 franjas Metalogenéticas, siendo la Franja XVI correspondiente a los depósitos tipo Mississippi Valley (MVT) de Zn- Pb del Eoceno – Mioceno, estas ocupa la mayor extensión territorial; donde se encontraría los proyectos Cañón Florida (Ex Bongará) y Río Cristal (Mina Grande Mina Chica), además los prospectos Soloco, Florcita y ocurrencias como Huayabamba, Yerbabuena entre otras.





 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

#### La Región Amazonas

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

Área de 39 322.31 km<sup>2</sup> Entre los paralelos 3°00' y 7°00' latitud sur. Y los meridianos 77°07' y 78°45' longitud oeste

#### Vías de acceso:

Trayecto

Lima - Jaen

Jaen - Chachapoyas

PT/INGEMMET: N°

EL PERÚ PRIMERO



# Contexto Geológico de la Zona de Estudio

Basamento Neoproterozico (600 M.a.) de basa a alta presión.

-Gneis (Paragneis y ortogneis)

-Esquistos

-Micaesquitos

-Metasedimentitas.

Paleozoico Inferior

Cuenca Marina somera - Secuencia pelitica (Fm.

Contaya, Ordovicico inf.)

Carbonifero:

Fracturamiento y fallamiento corticales:

- Granitos, tonalitas y granodioritas del Balsas Inguilpata
- Carbonifero inf. Sedimentacion continental Gpo. Ambo
- Intensa actividad volcánica que origino las intercalaciones de andesitas con tobas y rocas sedimentarias de la Fm. Lavasén.

Pérmico Superior

Tectónica extensional – Horts y Grabens Depósitos de conglomerados, areniscas y limolitas del Gpo. Mitu



a) Triásico Superior (fuente Szekely et Grose, 1972, & E. Audebaud et al., 1973)



b) Jurásico inferior a medio (fuente F. Mégrad 1978)







## Geología Regional y Proyectos del Cluster Bongará











(fuente De Oliveira. et al., 2019)

\* La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).



#### **Controles Estructurales**





Bazuki N. & Spooner E., 2009





## Mineralización y Zoneamiento

ΕI proyecto Cañón Florida presenta una mineralización sencilla, constituida por una zona masiva en la que minerales económicos predominantes son galena, esfalerita, esfalerita +/- galena, pasando a una zona de esfalerita semi masiva, seguida por una zona de venillas de esfalerita en rocas calcáreas dolomitizadas y pasando posteriormente a una zona de diseminación de esfalerita en dolomitas.



La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), \* debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).



- Estructuras tipo Chikenwire
- Pseudomorfos de calcita reemplazando evaporitas
- Brechas Evaporíticas
- Dolomita Porosa
- La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





## Secuencia Paragenética

En base a las descripciones de campo y estudio petromineragráfico de 11 muestras de cores de la zona mineralizada correspondiente a los sectores Jorge y 9 del sector Karen –se estableció la secuencia paragenética del proyecto.

En ella se conocieron 3 generaciones de dolomitas, dos generaciones de galena, 3 generaciones de esfalerita y pirita, la presencia de sulfosales reemplazando a los cristales de galena, un evento de calcedonia, así como un evento tardío constituido por calcita, cuarzo, hemimorfita – smithsonita y óxidos de hierro.

Mineral	Fase Premineral	Fase mineral	Fase tardia
Dolomita I			
Dolomita II			
Pirita I			
Esfalerita I			
Calcedonia			
Galena I			
Bitumen			
Pirita II			
Marcasita			
Galena II		—	
Jordanita - Cerusita			
Esfalerita II		-	
Esfalerita III (botroidal)			
Pirita III			
Dolomita III			
Cuarzo ok			
Calcita			
Hemimorfita – smithsonita			
Óxidos			





## Estudios de Inclusiones de Fluidos

Estudios de Inclusiones de Fluidos en las zonas Karen – Milagros y San José:

- Esfaleritas de la zona Semimasiva
- Esfalerita de la zona masiva
- Calcitas tardías
- Cuarzo tardío
- Dolomitización (débil y pervasiva)





 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).













Muestra	Area	Sondaje	Campo	CLAF	MIN	TIPO	Φμ	FILL	-Tf(°C)	-Tf(°C)	Th(°C)	NaCl(wt%)	Fase Mineral
12g-MMT-013		N 99	C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	8	0.9	7	-7	185	10.49	Dolomitización pervasiva
12g-MMT-015		V-32	C3	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	8	0.9	0.5	-0.5	295	0.88	Dolomitización debil
		C1 BIF-P Dolomita II Lw-IR 8 0.9 0.8 -0.8 153 1   C1 BIF-P Dolomita II Lw-IR 7 0.8 0.5 -0.5 140 0								1.40			
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	7	0.8	0.5	-0.5	140	0.88	
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	12	0.8	1	-1	151	1.74	
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	8	0.8	2	-2	155	3.39	
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	8	0.8	1.2	-1.2	222	2.07	
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	9	0.8	1.8	-1.8	142	3.06	
12g-MMT-038		V-367	C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	35	0.9	2	-2	155	3.39	Dolomita + Esfalerita
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	22	0.9	1.5	-1.5	160	2.57	
			C1	BIF-P	Dolomita II	Lw-IR	30	0.9	3	-3	158	4.96	
			C3	BIF-P	Dolomita II	Lw-Ovoi	8	0.9	1.3	-1.3	150	2.24	
			C3	BIF-P	Dolomita II	Lw-Ovoi	7	0.9	1	-1	153	1.74	
			C3	BIF-P	Dolomita II	Lw-Ovoi	10	0.9	2	-2	160	3.39	
			C3	BIF-P	Dolomita II	Lw-Ovoi	8	0.9	1.5	-1.5	138	2.57	
			C1	BIF-P	Cuarzo II	Lw-Ovoi	8	0.9	2	-2	170	3.39	
			C1	BIF-P	Cuarzo II	Lw-IR	14	0.9	1.5	-1.5	183	2.57	
12m MMT 040		V 267	C1	BIF-P	Cuarzo II	Lw-Ovoi	18	0.9	1.8	-1.8	182	3.06	Cuerro terdio
12g-111111-040		V-307	C2	BIF-P	Cuarzo II	Lw-IR	17	0.9	2.5	-2.5	165	4.18	Guarzo tardio
			C2	BIF-P	Cuarzo II	Lw-IR	9	0.9	1	-1	190	1.74	
	SC		C2	BIF-P	Cuarzo II	Lw-IR	8	0.9	3	-3	183	4.96	
12g-MMT-015	agro		C2	BIF-P	Calcita II	Lw-Ovoi	13	0.9	0.5	-0.5	245	0.88	
12g-MMT-016	i	V-32	C2	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	30	0.9	1.5	-1.5	250	2.57	
	2		C2	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	20	0.9	2	-2	195	3.39	
	-Ue		C2	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	12	0.9	1	-1	193	1.74	
12g-MMT-059	Kare	V-427	C3	BIF-P	Calcita II	Lw-Ovoi	9	0.9	2	-2	157	3.39	
			C4	BIF-P	Calcita	Lw-IR	60	0.9	3	-3	268	4.96	Calcita tardia
			C4	BIF-P	Calcita	Lw-IR	55	0.9	1	-1	335	1.74	
			C4	BIF-P	Calcita	Lw-IR	22	0.8	2	-2	330	3.39	
		14 0.07	C4	BIF-P	Calcita	Lw-Ovoi	16	0.8	4	-4	310	6.45	
12g-MM1-044		V-367	C5	BIF-P	Calcita	Lw-IR	34	0.8	1.8	-1.8	300	3.06	
			C5	BIF-P	Calcita	Lw-Reg	70	0.8	4.5	-4.5	360	7.17	
			C5	BIF-P	Calcita	Lw-Ovoi	20	0.8	1	-1	316	1.74	
			C5	BIF-P	Calcita	Lw-Ovoi	14	0.8	0.8	-0.8	397	1.40	
			C1	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	10	0.9	2.5	-2.5	280	4.18	
			C1	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	16	0.9	1.1	-1.1	247	1.91	
			C1	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	9	0.9	1	-1	230	1.74	
			C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-R	18	0.9	1.2	-1.2	140	2.07	
12g-MMT-054		V-379	C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-R	25	0.9	2.2	-2.2	145	3.71	Dolomita + Esfalerita
129-WIW11-034			C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	11	0.9	1.7	-1.7	120	2.90	
			C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-R	16	0.9	2	-2	125	3.39	
			C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-R	10	0.9	2.5	-2.5	130	4.18	
			C3	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	12	0.9	3	-3	150	4.96	
12g-MMT-059		V-427	C1	BIF-P	Esfalerita II	Lw-IR	25	0.9	4.5	-4.5	115	7.17	
			C2	BIF-P	Esfalerita II	Lw-Ovoi	18	0.9	8	-8	150	11.70	Esfalerita semi masiva
12g-MMT-044		V-367	C2	BIF-P	Esfalerita II	Lw-IR	16	0.9	5	-5	135	7.86	
			C2	BIF-P	Esfalerita II	Lw-Ovoi	18	0.9	6	-6	220	9.21	

 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

## Estudios de Inclusiones de Fluidos

Las inclusiones de fluidos evidenciadas en el proyecto fueron de tipo Bifásicas Primarias (BIP-P) ricas en agua (Lw) con temperaturas de homogenización (Th°) de 397 a 115°C y salinidades de 0.7 a 11.7 % peso equivalente NaCl.

Muestra	Area	Sondaje	Campo	CLAF	MIN	TIPO	Φμ	FILL	-Tf(°C)	-Tf(°C)	Th(°C)	NaCl(wt%)	Fase Mineral
12g-MMT-064		V-270	C4	BIF-P	Esfalerita II	Lw-R	14	0.9	3.5	-3.5	125	5.71	Esfalerita semi masiva
			C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	10	0.9	3.5	-3.5	165	5.71	
12g-MMT-020		V-465	C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	11	0.9	3	-3	170	4.96	Esfalorita masiya
129-11111-023		V-403	C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	9	0.8	2.5	-2.5	180	4.18	Lordierita maorva
	e		C3	BIF-P	Esfalerita	Lw-R	11	0.9	3	-3	120	4.96	
12g-MMT-029	Jorg	V-465	C1	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	9	0.9	0.8	-0.8	168	1.40	
	-		C1	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	50	0.9	3.8	-3.8	200	6.16	
	ar		C1	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	14	0.8	3.5	-3.5	270	5.71	
	S		C1	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	18	0.8	4	-4	250	6.45	Calcita tardía
12g-MMT-056		V 242	C1	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	30	0.8	3.2	-3.2	283	5.26	Galcita tarula
129-141141-036		V-312	C1	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	25	0.8	2	-2	284	3.39	
			C2	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	32	0.8	1.5	-1.5	298	2.57	
			C2	BIF-P	Calcita II	Lw-Tabular	24	0.8	0.5	-0.5	310	0.88	
			C2	BIF-P	Calcita II	Lw-IR	30	0.8	0.4	-0.4	300	0.70	

EL PERÚ PRIMERO



## Estudios de Inclusiones de Fluidos

La fase de dolomitización en área de Karen Milagros presentan Th de 138 °C a 295 °C y Salinidades de 0.88 a 4.96 %wt NaCl Eq. Las fases de mineralización masiva y semi masiva de esfalerita presenta Th de 115°C a 280°C y salinidades de 1.74 a 11.7 % wt NaCl Eq. al igual que en el área San Jorge Th de 120 a 180°C y salinidades de 4.18 a 5.71% wt NaCl Eq.

Las venillas venillas de calcita tardía presentan (Th) que varían de 157°C a 397 °C y salinidades de 0.88 a 7.17 % % wt NaCl Eq en el área de Karen Milagros y Th de 168 °C a 310°C con salinidades de 0.7 a 6.45% wt NaCl Eq en el área de San Jorge.

Finalmente el evento tardío cuarzo presenta (Th) de 165 a 190° y salinidades de 1.74 a 4.96 wt NaCl Eq. mostrando un trend de ebullición.



Diagrama de Temperatura de homogenización (Th) vs Salinidad, modificado de Wilkison (2001), mostrándose los eventos de mineralización presentes en el proyecto Cañón Florida.





## Estudios de Inclusiones de Fluidos (Basuki & Spooner, 2009)

	Hom Temper	ogenization rature (Th/°C)		Final Ice Temperatur	Melting re (Tm/°C)	Salinity (Wt.% CaCl <sub>2</sub> Equivalent)			
	Range	Mean <sup>1</sup>	n	Range (°C)	n	Range	Mean <sup>1</sup>	n	
Florida Canyon									
D1 dolomite	93 to 173	132 (±16)	63	-13.8 to -24.6	-20.0 (±3.4)	17.0 to 22.7	20.5 (±1.8)	37	
D2-a dolomite	110 to 161	133 (±12)	54	-15.7 to -23.6	-21.3 (±2.0)	18.2 to 22.3	21.2 (±1.1)	34	
D2-b dolomite	120 to 175	144 (±12)	81	-20.3 to -26.5	-22.9 (±1.5)	20.7 to 23.5	21.9 (±0.7)	30	
Sphalerite-1	93 to 147	134 (±13)	22	-18.4 to -22.3	-20.3 (±1.2)	19.7 to 21.7	20.7 (±0.6)	25	
D2-c/d dolomite	108 to 187	140 (±17)	57	-19.0 to -23.9	$-21.8(\pm 1.2)$	20.1 to 22.4	21.4 (±0.6)	31	
Quartz	99 to 141	131 (±10)	21	-15.0 to -23.3	-21.7 (±2.6)	17.8 to 22.2	21.3 (±1.4)	15	
Late calcite:									
Category #1	101 to 166	148 (±18)	13	-11.6 to -22.1	-18.3 (±4.5)	15.5 to 21.6	19.5 (±2.6)	12	
Category #2	100 to 130	116 (±11)	8	-7.7 to -13.5	-11.8 (±1.9)	12.1 to 16.8	15.5 (±1.6)	9	

Table 1. Summary of Primary Fluid Inclusion Homogenization Temperature and Salinity Measurements in the Bongara Area





## Fluorescencia de Minerales

En este proyecto se recolectaron 27 muestras en la Formación Chambará:

Por medio de esto se pudo establecer que la fluorescencia de la calcita según las zonas mineralizadas la cual va de color azul con intensidad alta en longitud de onda larga y color violeta con intensidad alta en longitud de onda corta, muestra 12g-MMT-013.

Por su parte en el feeder la fluorescencia de la esfalerita será de intensidad alta, color naranja, en onda larga y del mismo color con intensidad media, en onda corta. Por otro lado, la calcita presentara fluorescencia de color violeta rosáceo en onda larga y violeta en onda corta.

Pero cuando sale del sistema mineralizado la calcita presenta fluorescencia de colorazul violeta en longitud de onda larga y azul en longitud de onda corta, como se aprecia en la muestra 12g RMT 022 Esto se resume en la Figura





### **Proyecto Rio Cristal**



Tomado de Mondillo et al., 2017

 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).



Plano geológico regional de Río Cristal. (Tomado del Reporte Técnico NI 43-101 RIO CRISTAL RESOURCES CORP. Proyecto Bongará Zinc 2012).





## **Proyecto Rio Cristal**

# Mineralización:

La mineralización está alojada en las formaciones Chambará y Condorsinga es de tipo MVT sobreimpreso por intemperie tropical supergénico.

La mineralización consiste en:

- Smithsonita (ZnCO3)
- ✤ Hidrozincita (Zn5 (CO3) 2- (OH) 6),
- Cerusita (PbCO3)

En los sondajes profundos realizados por las compañías de exploración han encontrado sulfuros primarios como pirita, esfalerita y galena (Según NI 43 101 del año 2012).

La mineralización de zinc y plomo es tardía, se presenta asociada a los "feeders". Como resultado, la mineralización de hierro forma un extenso halo alrededor de la mineralización de zinc/plomo. El bitumen está presente en todas las dolomitas, pero particularmente en asociación con la mineralización de zinc y plomo

 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).



EL PERÚ PRIMERO



## Contenidos de Ge en el Proyecto Rio Cristal y Cañón Florida



Histogram shows that the majority of sphalerites are characterized by Ge concentrations in the range of 75 – 250 ppm

Table 2 Major (WDS) and trace (LA-ICP-MS) element composition of sphalerite

Sample		S wt%	Fe	Zn	Cd	Mn ppm	Со	Ni	Cu	Ga	Ge**	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Pb
CR18-4	Mean	33.30	8.19	58.2	0.52	18.9	189.5	0.2	111.6	1.3	142.4	38.4	4600.4	2.4	1.0	0.2	8.1
n = 20	Dev. Stand.	0.27	2.27	2.4	0.26	9.8	38.6	0.1	67.8	2.0	121.0	46.2	1872.0	8.3	0.4	0.3	6.3
	Maximum	33.70	12.89	61.9	0.94	39.8	242.0	0.4	228.7	6.6	386.3	133.8	8428.9	36.7	2.1	0.8	22.2
	Minimum	32.68	5.25	54.4	0.19	7.6	129.1	0.1	40.3	0.02	0.3	1.2	1938.8	0.005	0.6	0.02	0.1
	Median	33.29	8.00	59.1	0.49	16.5	180.8	0.2	79.6	0.1	130.7	12.4	4923.3	0.02	0.9	0.1	7.0
	Avg. LOD.	0.04	0.05	0.2	0.08	0.1	0.01	0.03	0.2	0.01	0.1	0.004	0.8	0.005	03	0.02	0.02

\*LA-ICP-MS analyses: Internal standard = Zn; External standard = MASS-1; \*\* Ge value for external calibration = 57.8 ppm (Belissont et al. 2014); Avg. LOD = average limit of detection

#### Tomado de Mondillo et al., 2017







### **Prospecto Florcita**



 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

PT/INGEMMET: N°

177900

932

33-

100

=m

32<sup>510</sup>



### **Prospecto Florcita**



Sección de Geológica del Prospecto Florcita.

•





**Muestra 13h-MMT-045** Arenisca cuarzosa gris blanquecina con diseminación de pirita fina anhedral. Alteración de qz-py. Fl-2 49.5-49.70.



Muestra 13h-MMT-044

EL PERÚ PRIMERO



## **Prospecto Florcita**

## Estudios de Inclusiones de Fluidos (Basuki & Spooner, 2009)

	Hom Temper	ogenization rature (Th/°C)		Final Ice Temperatur	Melting re (Tm/°C)	Salinity (Wt.% CaCl <sub>2</sub> Equivalent)				
	Range	Mean <sup>1</sup>	n	Range (°C)	п	Range	Mean <sup>1</sup>	n		
Florcita										
D1 dolomite	88 to 172	119 (±25)	16	-18.4 to -23.6	-21.3 (±2.2)	19.7 to 22.3	21.2 (±1.1)	9		
Sphalerite-1	136 to 171	146 (±9)	16	-16.1 to -25.0	-20.7 (±2.6)	18.4 to 22.9	20.8 (±1.3)	24		
D2-c/d dolomite	78 to 153	123 (±21)	41	-15.6 to -27.2	$-20.0(\pm 3.4)$	18.1 to 23.8	20.5 (±1.7)	29		
Late calcite:	52 to 137	105 (±24)	25	-7.2 to -17.0	-12.2 (±3.0)	11.6 to 18.9	15.7 (±2.2)	17		
Dolomite cement in sandstone (D2-b)	138 to 149	143 (±3)	10	-22.2 to -23.1	-22.7 (±0.4)	21.6 to 22.1	21.9 (±0.2)	6		
Dolomite cement in sandstone (D2-b)										

Table 1. Summary of Primary Fluid Inclusion Homogenization Temperature and Salinity Measurements in the Bongara Area

 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).









#### Estudios de Inclusiones de Fluidos

- Brecha polimíctica mtz ca I con diss de óxidos y vtlls cal II.
- Roca caja con ca l impreg goe con vlls ca II.
- Brecha monomíctica mtz ca l y ÓxFe
- Brecha polimíctica mtz cal I con diss óxidos y vlls ca II

















# Estudios de Inclusiones de Fluidos Prospecto Soloco

En el prospecto Soloco se tomaron 6 muestras correspondientes a:

-Brechas monomícticas,

-Relleno de calcita,

-Venillas tardías de calcita

-Estructura vetiforme de calcita masiva.

Muestra	Area	Campo	CLAF	MIN	TIPO	Φμ	FILL	-Tf(°C)	-Tf(°C)	Th(°C)	NaCl(wt%)	Fase Mineral
		C1	BIF-P	Calcita III	Lw-Tab	10	0.9	0.3	-0.3	212	0.53	
		C1	BIF-P	Calcita III	Lw-Tab	20	0.8	0.1	-0.1	273	0.18	1
		C2	BIF-P	Calcita III	Lw-Ovoi	16	0.9	0.5	-0.5	165	0.88	1
		C2	BIF-P	Calcita III	Lw-Ovoi	10	0.9	0.2	-0.2	195	0.35	
13h-RMT-002		C2	BIF-P	Calcita III	Lw-Tab	12	0.9	0.3	-0.3	200	0.53	
		C2	BIF-P	Calcita III	Lw-Tab	10	0.9	0.1	-0.1	230	0.18	1
		C2	BIF-P	Calcita III	Lw-Tab	11	0.9	0.4	-0.4	227	0.70	1
		C4	BIF-S	Calcita I	Lw-Ovoi	22	0.4	0.2	-0.2	205	0.35	1
		C4	BIF-S	Calcita I	Lw-Tab	35	0.8	0.3	-0.3	210	0.53	1
		C4	BIF-S	Calcita I	Lw-Irreg	16	0.9	0.2	-0.2	160	0.35	1
	1	C1	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	11	0.9	0.4	-0.4	195	0.70	
		C1	BIF-S	Calcita II	Lw-Tab	10	0.9	0.2	-0.2	165	0.35	Brechas -
		C2	BIF-S	Calcita II	Lw-Tab	12	0.8	0.3	-0.3	175	0.53	matriz
		C2	BIE-S	Calcita II	Lw-Tab	10	0.9	0.8	-0.8	140	1 40	
		C3	BIF-S	Calcita II	Lw-Tab	15	0.9	0.5	-0.5	160	0.88	
		C3	BIE-S	Calcita II	Lw-IR	10	0.0	0.7	-0.7	225	1.22	
		C3	BIE-S	Calcita II	Lw-IR	12	0.0	0.7	-0.2	180	0.35	
13h-RMT-004		C4	BIE-P	Calcita II	Lw-IR	22	0.0	23	-23	188	24.34	
10111111111004		C4	BIE-P	Calcita II	Lw-IR	12	0.0	20	-23	135	24.34	
		C4	BIE D	Calcita II	Lw-Tob	16	0.9	22.0	-22.0	161	25.59	
	8	C4	BIE-P	Calcita II	Lw-IR	8	0.0	20	-20	101	20.00	
	ě	C4	BIE D	Calcita II		6	0.9	20	-20	100	22.30	
	š	C4		Calcita II	LW-IR	6	0.0	20	-20	190	22.30	
	ġ	C4		Calcita II		10	0.0	20.3	-20.3	102	22.71	
	Ξ	C4		Calcita II	LW-IR	10	0.9	22	-22	195	23.70	
		C4		Calcita II	LW-OVOI	12	0.9	20	-20	140	0.19	
13h-RMT-011		0		Calcita II	Lw-S	12	0.9	0.1	-0.1	237	0.10	
		C2	DIF-P	Calcita II	LW-5	20	0.0	0.2	-0.2	196	0.35	Pollono
		C1	DIF-P	Calcita II	LW-Prim	12	0.9	0.1	-0.1	140	0.18	do calcita
13h-RMT-012	-	62	BIF-P	Calcita II	LW-Prim	10	0.8	0.2	-0.2	140	0.35	ue calcita
		C3	BIF-P	Calcita II	LW-Prim	30	0.8	0.1	-0.1	310	0.18	1000
		C3	BIF-P	Calcita II	LW-Prim	32	0.7	0.2	-0.2	290	0.35	
		10	BIF-S	cac II	LW-R	11	0.9	0.1	-0.1	160	0.18	Ventilier
13h-RMT-013		C1	BIF-S	cac II	LW-IR	12	0.9	0.3	-0.3	1/3	0.53	venillas
		10	BIF-S	cac II	LW-IR	20	0.9	0.3	-0.3	210	0.53	ue calcita
		C1	BIF-S	Cac II	LW-IR	16	0.9	0.2	-0.2	162	0.35	
		61	BIF-5		LW-IR	22	0.8	0.2	-0.2	1/5	0.35	
		C1	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	20	0.8	0.1	-0.1	165	0.18	
		C1	BIE-S	Calcita II	Lw-Ovoi	10	0.9	0.3	-0.3	160	0.53	
		C2	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	11	0.9	0.2	-0.2	170	0.35	
		C2	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	23	0.9	0.2	-0.2	210	0.35	Brechas -
13n-RMT-014		C3	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	25	0.8	0.3	-0.3	213	0.53	matriz
		C4	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	17	0.8	0.4	-0.4	245	0.70	
		C4	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	9	0.8	0.4	-0.4	235	0.70	
		C4	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	14	0.8	0.5	-0.5	240	0.88	
		C4	BIF-S	Calcita II	Lw-IR	26	0.8	0.3	-0.3	255	0.53	0
		C1	BIE-S	Calcita II	I w-IR	12	0.0	0.2	-0.2	270	0.35	





Diagrama Temperatura de de homogenización Salinidad, (Th) ٧S (2001), modificado de Wilkison mostrándose los eventos de mineralización presentes en el Prospecto Soloco.

 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





#### Fluorescencia de Minerales

- Brecha polimíctica presenta fluorescencia de color celeste y azul violáceo con intensidad alta en longitud de onda corta.
- En el feeder los carbonatos resultados de la lixiviación de los sulfuros presentan de color rosa violeta y azul en longitud de onda corta.
- En la zona distal, la fluorescencia de color celeste de baja intensidad en longitud de onda corta, pertenecientes a carbonatos en matriz.













EL PERÚ PRIMERO







 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





## Secuencia Paragenética

En base a las observaciones de campo y el análisis petromineragráficos de las muestras 14h-MMT-001 14h-MMT-003 y 14h-MMT-005, se estableció la secuencia paragenética del prospecto, en la que se evidenció tres eventos, el primero conformado por la dolomita I y la diseminación de pirita I, seguido por evento de emplazamiento de las brechas caracterizado por la precipitación de dolomita II, esfalerita y galena argentífera la que se encuentra reemplazando a los cristales de esfalerita. El último evento está representado por la precipitación de hemimorfita y óxidos de hierro



Mineral	Estadio I	Estadio II	Estadio III
Dolomita I			
Pirita I			
Dolomita II			
Esfalerita			
Galena			
Calcita			
Cuarzo			
Hemimorfita			_
Óxidos			





#### Estudios de Inclusiones de Fluidos

Se realiza estudio sobre mineral de esfalerita presente en el cemento de calcita de la brecha hidrotermal relacionada a la mineralización de galena y esfalerita.





	Muestra	Area	Campo	CLAF	MIN	TIPO	Φμ	FILL	-Tf(°C)	-Tf(°C)	Th(°C)	NaCl(wt%)
14		- a	C1	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	8	0.9	3	-3	315	4.96
		en vab	C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	8	0.9	3.8	-3.8	105	6.16
	140-11003	\tu ua)	C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Ovoi	20	0.9	3.5	-3.5	150	5.71
		H	C2	BIF-P	Esfalerita	Lw-Irreg	9	0.9	3.2	-3.2	110	5.26

 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





Las inclusiones de fluidos halladas son del tipo bifásicas primarias (BIF-P) ricas en agua (Lw), con temperaturas de homogenización (Th) en el rango de 105°C a 315°C y salinidades de entre 4.96 a 6.16 %peso equivalente de NaCl, evidenciando un trend de enfriamiento del sistema.



 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

PT/INGEMMET: N°

EL PERÚ PRIMERO



#### Fluorescencia de Minerales

Se obtuvieron tres muestras (14h-RMT-001, 14h-RMT-003 & 14h-RMT-005); las que se encuentran en la Formación Chambará en donde la presencia de la calcita, que se encuentran en la matriz de la brecha presenta diferentes coloraciones de fluorescencia dependiendo de la zona donde estas se encuentren, como en el caso de la calcita presente en la zona distal, esta tiene colores blancos, entre tanto en la zona proximal los carbonatos que se encuentran en la matriz tienen colores de fluorescencia rosa y violeta a rosa blanquecino y azul









 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





## Contexto Tectonoestratigráfico y Metalogenético

#### Metalotecto Litoestratigráfico

#### Grupo Pucará (Noriano – Pliensbachiano)

*Fm. Chambará,* (Noriano – Retiano) conformada por calizas con algunas intercalaciones de lutitas negras

*Fm. Aramachay* (Hettangiano – Sinemuriano) constituidas por margas, calizas y lutitas bituminosas.

*Fm. Condorsinga* conformada por calizas oolíticas, bioclásticas y calcarenitas de plataforma carbonatada.

Se encuentra controlado por estructuras regionales de dirección NO-SE, NNO-SSE y sobreyace en discordancia angular al Grupo Mitu, e infrayace en similar relación al Grupo Goyarisquizga, constituido por areniscas y conglomerados del Cretáceo inferior. (Carlotto et al., 2009)



 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





## Contexto Tectonoestratigráfico y Metalogenético

En la región Amazonas se ubican 4 franjas metalogenéticas:

- La franja I de los depósitos de Au en rocas metasedimentarias del Ordovícico y Siluro-Devónico
- La franja II de los depósitos orogénicos de Au-Pb-Zn-Cu del Carbonífero- Pérmico.
- La franja VI de pórfidos y skarn de Cu-Au del Jurásico superior.
- La franja XVI de los depósitos Mississippi Valley Type (MVT) de Pb-Zn del Eoceno-Mioceno







## Conclusiones

- En el proyecto Cañón Florida se evidencian al menos dos sistemas de mineralización superpuestos, uno relacionado salmueras, sulfatos y posterior dolomitización (típico de yacimientos MVT) y otro relacionado a sulfuros y sulfosales que estaría asociado a un sistema hidrotermal.
- El resultado de las muestras analizadas del prospecto Soloco (Salinidades equivalentes, temperaturas de homogenización) presentan características micro termométricas típicas de yacimientos MVT.
- Las evaporitas jugaron un papel importante el la formación de la mineraziacion de Zn Pb en la región Amazonas.
- Los Estudios Isotopicos y geocronológios son de vital importancia para el entendimiento de la metalogenia.
- Los valores anómalos de Ge se encuentran asociados a los minerales de Zn (esfalrerita) y su contenido presenta una correlación inversa al contenido de Fe.
- La mineralización de Zn y Pb se encuentran emplazada tanto en las calizas de la Fm Chambara, Condorsinga y Aramachay así como en las Areniscas de Gpo Goyllarrisquizga.
- La mineralización no solo se encontraría restringida al control litológico, sino que esta además tendría un control estructural.
- La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).





#### Equipo de Programa de Metalogenia



Luis Quispe - Rentería lquispe@ingemmet.gob.pe



Víctor Torres - Bazán vtorres@ingemmet.gob.pe



Alonso Marchena Campos amarchena@ingemmet.gob.pe



 La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

