

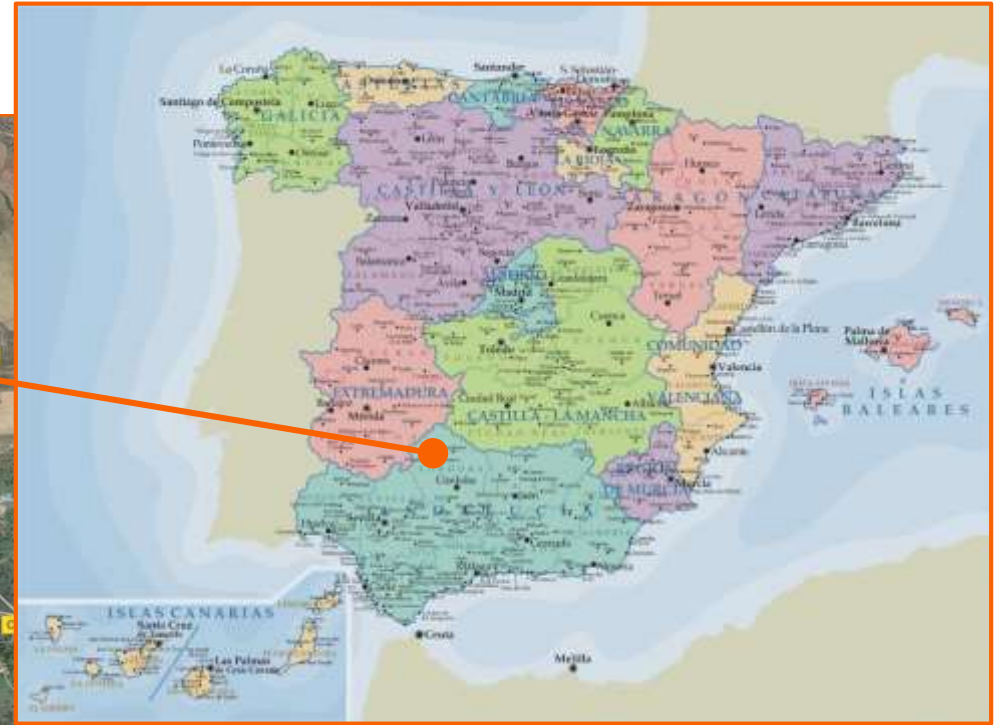
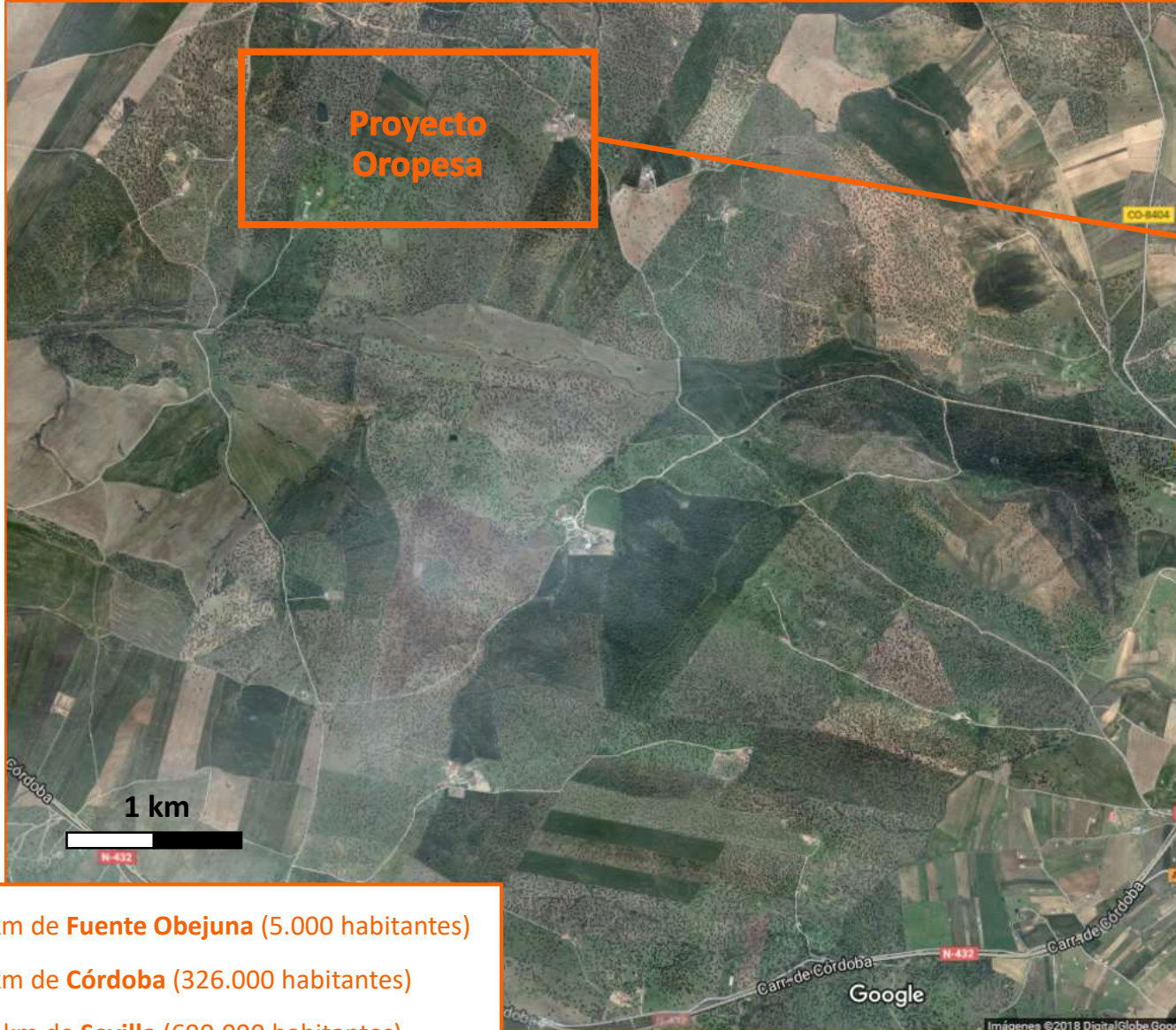
PROYECTO OROPESA

MINAS DE ESTAÑO DE ESPAÑA



Abril 2018

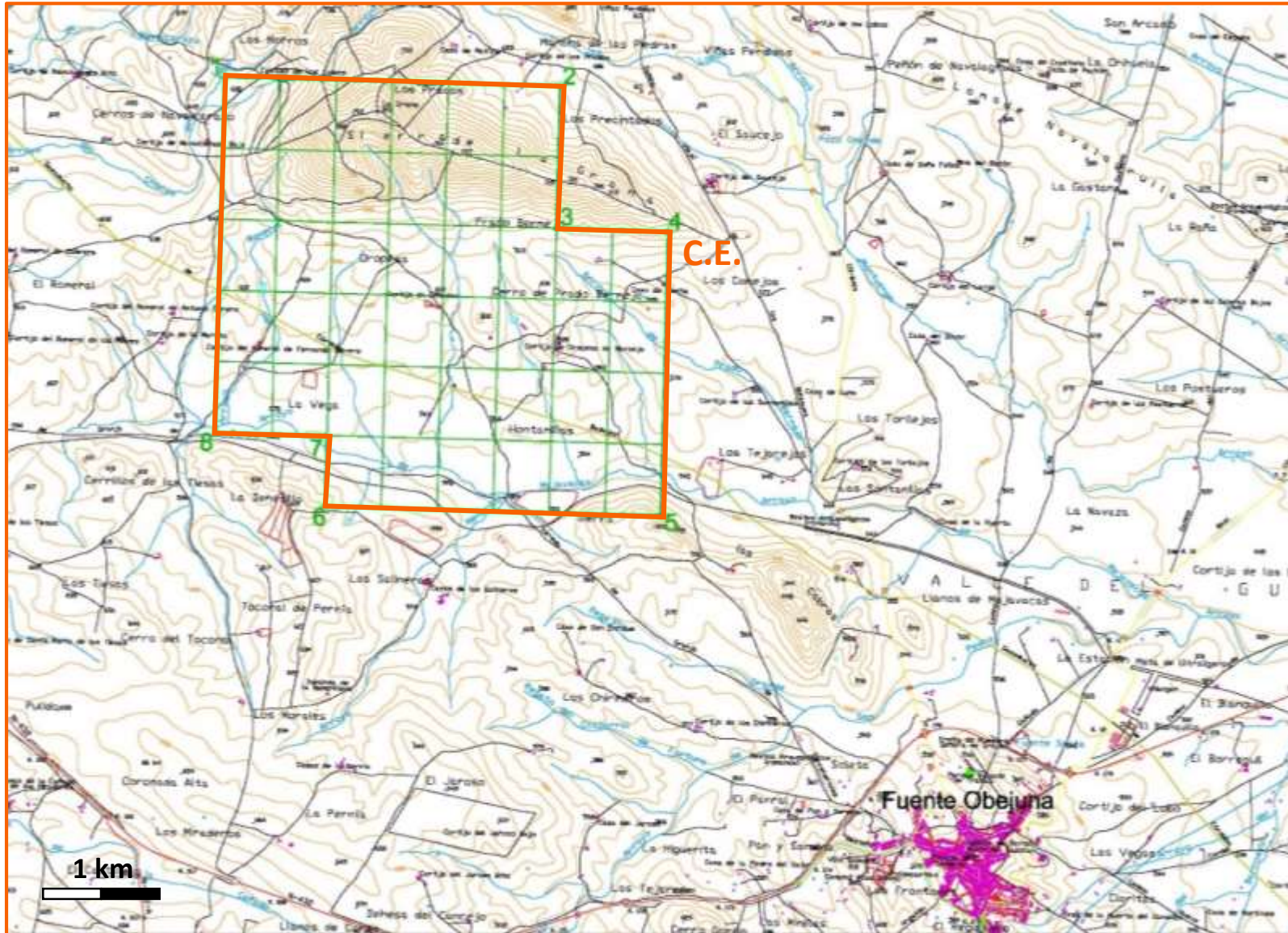
Localización



- 11 km de **Fuente Obejuna** (5.000 habitantes)
- 88 km de **Córdoba** (326.000 habitantes)
- 185 km de **Sevilla** (690.000 habitantes)



Derecho minero



PERMISO DE INVESTIGACIÓN

Inicialmente 78 cuadrículas mineras, reducidas a 50 en la prórroga solicitada en 2014.

CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN

En el proyecto de pase a C.E. se reduce a 42 cuadrículas mineras.

No existen espacios de interés histórico, arqueológico o paleontológico dentro del derecho.

Flora y fauna

ESPACIOS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS

No existen espacios de interés histórico, arqueológico o paleontológico dentro del derecho.

El derecho se encuentra dentro de los límites de una **ZEPA**.



Geología

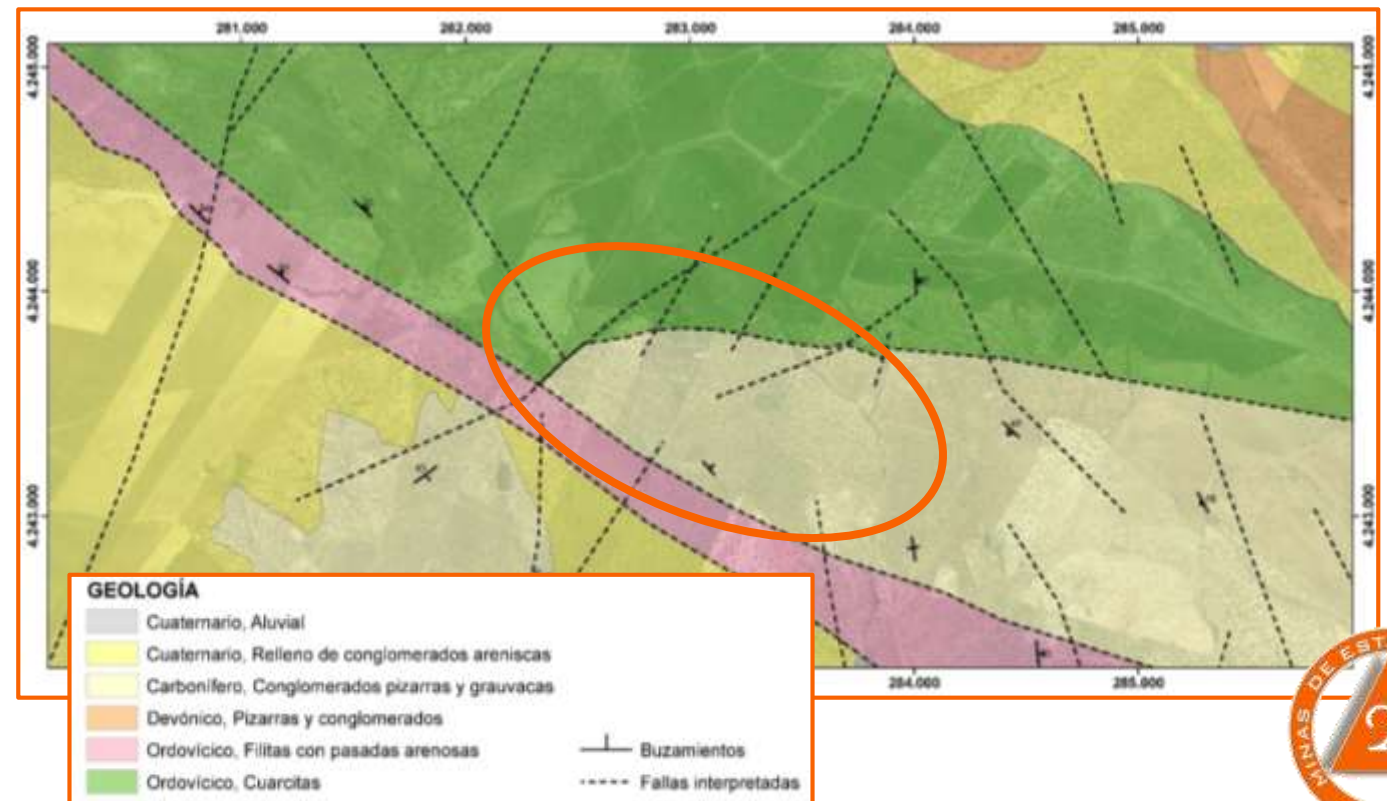
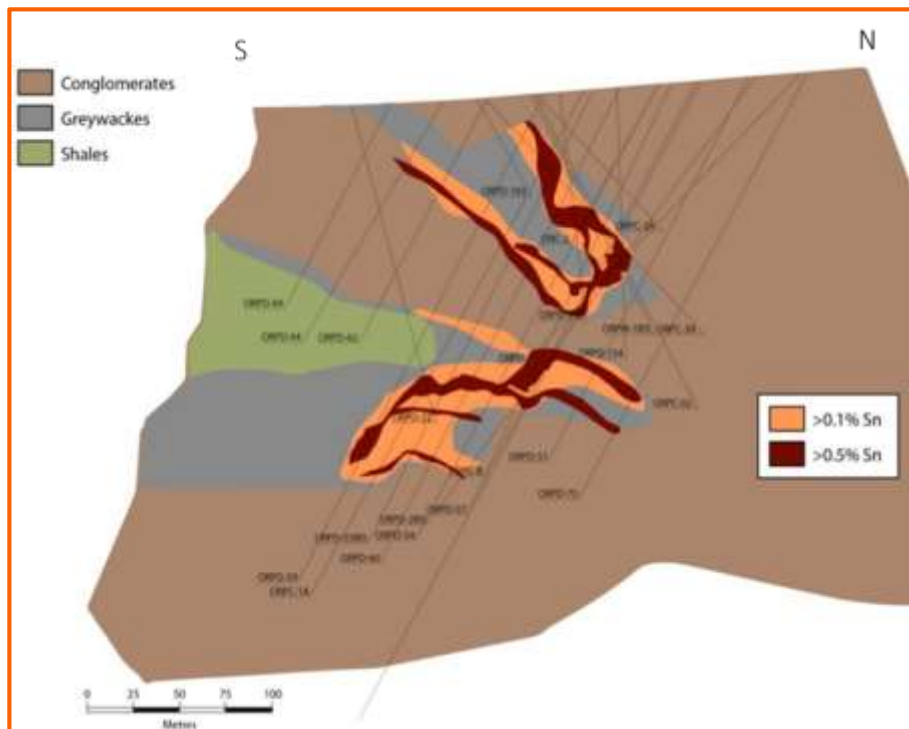
GEOLOGÍA REGIONAL

El área de interés se sitúa en el extremo meridional del Orógeno Varisco, constituyendo su parte más interna, dentro de la denominada “Zona Ossa-Morena”

GEOLOGÍA LOCAL

El yacimiento se localiza en las unidades carboníferas, cuyas litologías son **conglomerados**, **grauvacas** y **pizarras**, pudiendo aparecer venas de mineral en cuarcitas. Su génesis se ha asociado a reemplazamiento perigranítico de las rocas sedimentarias carboníferas que rellenan la estructura de graben E-O.

La mineralización de estaño se encuentra ligada a las zonas de cizalla frágil-dúctil, sugiriendo su asociación genética. El depósito de estaño habría tenido lugar durante el desarrollo de las estructuras frágiles y dúctiles durante la formación del graben en el Carbonífero.



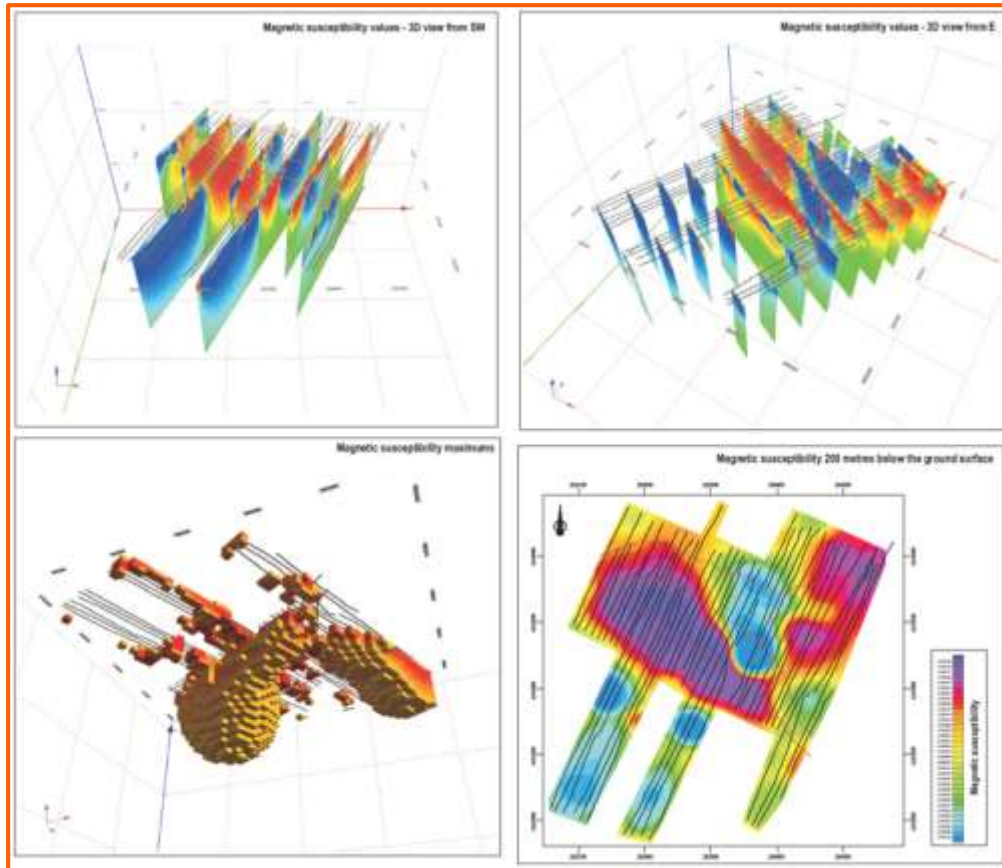
Investigación realizada

IGME

Entre 1969 y 1990 el IGME realizó las primeras labores de exploración en la zona, descubriendo el yacimiento en 1982 al realizar campañas de geoquímica y geofísica.

SPIB y MESPA

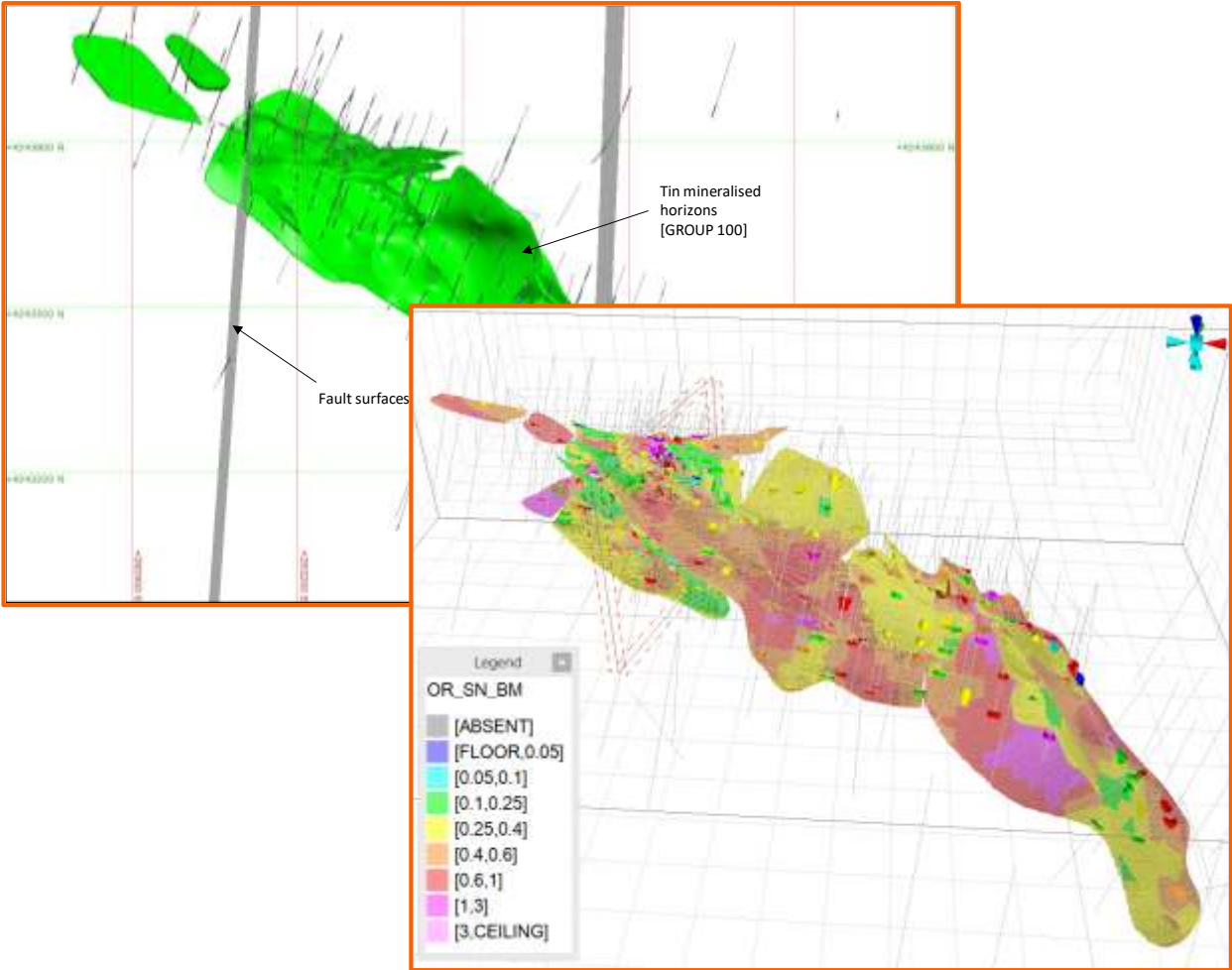
Primero SPIB y a partir de 2010 MESPA realizan campañas de exploración geofísica y campañas de sondeos con recuperación de testigo, con cerca de 57.000 metros perforados distribuidos en 273 sondeos.



Modelización del yacimiento

La consultora SRK modeliza el yacimiento y hace la estimación de recursos acorde a la norma internacional 43-101.

Utilizando un cut-off de 0,15% Sn, existen 261 de los 273 sondeos que cortan el cuerpo mineralizado de interés, obteniéndose unos espesores medios de 8 metros y 0,55% de ley de Sn.



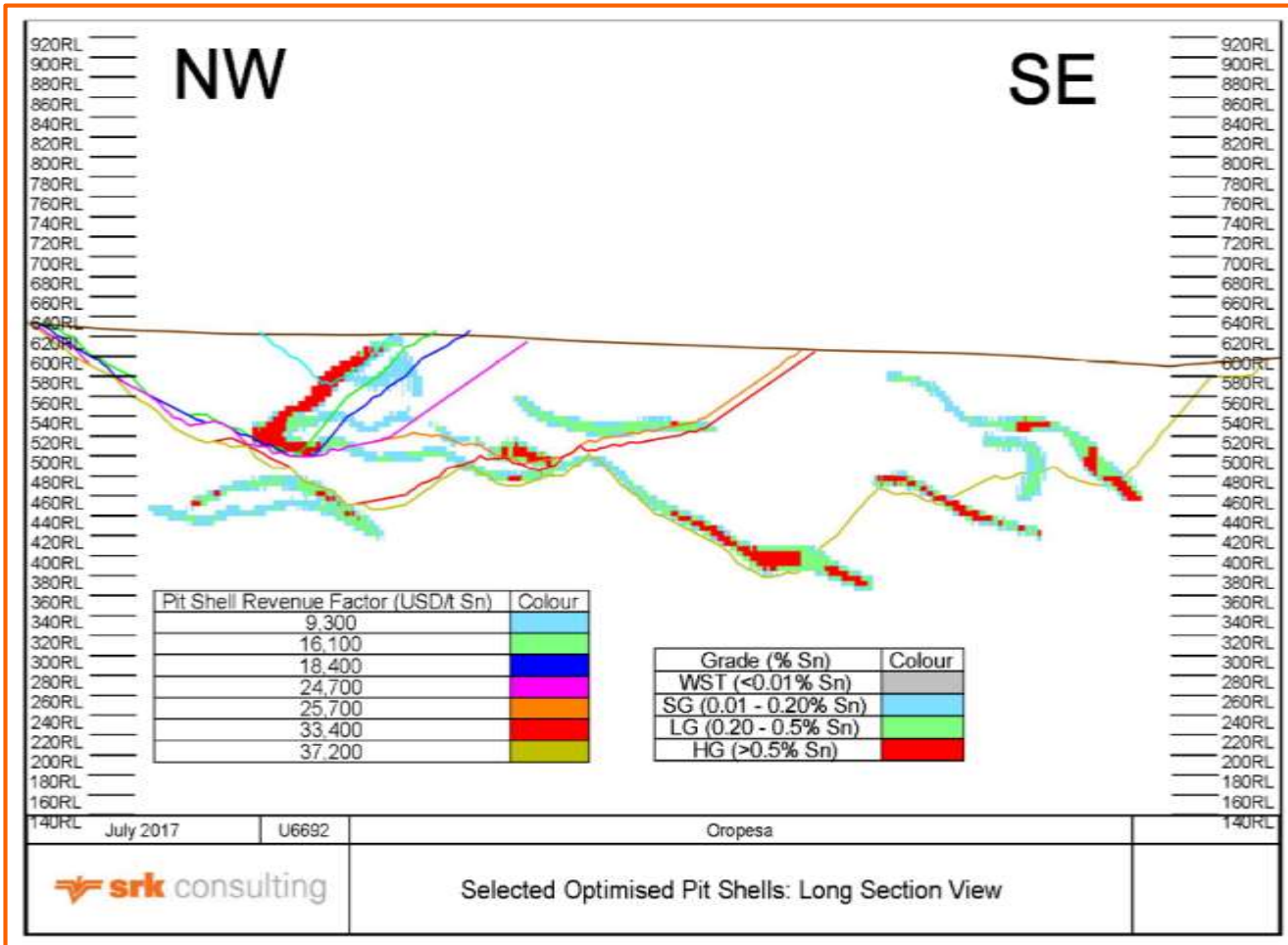
Categoría	Zona	%Sn	Toneladas (kt)	Estaño	
				% Sn	Metal (Sn t)
Medidos	Óxido	>0,15	-	-	-
	Transición	>0,15	40	1,62	650
	Fresco	>0,15	290	1,01	2.940
Indicados	Óxido	>0,15	110	0,58	645
	Transición	>0,15	1.900	0,49	9.250
	Fresco	>0,15	7.000	0,53	37.430
Medidos e Indicados	Óxido	>0,15	110	0,58	645
	Transición	>0,15	1.940	0,51	9.900
	Fresco	>0,15	7.290	0,55	40.365
Inferidos	Óxido	>0,15	190	0,43	815
	Transición	>0,15	1.120	0,41	4.645
	Fresco	>0,15	1.890	0,59	11.155
Total Medidos > 0,15:			330	1,09	3.585
Total Indicados > 0,15:			9.010	0,53	47.320
Total Medidos e Indicados > 0,15:			9.340	0,55	50.910
Total Inferidos > 0,15:			3.200	0,52	16.615



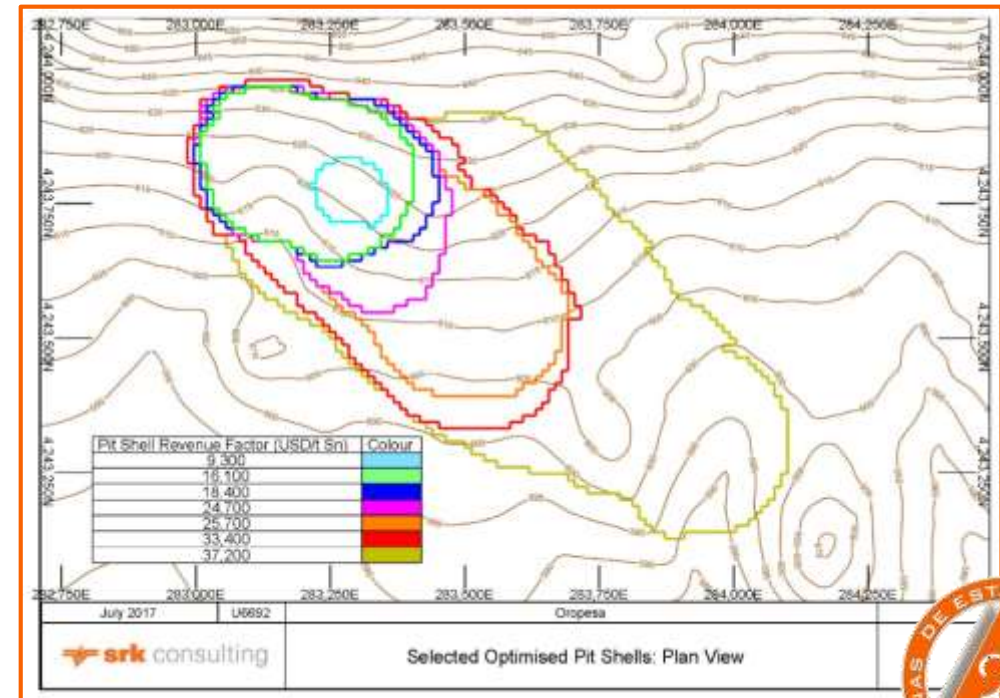
Método de explotación

Dada la morfología del cuerpo mineralizado, se ha planteado la explotación 4,9 Mt de mineral durante 12 años:

- Cielo abierto: 0,3 Mt/año 3 años + 0,5 Mt/año 5 años
- Interior: 0,5 Mt/año 4 años



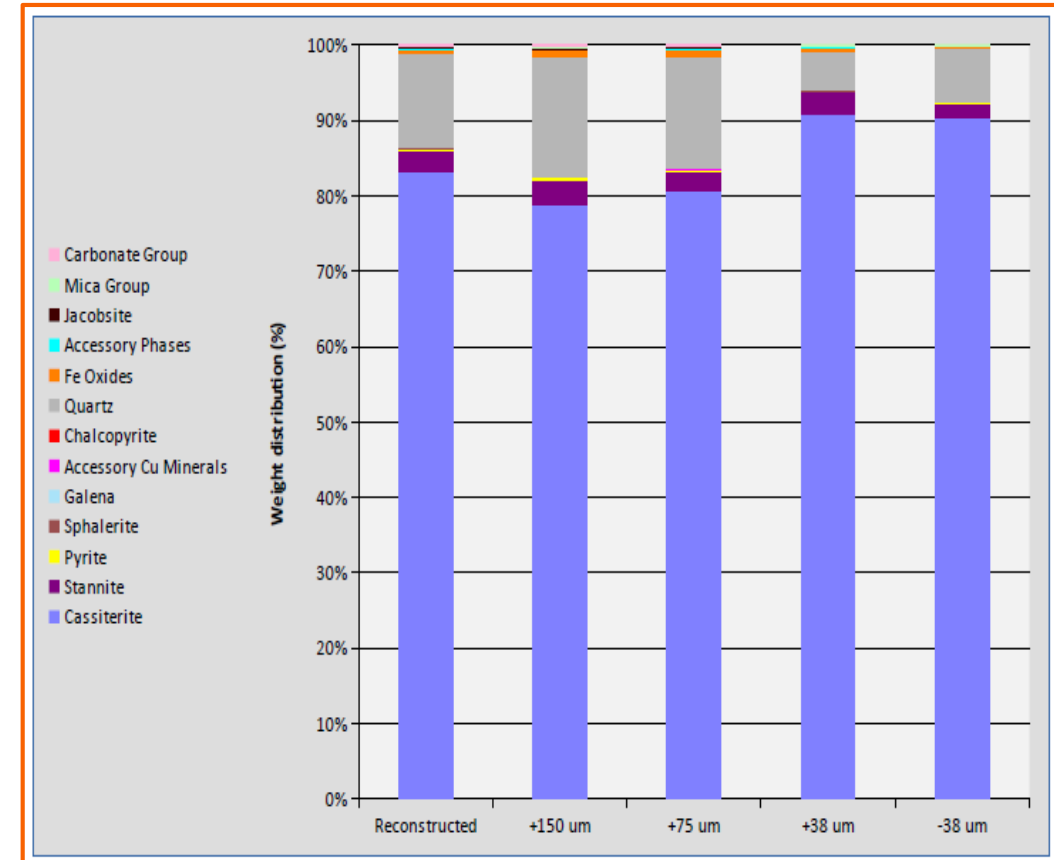
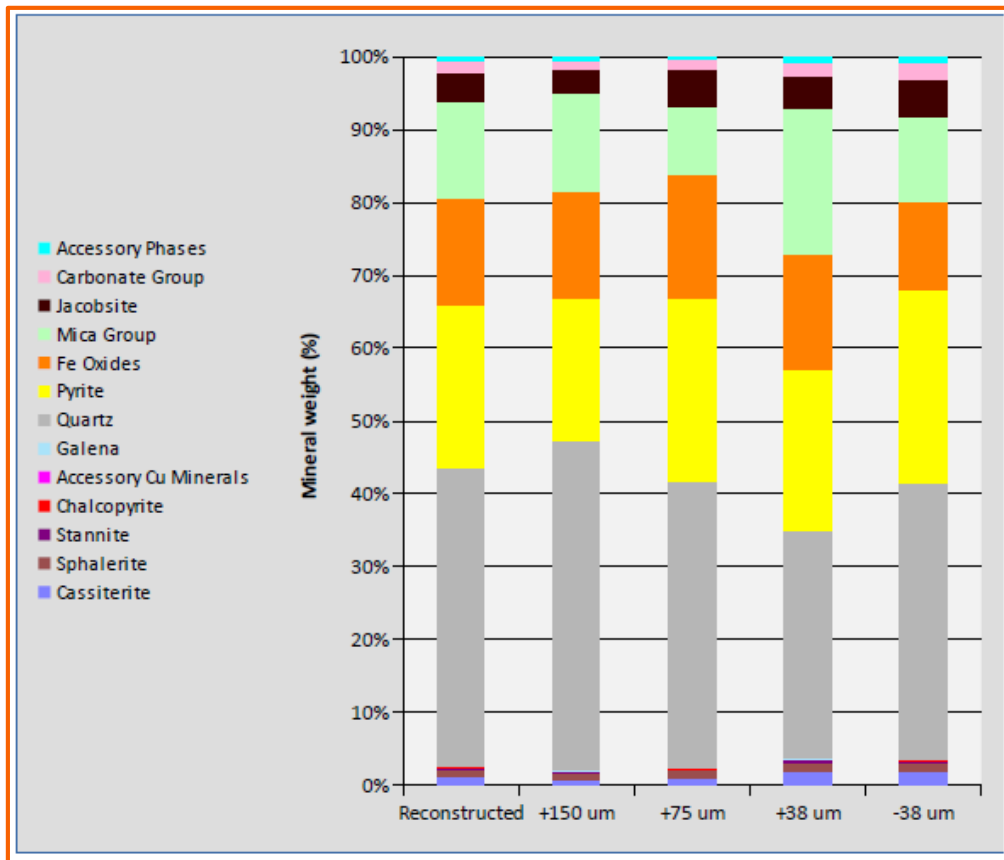
RESERVAS	
Cielo abierto	2,996,097 t
Ley	0.52%
Sn	15,674 t
Interior	1,813,426 t
Ley	0.62%
Sn	11,164 t
TOTAL RESERVAS PROBABLES	4,809,523 t
LEY MEDIA	0.56%
SN TOTAL	26,838 t



Mineralogía

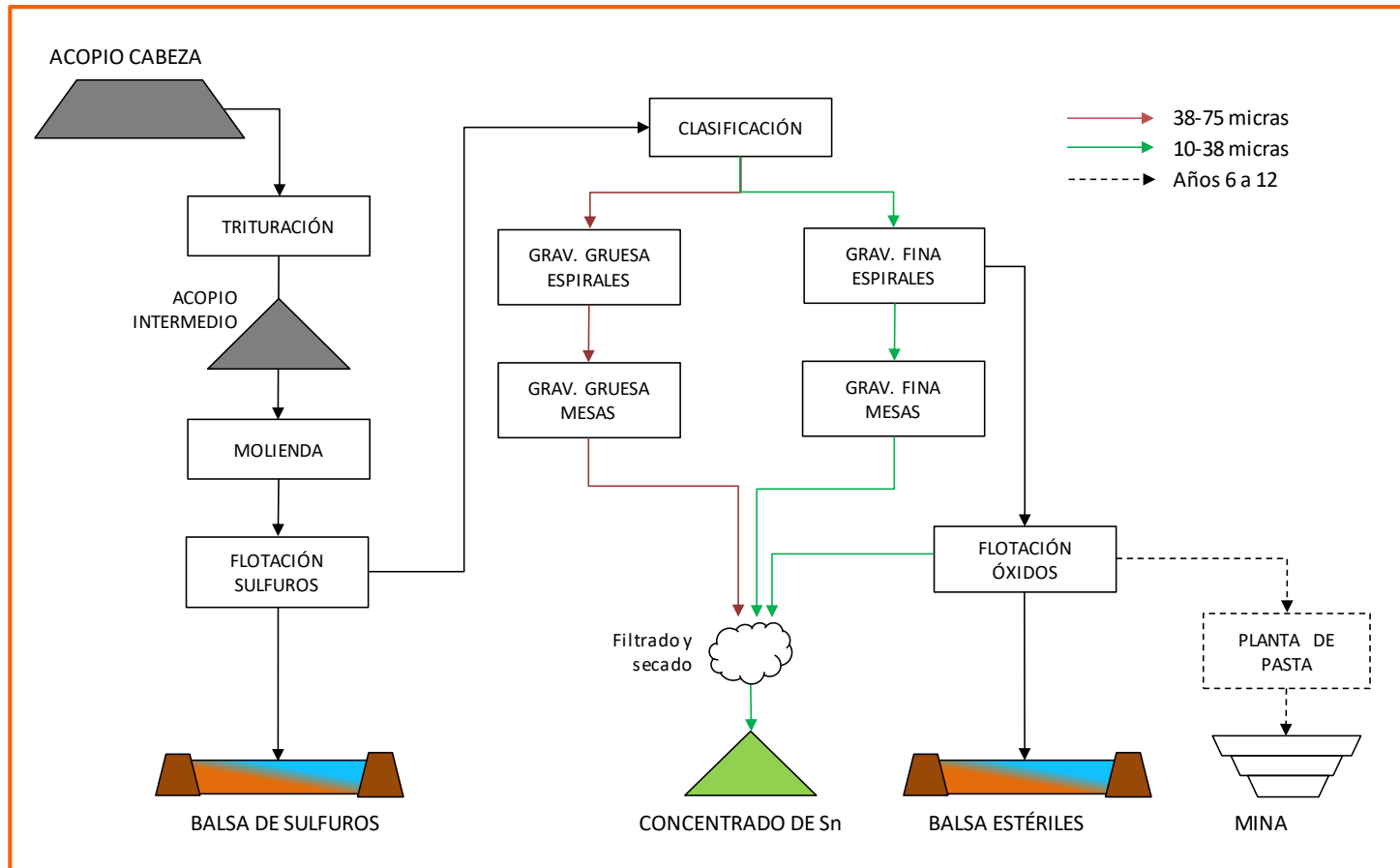
Toda la investigación mineralógica y metalúrgica se ha realizado en los laboratorios de **SGS** y **WARDELL ARMSTRONG INTERNATIONAL** en Cornualles (Inglaterra).

- La muestra está formada por cuarzo, pirita, óxidos de hierro y varias especies minerales del grupo de las micas (caolinita, moscovita y biotita), con menores cantidades de jacobita y pequeñas trazas de minerales carbonatos.
- La casiterita es el componente mayoritario de la fase mineral, con presencia adicional de esfalerita, estannita y calcopirita. El estaño se encuentra por encima del 90% en forma de óxido, estando el resto en forma de estannita.



Metalurgia

- Se requiere de etapas de trituración y molienda a 75 micras, flotación y concentración gravimétrica para alcanzar un **concentrado de 60-62% ley Sn**.
- Se obtuvieron a escala de planta piloto, recuperaciones del 47,6% en gravimetría y 26,6% en flotación (**recuperación total del 74,20%**).



Planta de tratamiento

- Planta para **0,5 Mt/año** de mineral y producción de **3.500 t/año de concentrado** y **3,5 MW** de potencia instalada.
- Trituración, molienda, flotación, concentración gravimétrica, desaguado y secado de concentrados, reactivos y tratamiento de aguas.

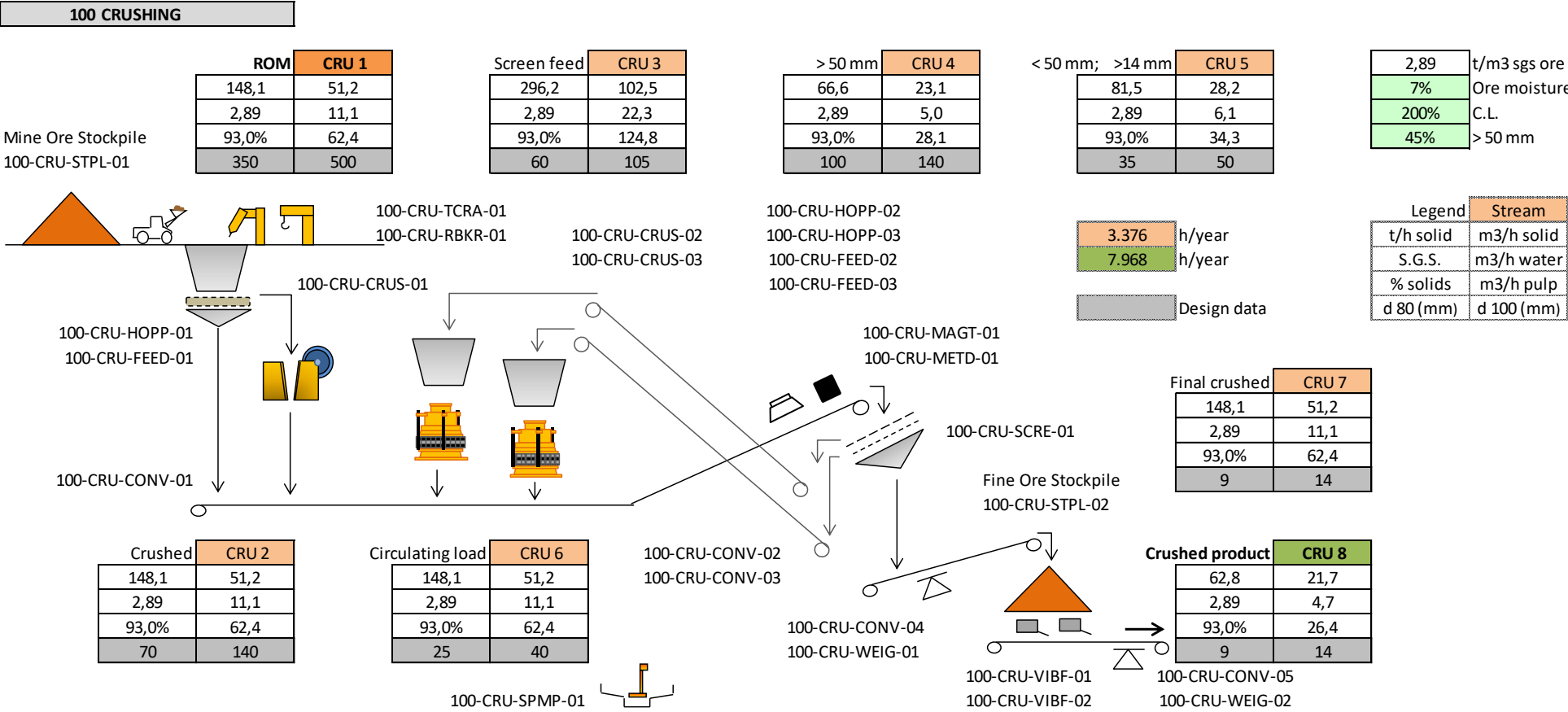


Diagrama de proceso del área de trituración.

Planta de tratamiento

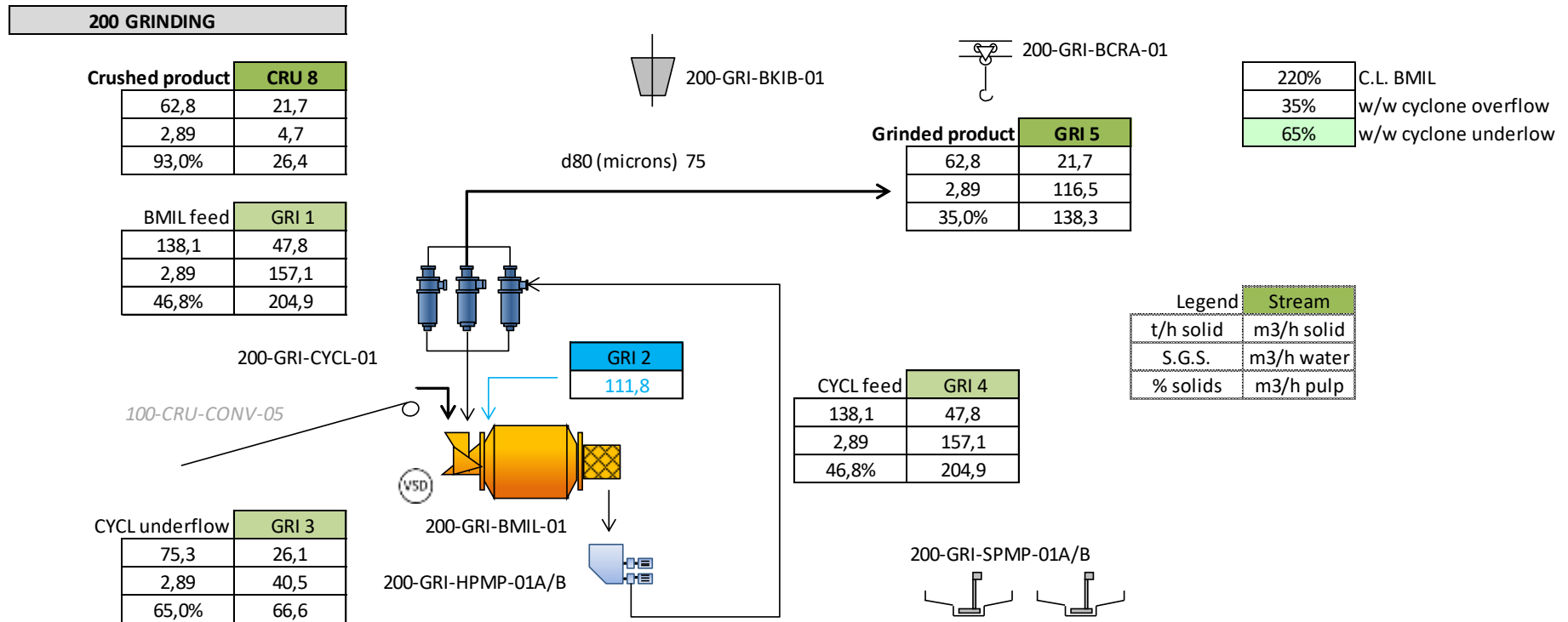


Diagrama de proceso del área de molienda.

Planta de tratamiento

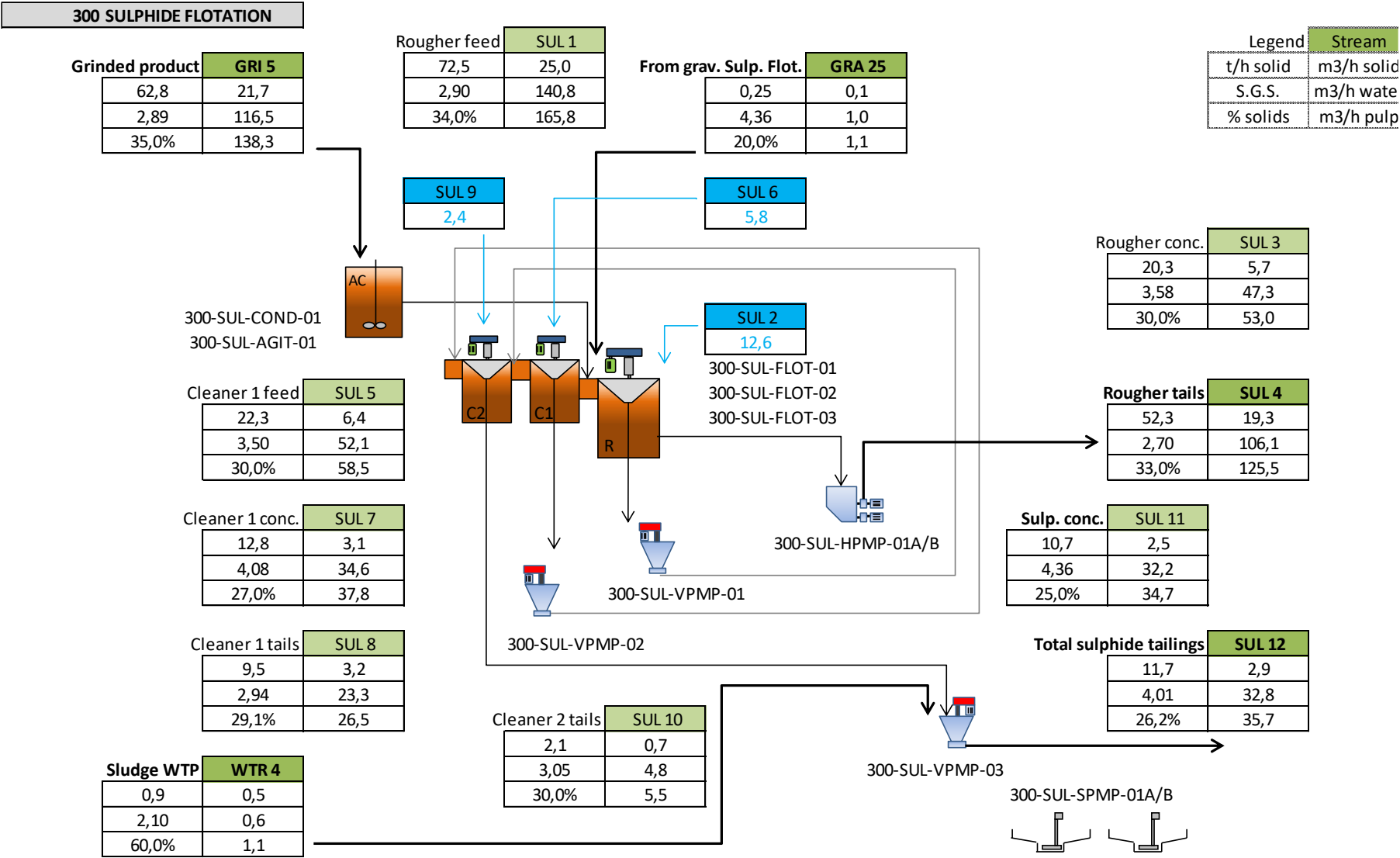


Diagrama de proceso del área flotación de sulfuros.



Planta de tratamiento

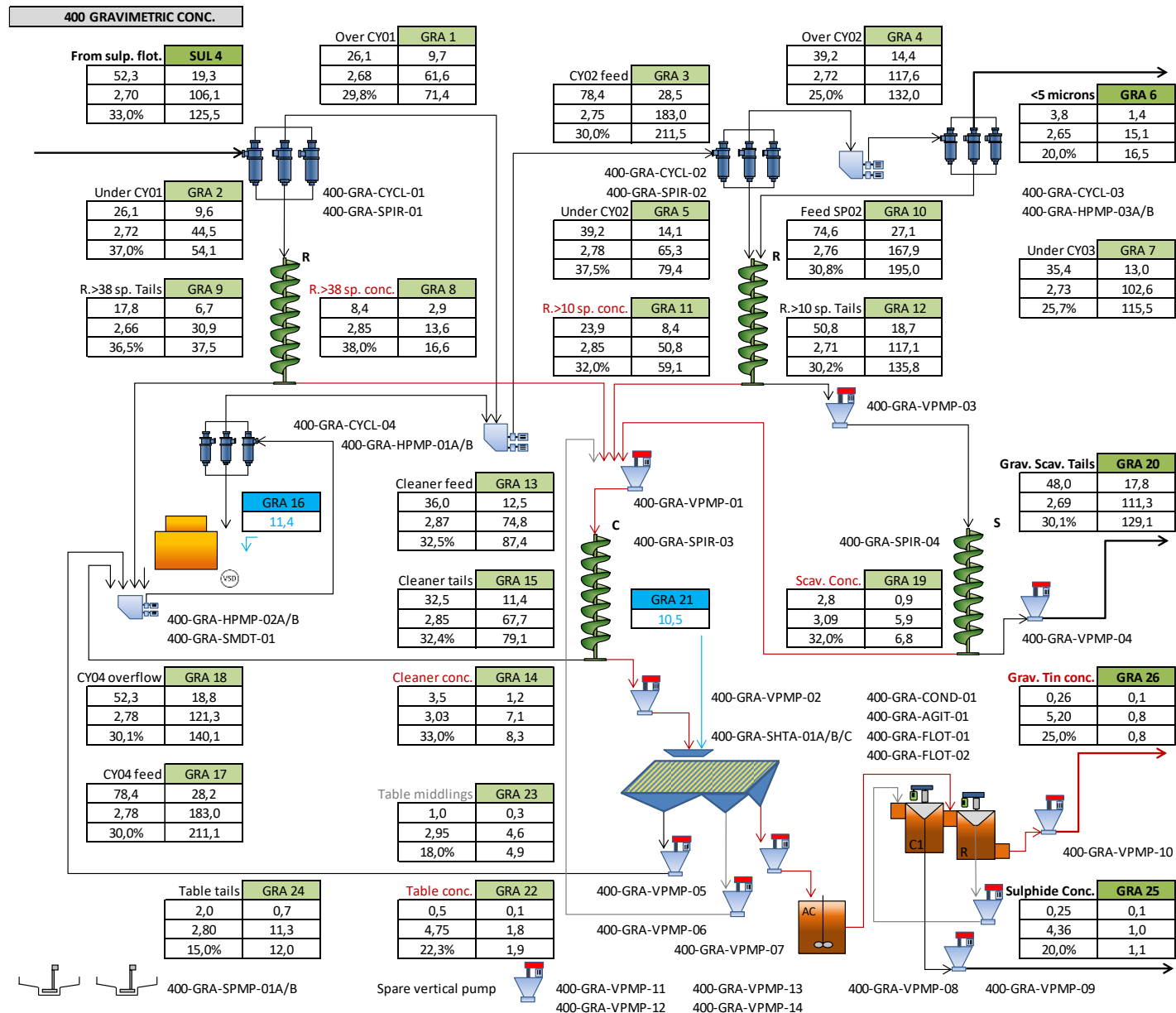


Diagrama de proceso del área de gravimetría.



Planta de tratamiento

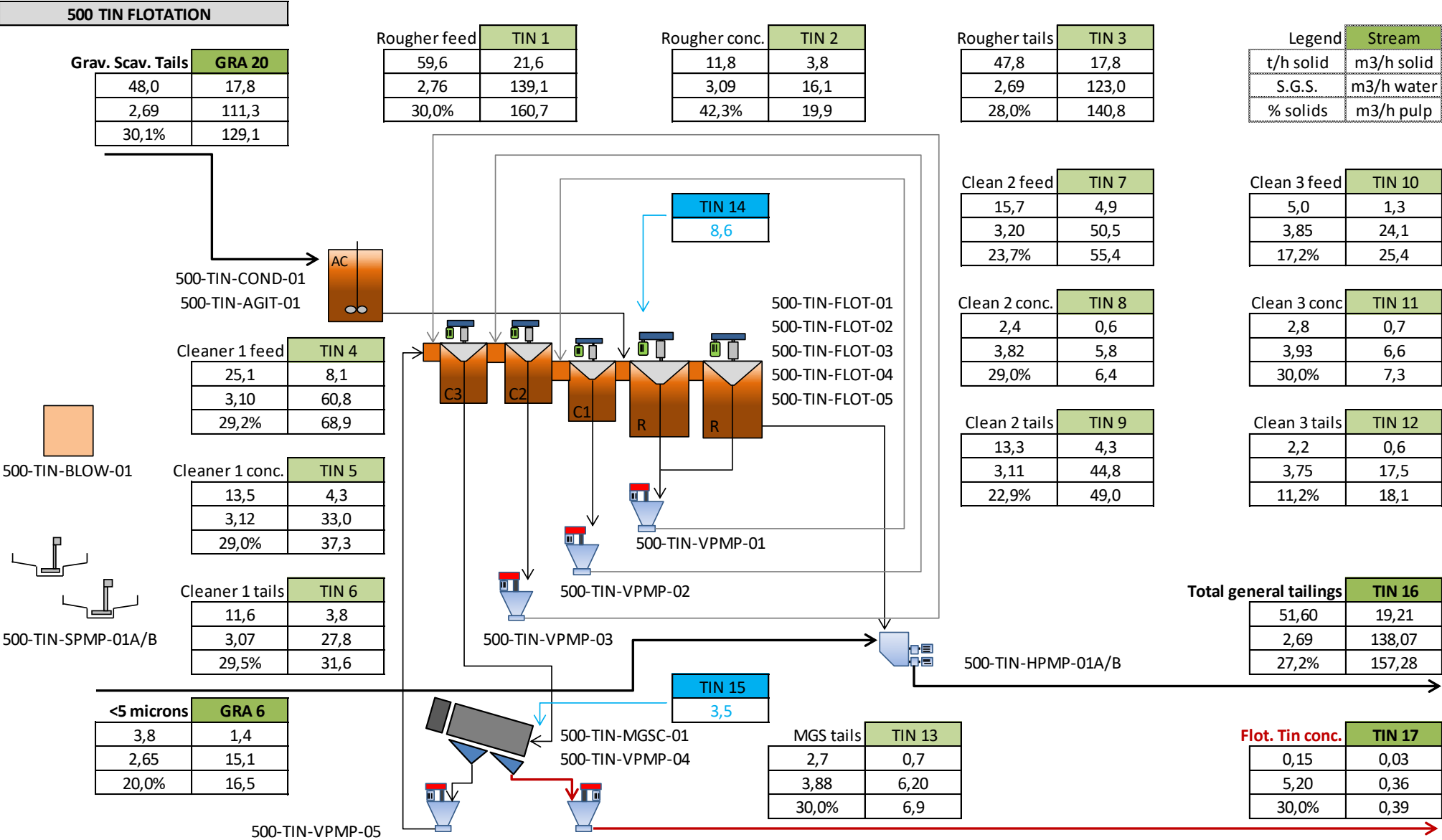


Diagrama de proceso del área flotación de óxidos.



Planta de tratamiento

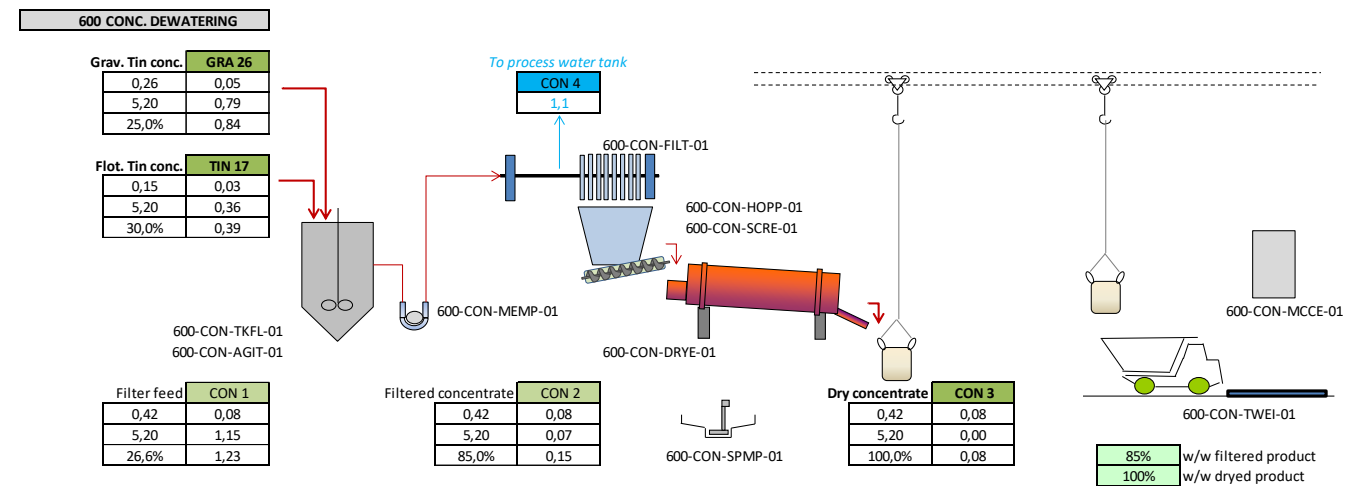


Diagrama de proceso del área filtración.

700 TAILINGS FACILITIES

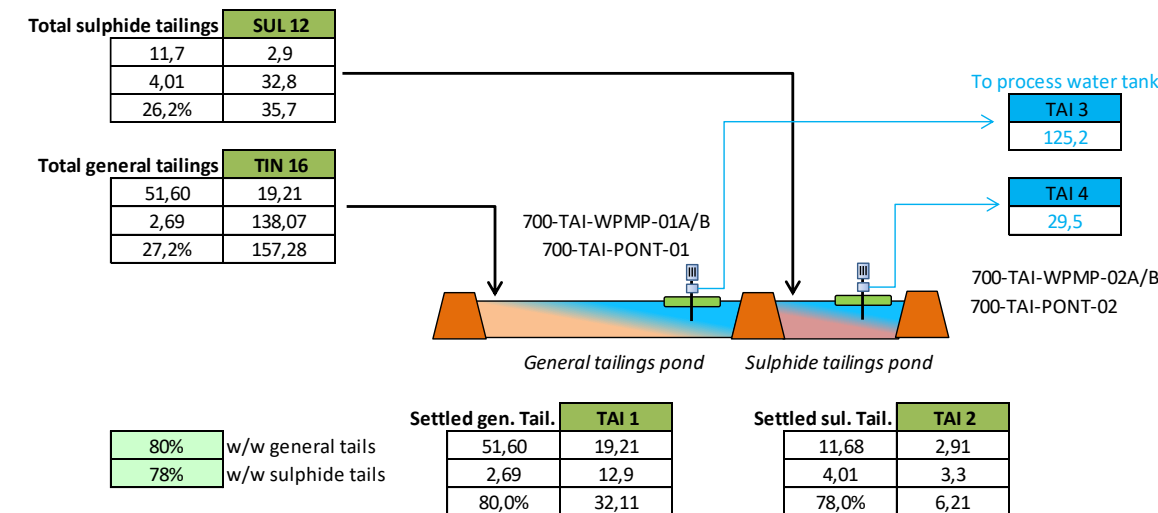


Diagrama de proceso del área de estériles.



Planta de tratamiento

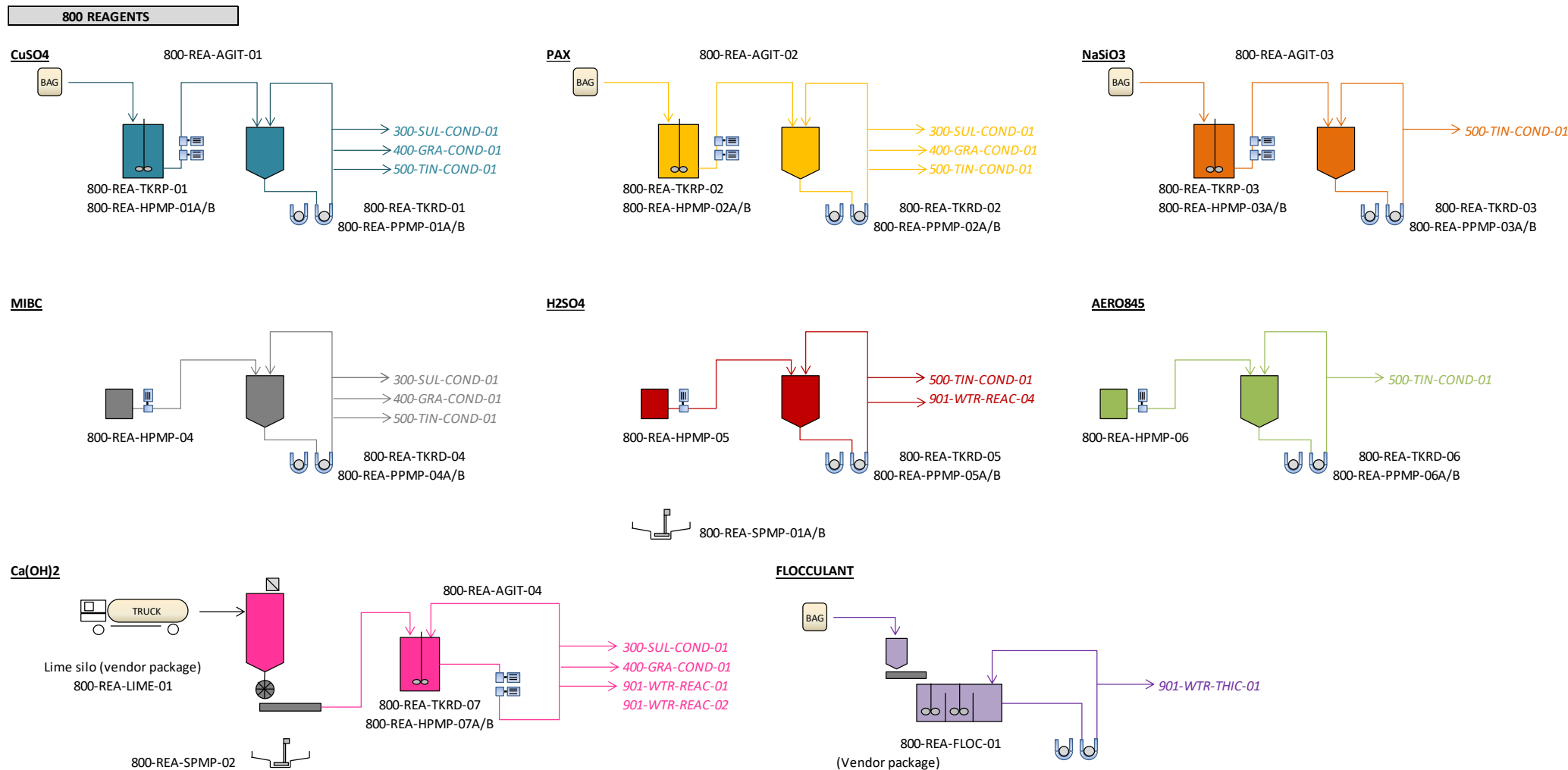


Diagrama de proceso de preparación y dosificación de reactivos.

Planta de tratamiento

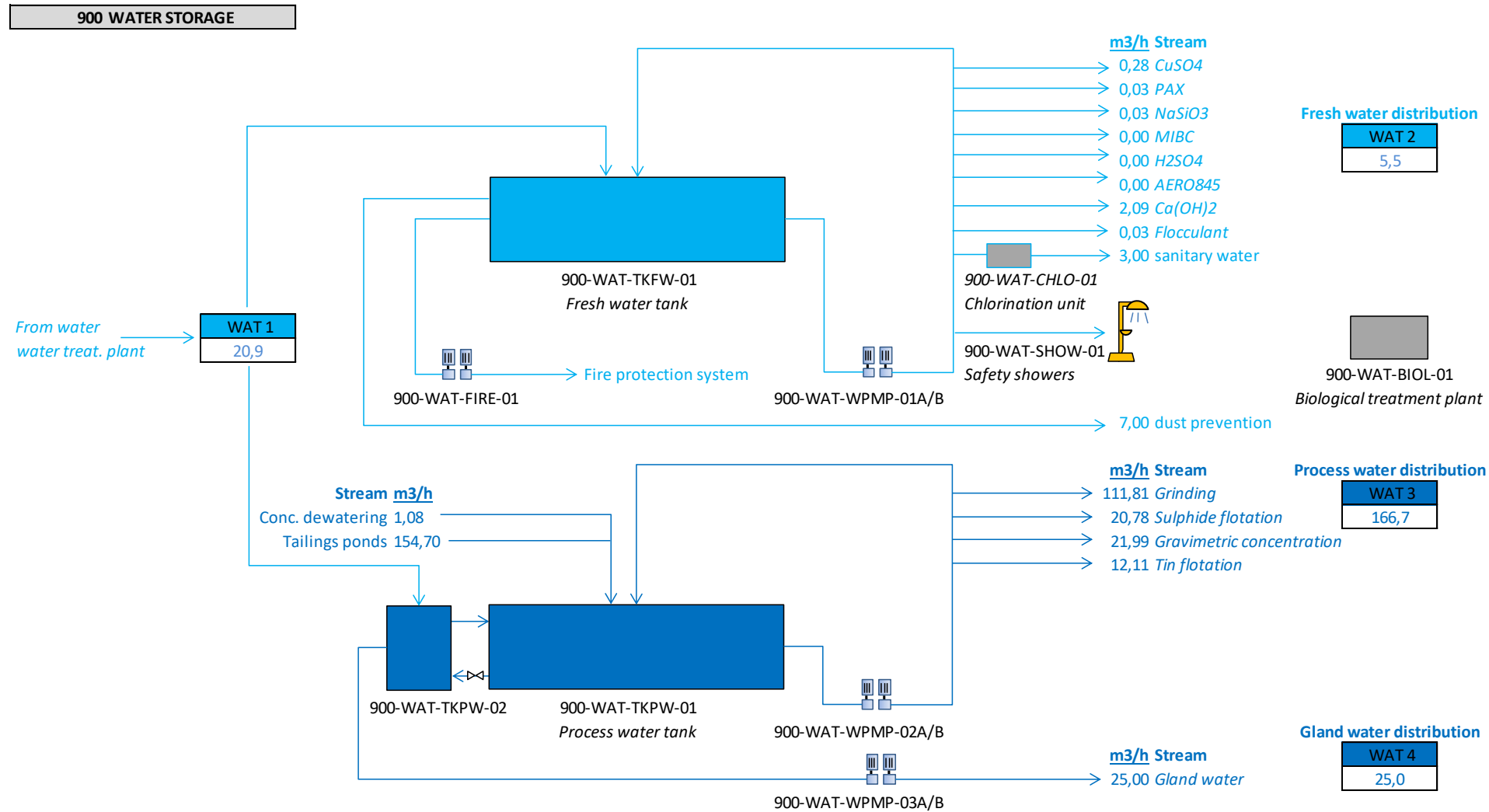


Diagrama de proceso de almacenamiento y distribución de aguas.



Planta de tratamiento

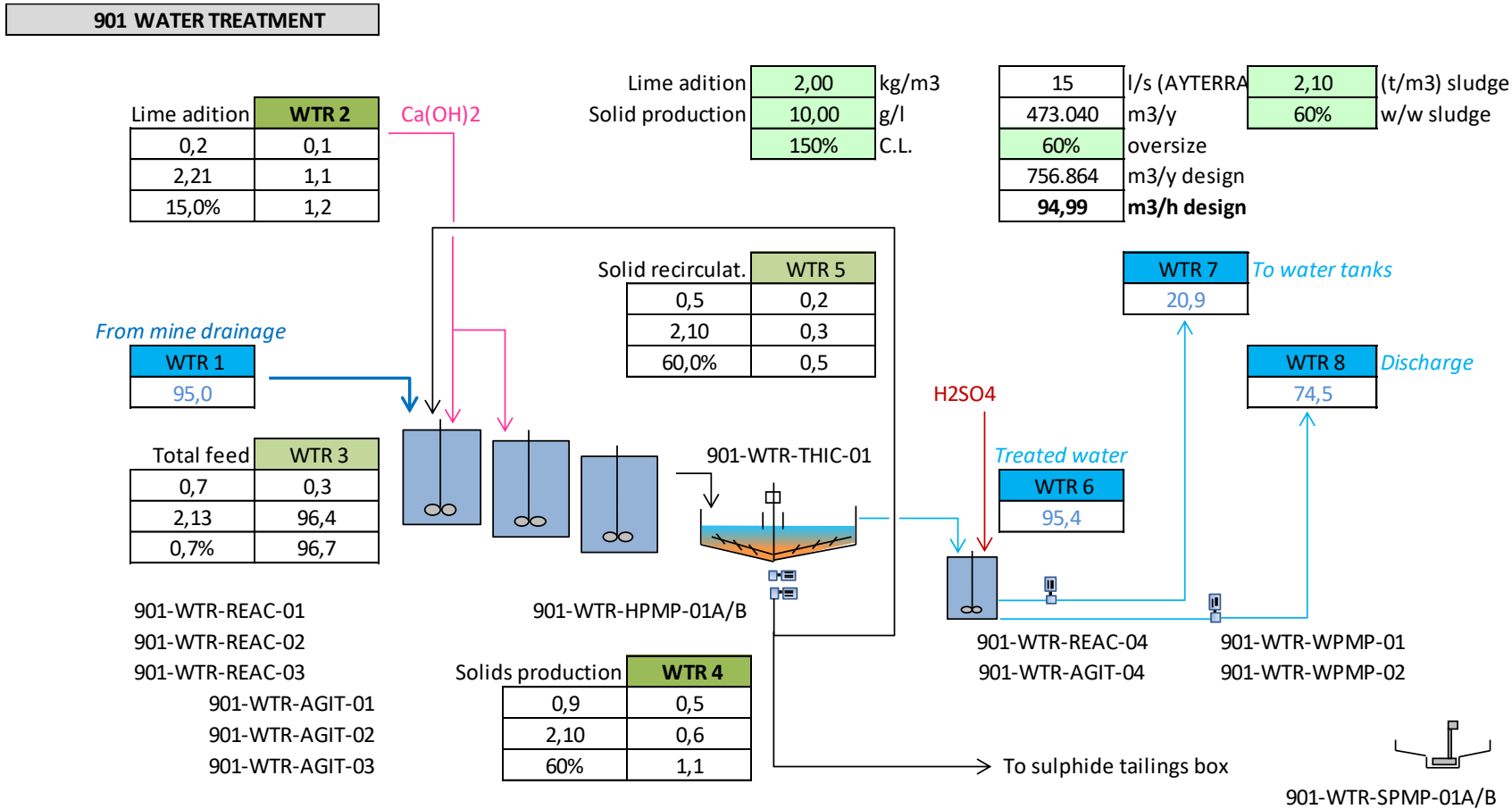
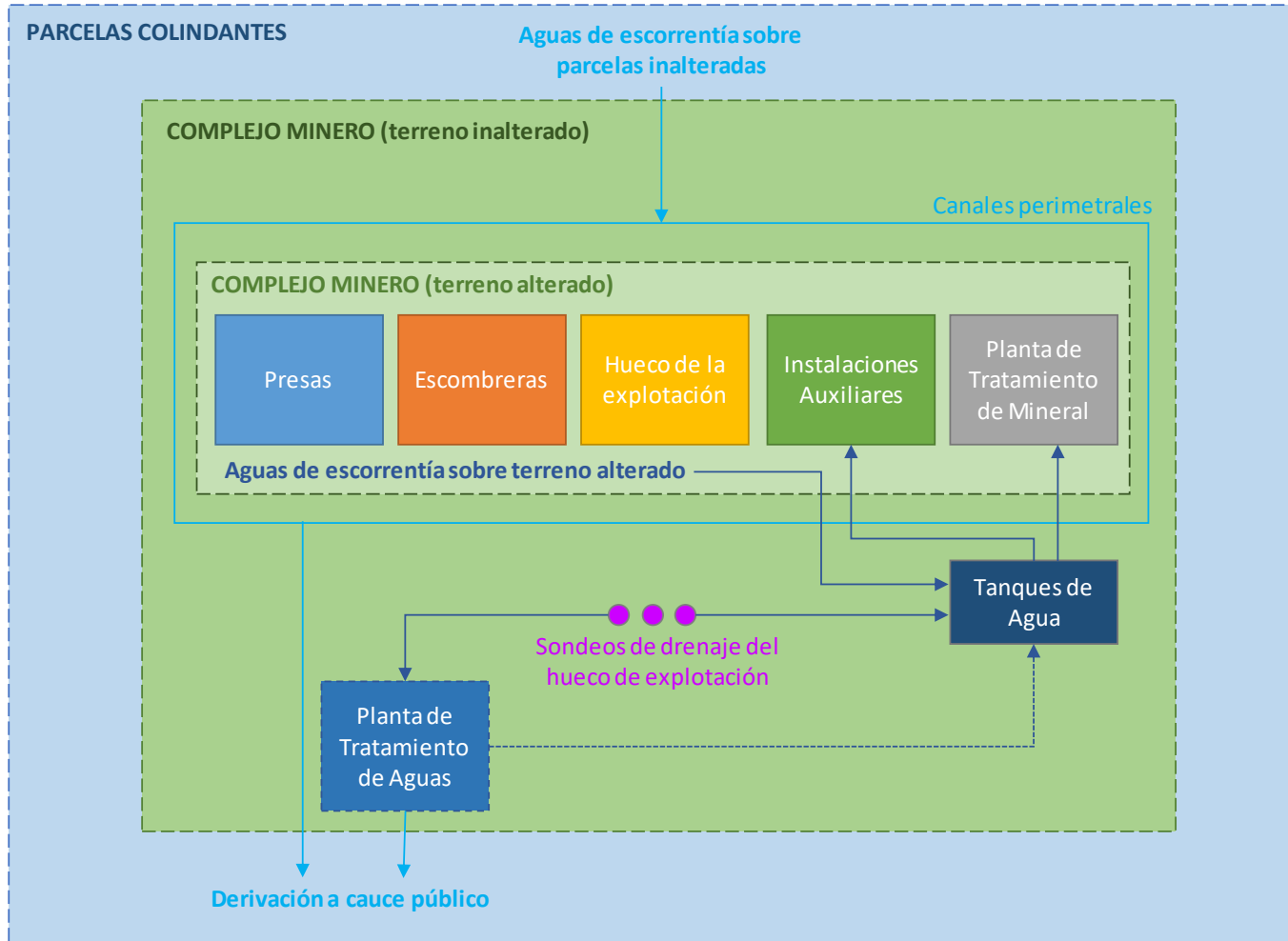


Diagrama de proceso de tratamiento de aguas.

Gestión de aguas

- La gestión de agua en la instalación se realizará en condiciones de **vertido cero**, con lo que se ha diseñado en circuito cerrado, es decir, toda el agua requerida en la planta de tratamiento, es recuperada y reutilizada en la operación.



- Minimizar la afección al medio:** se evitará, mediante canales perimetrales, que todas las aguas de lluvia y escorrentía que caen sobre terrenos inalterados, entren en contacto con zonas alteradas tales como escombreras, depósitos, edificios, etc., derivándolas de nuevo a su cauce natural.
- Reducir el consumo de agua.** El principal punto de consumo de agua es el proceso productivo. Para minimizar este consumo, se trabajará en condiciones de vertido cero, recirculando y reutilizando todas las aguas de nuevo en el circuito de proceso.
- Trabajar en circuito cerrado con las aguas alteradas.** Todas las aguas de lluvia y escorrentía que caen sobre terrenos alterados (escombreras, depósitos, edificios, etc.) se gestionarán de forma independiente e integrarán dentro del sistema, para ser utilizadas en el proceso productivo como agua de proceso.
- Se instalará además una planta de tratamiento de aguas para tratar el excedente de aguas del sistema de drenaje de mina en caso de que se necesario descargar a cauce público.

Balance de aguas

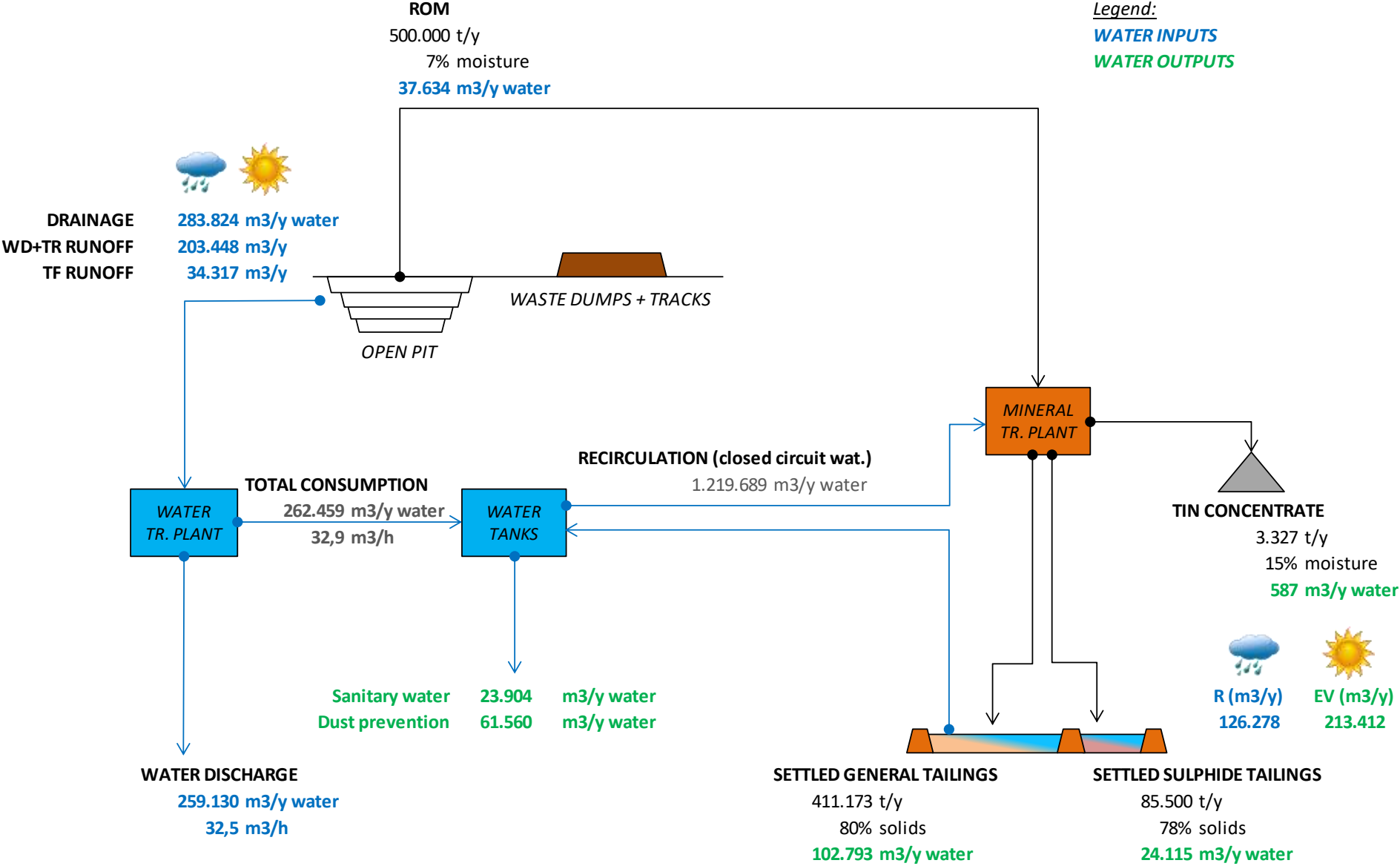
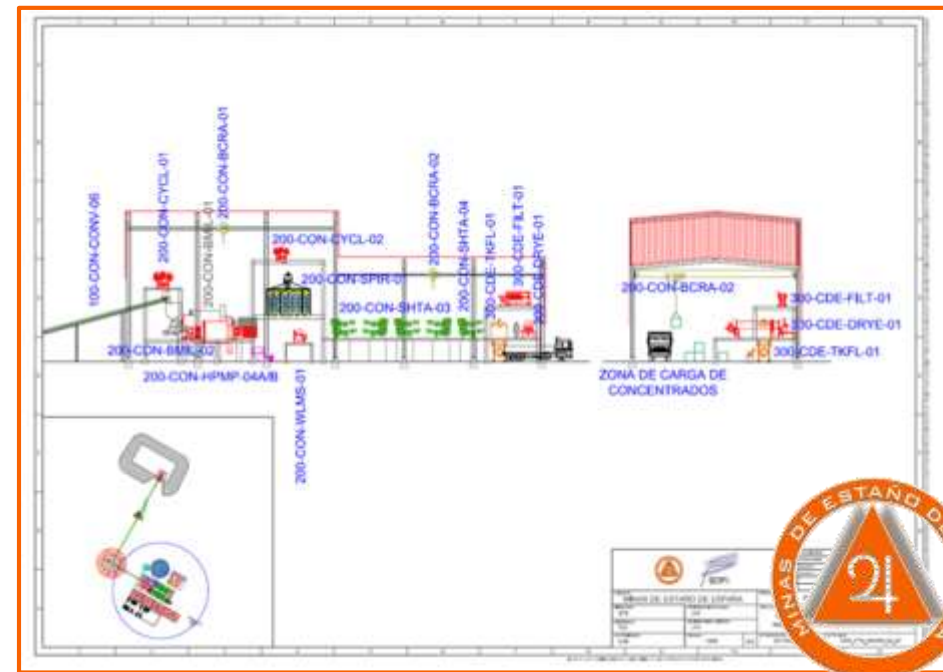


Diagrama de planta de la mina de Estano de España. El diagrama muestra la distribución de las áreas de procesamiento:

- ÁREA 100. TRITURACIÓN
- ÁREA 200. MOLIENDA Y CONCENTRACIÓN
- ÁREA 300, 301 y 302. DESAGUADO
- ÁREA 400. REACTIVOS
- EDIFICIOS AUXILIARES
- ÁREA 500. DISTRIBUCIÓN DE AGUA
- ÁREA 600. TRATAMIENTO DE AGUAS

Se indica una Cuenta de Energía y una Cuenta de Agua.

		CANTIDAD DE MATERIA 1.000.000 kg 2.000.000 kg 3.000.000 kg 4.000.000 kg 5.000.000 kg 6.000.000 kg 7.000.000 kg 8.000.000 kg 9.000.000 kg 10.000.000 kg	
TÍTULO MINAS DE ESTANO DE ESPAÑA		PROYECTO OROPESA	
APLICACIÓN DPA	APLICACIÓN DE LA DPA	Área de proceso	
DESCRIPCIÓN DPA	DESCRIPCIÓN DPA	FASES 1.000.000 kg 2.000.000 kg 3.000.000 kg 4.000.000 kg 5.000.000 kg 6.000.000 kg 7.000.000 kg 8.000.000 kg 9.000.000 kg 10.000.000 kg	FASES 1.000.000 kg 2.000.000 kg 3.000.000 kg 4.000.000 kg 5.000.000 kg 6.000.000 kg 7.000.000 kg 8.000.000 kg 9.000.000 kg 10.000.000 kg



Infraestructuras

Cielo abierto (1)

8 años de operación (0.3 Mt/a 3 años y 0.5 Mt/a 5 años), 800 m largo, 300 m ancho and 150 m profundidad.

Mina de interior (2)

4 años de operación (0.5 Mt/a), galerías de 5 x 5.5 m y cámaras 20 x 60 m. Posibilidad de relleno de cámaras en forma de pasta.

Planta de tratamiento (3)

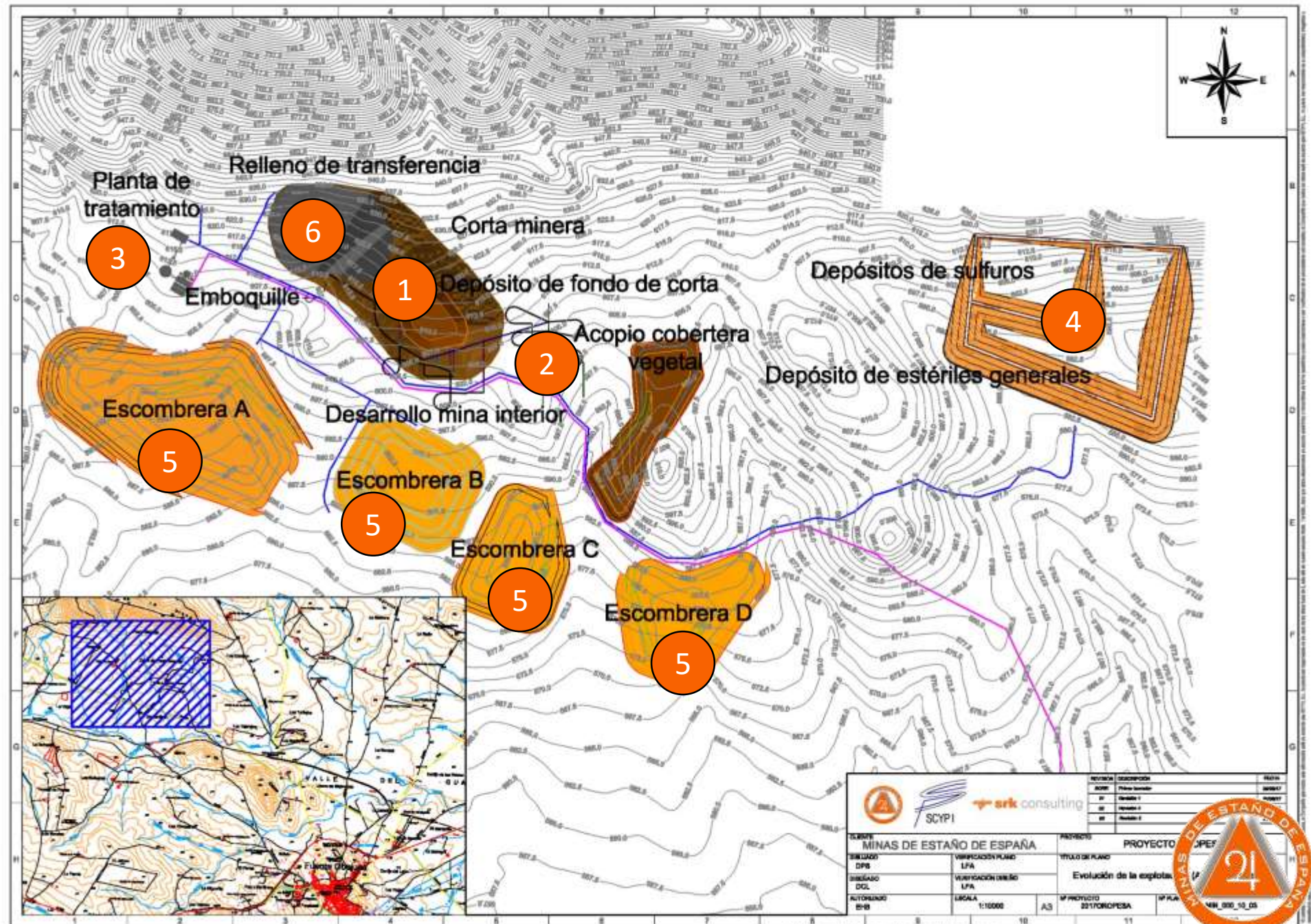
Capacidad de 0.5 Mt/a con trituración, molienda, flotación y gravimetría, para producir 3,500 t/a de concentrado.

Depósitos de estériles (4)

Dos celdas independientes dentro del mismo depósito, para separar los estériles de sulfuros de los estériles generales, reduciendo así la superficie con potencial generador de ácido y simplificando su posterior restauración.

Escombreras (5 & 6)

Cuatro escombreras independientes (5) con 45 m de altura máxima y una escombrera de transferencia en talud oeste del cielo abierto (6) para reducir las distancias de transporte e impacto visual.



Personal

- Se ha considerado un valor medio total de **103 empleados directos** adscritos al área de servicios generales, supervisión de mina, planta de tratamiento y laboratorio.
- Las labores mineras se realizarán mediante los adecuados contratistas especializados, estimándose una carga de empleo adicional de:
 - ✓ Cielo abierto: **40 – 45 personas** adicionales, incluso supervisión y topografía.
 - ✓ Interior: **75 – 80 personas** adicionales, en las mismas condiciones.

	Personal
General	25
Supervisión de mina	15
Planta de Tratamiento	50
Laboratorio	13
	103



Inversión y operación

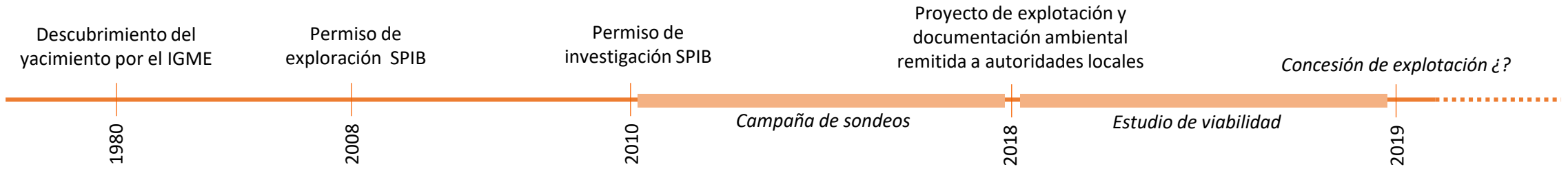
- Los costes de inversión y operación para el Proyecto descrito son los siguientes:

CAPEX		
1	Preparación de terreno	99.900,00 €
2	Depósitos de estériles	2.351.045,39 €
3	Escombreras de mina	634.226,79 €
4	Minería cielo abierto	407.527,15 €
5	Terrenos y gastos generales	3.000.000,00 €
6	Edificios de proceso	975.190,81 €
7	Edificios auxiliares	260.500,00 €
8	Mobiliario	1.153.570,19 €
9	Urbanización	239.347,79 €
10	Infraestructura	2.140.000,00 €
11	Equipos	6.276.928,84 €
12	Ingeniería	1.255.075,00 €
13	Ejecución de obra y montaje	2.411.521,00 €
14	Personal de montaje y puesta en marcha	1.049.440,00 €
15	Tubería y valvulería (año 0)	92.867,27 €
11	Primeras cargas	185.423,76 €
12	Repuestos	313.846,44 €
13	EPCM	2.284.641,04 €
14	Contingencia	2.513.105,15 €
	TOTAL CAPEX	27.644.156,63 €

OPEX		
Fijos		
1	Personal de administración y dirección	3,36 €/t
2	Personal de supervisión de mina	2,01 €/t
3	Personal de la planta de tratamiento	4,97 €/t
4	Personal de laboratorio	1,48 €/t
	TOTAL FIJOS	11,82 €/t
Variables		
1a	Tratamiento de mineral (cielo abierto)	6,50 €/t
1b	Tratamiento de mineral (interior)	6,56 €/t
2	Distribución de concentrados	0,38 €/t
3	Laboratorio analítico	0,41 €/t
4a	Explotación (cielo abierto)	13,72 €/t
4b	Explotación (interior)	54,08 €/t
5a	Contingencia (cielo abierto)	2,10 €/t
5b	Contingencia (interior)	6,14 €/t
6	Restauración y medidas compensatorias	0,63 €/t
	TOTAL VARIABLES (cielo abierto)	23,75 €/t
	TOTAL VARIABLES (interior)	68,20 €/t
	TOTAL OPEX	52,33 €/t



Situación administrativa



Empresas involucradas



Geoquímica y análisis de agua.



Coordinación general del proyecto, desarrollo y supervisión de programas de pruebas metalúrgicas y estudios de procesamiento de mineral.



Estudios hidrológicos e hidrogeológicos.



Ensayos metalúrgicos de laboratorio.



Estudios geológicos y geotécnicos.



Campañas de sondeos.



Asesoramiento legal.



Modelización del yacimiento, cálculo de recursos y reservas y estudios de minería.



Estudios medioambientales.



Ensayos metalúrgicos de laboratorio y planta piloto.



Gracias por su atención.

