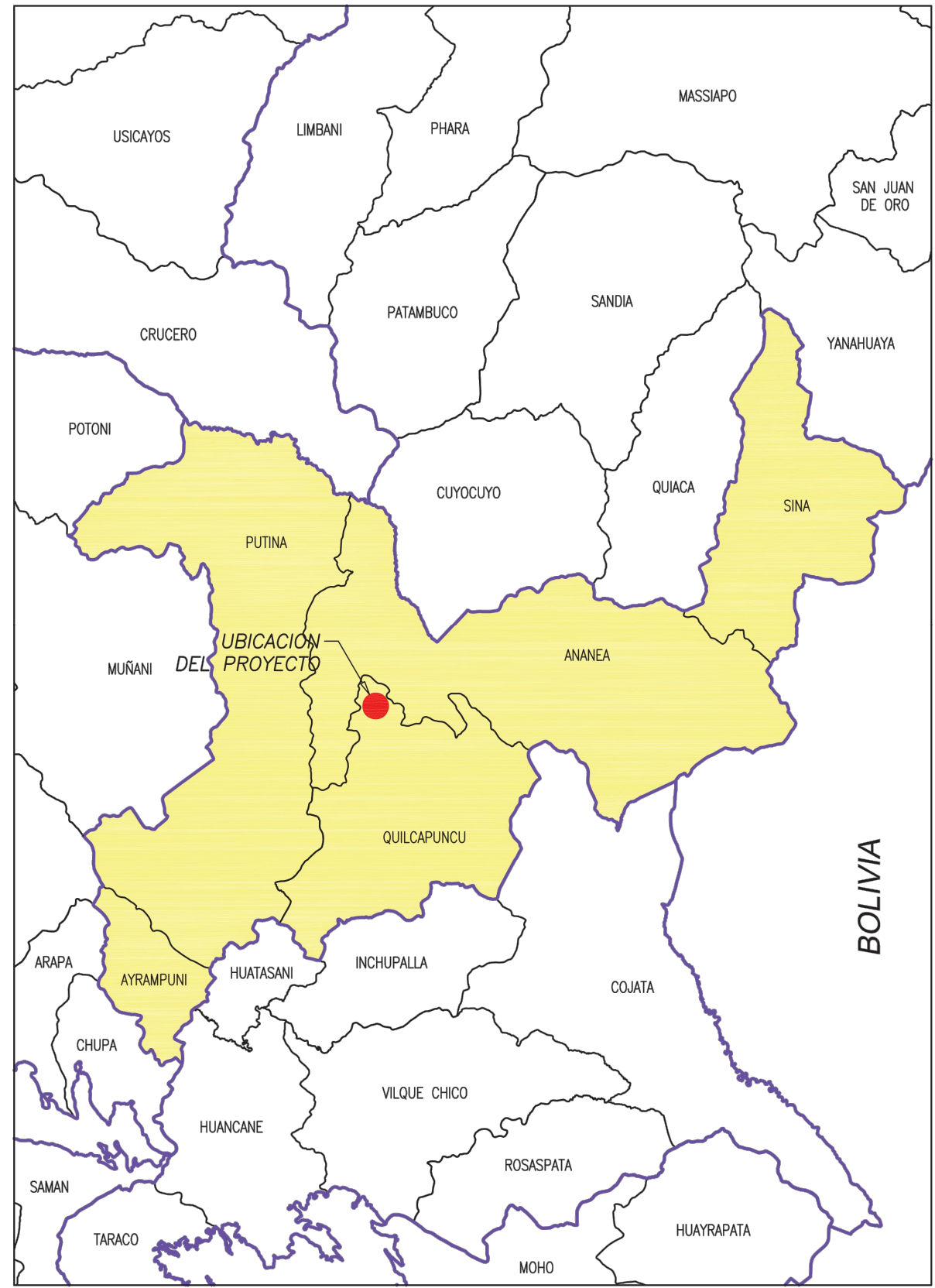
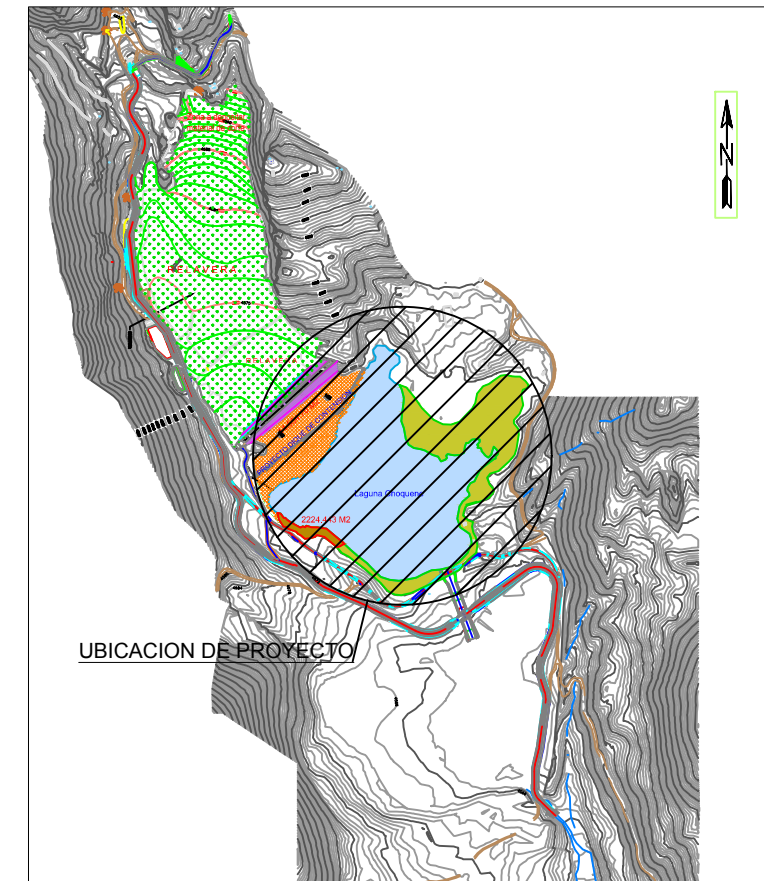
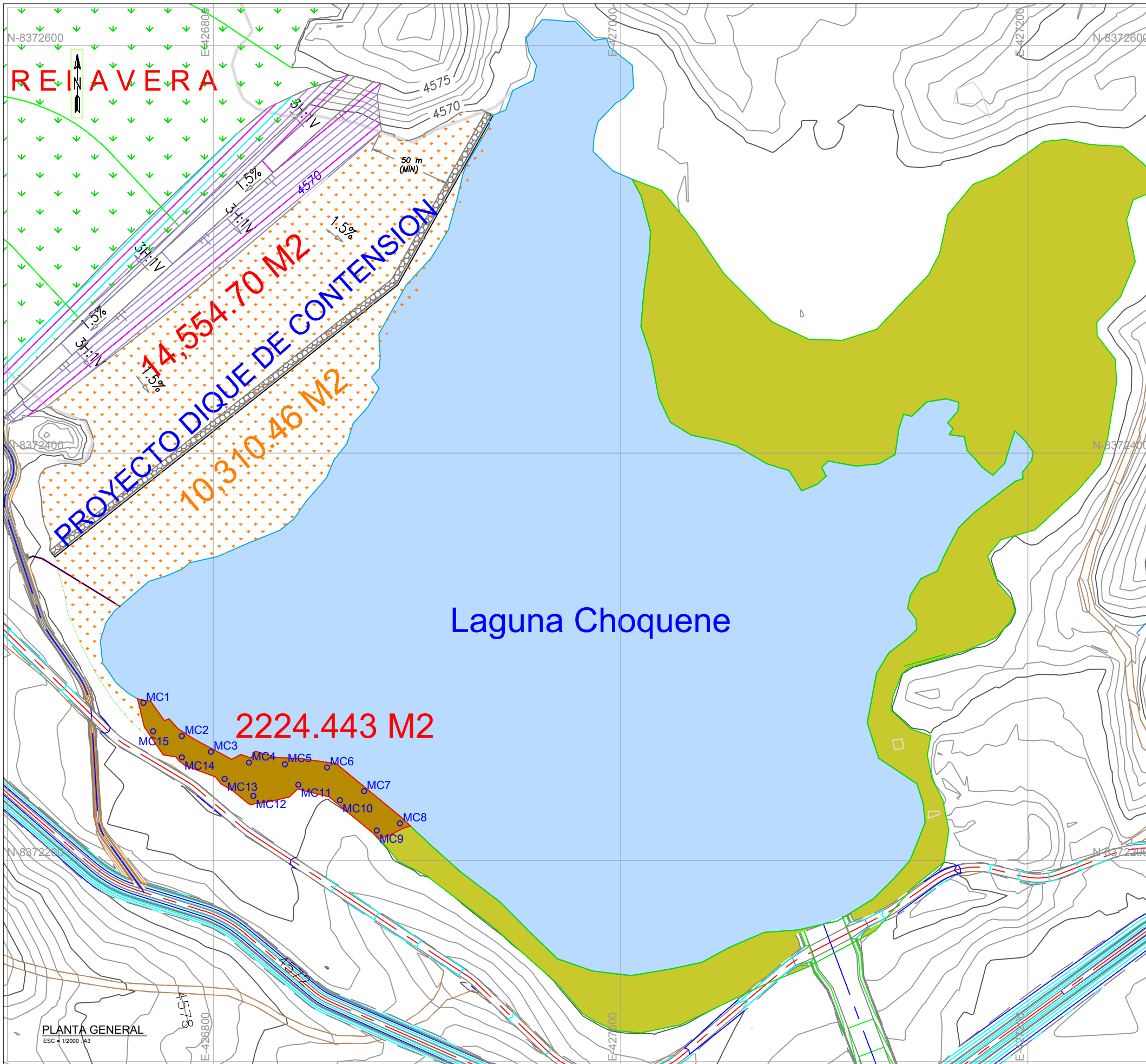


ANEXOS



PLANTA GENERAL
ESC = 1/2500 - A3

UBICACION : LOCALIDAD : U.M. SILLUSTANI DISTRITO : QUILCAPUNCU PROVINCIA : SAN ANTONIO DE PUTINA DEPARTAMENTO : PUNO		UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS PROYECTO : RECUPERACION DE SUELOS POR CONTAMINACION DE RELAVES MINEROS	
PLANO : UBICACION DEL PROYECTO		DATUM : WGS84 ZONA : 19S EGM : 2008	
FECHA : MAYO DEL 2017	APROBADO :		
TESISTA : W.D.TICONA PARI	ESCALA : INDICADA		
DIBUJO : W.T.P.	LAMINA N° : L-1		

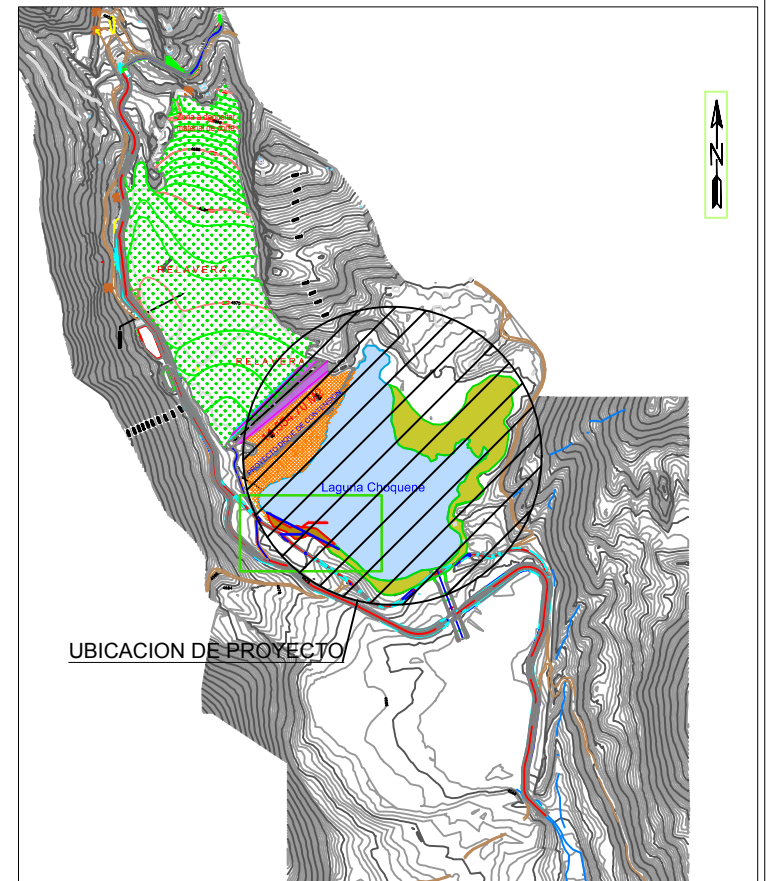
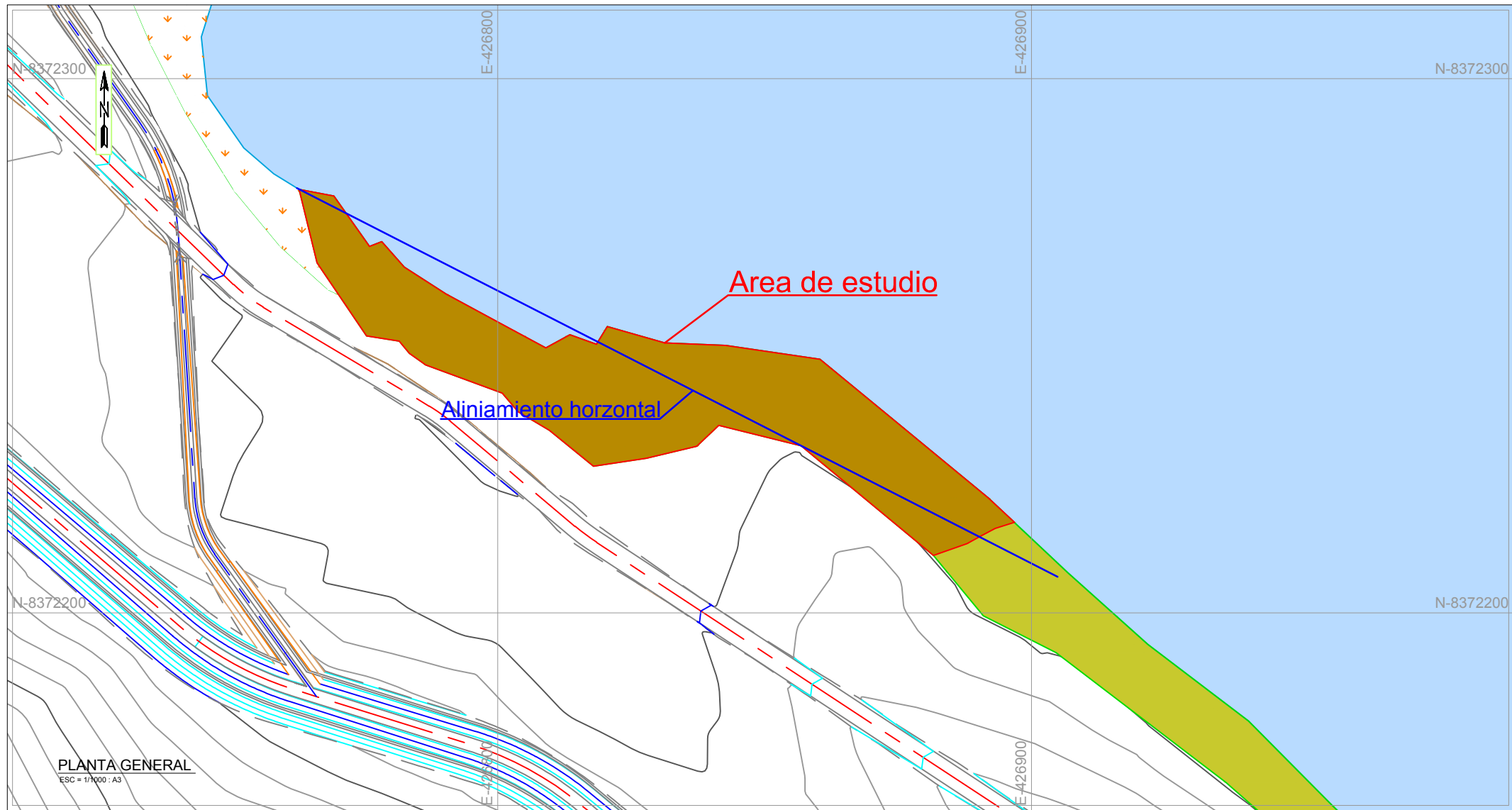


PLANO UBICACION
ESC = 1/15000

LEYENDA	
	CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE DIQUE DE CONTENSION
	ACCESO EXISTENTE
	AREA PARA RECUPERACION DE LAGUNA
	AREA DE SUELOS CON RELAVES MINEROS
	PUNTOS DE MUESTREO (CALICATAS)

PLANTA GENERAL
ESC = 1/2000 - A3

UBICACION : LOCALIDAD: U.M. SILLUSTANI DISTRITO : QUILCAPUNCO PROVINCIA : SAN ANTONIO DE PUTINA DEPARTAMENTO : PUNO	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS PROYECTO : RECUPERACION DE SUELOS POR CONTAMINACION DE RELAVES MINEROS PLANO : UBICACION DE CALICATAS	DATUM : WGS84 ZONA : 19S EGM : 2008
FECHA : ENERO DEL 2017 TESISTA : W.D.TICONA PARI DIBUJO : W.T.P.	APROBADO : ESCALA : INDICADA	LAMINA N° : L-2



PLANO UBICACION
ESC = 1/15000

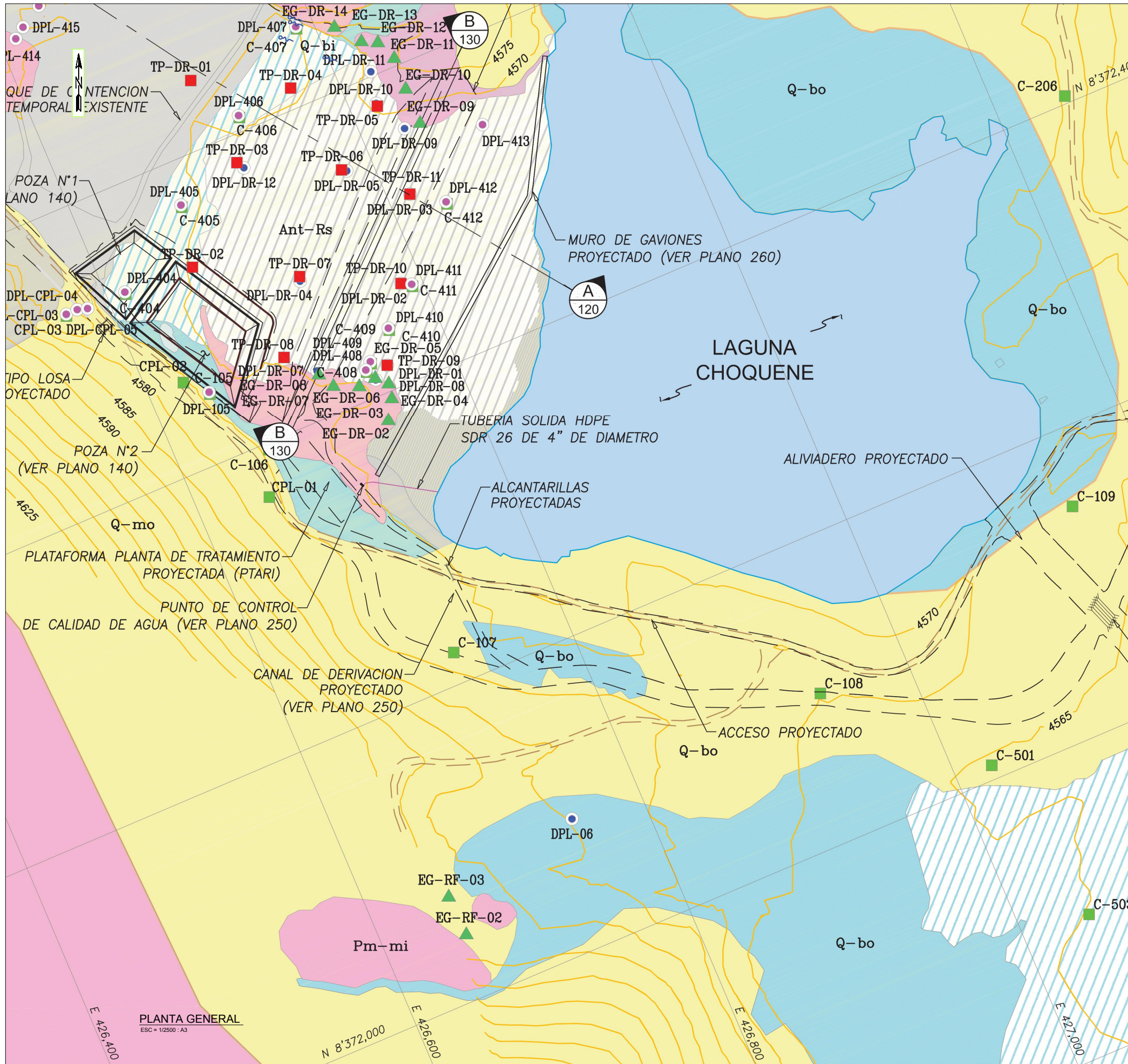
LEYENDA	
	CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE DIQUE DE CONTENCIÓN
	ACCESO EXISTENTE
	AREA PARA RECUPERACION DE LAGUNA
	AREA DE SUELOS CON RELAVES MINEROS
	PUNTOS DE MUESTREO (CALICATAS)

Cuadro N° 1	
Area m2	Volumen m3
2224.43	1134,4593



COTA TERRENO	4563.8	4563.2	4562.4	4561.7	4561.1	4560.6	4560.6	4560.4	4560.6	4564.3	4567.0	4568.2	4565.0	4563.4	4561.9	4559.3	4557.1
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160

UBICACION : LOCALIDAD: U.M. SILLUSTANI	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS	
DISTRITO : QUILCAPUNCO	PROYECTO : RECUPERACION DE SUELOS POR CONTAMINACION DE RELAVES MINEROS	
PROVINCIA : SAN ANTONIO DE PUTINA	PLANO : AREA Y VOLUMEN DEL RELAVE	DATUM : WGS84
DEPARTAMENTO : PUNO	FECHA : MAYO DEL 2017	APROBADO :
	TESISTA : W.D.TICONA PARI	ESCALA : INDICADA
	DIBUJO : W.T.P	LAMINA N° : L-3



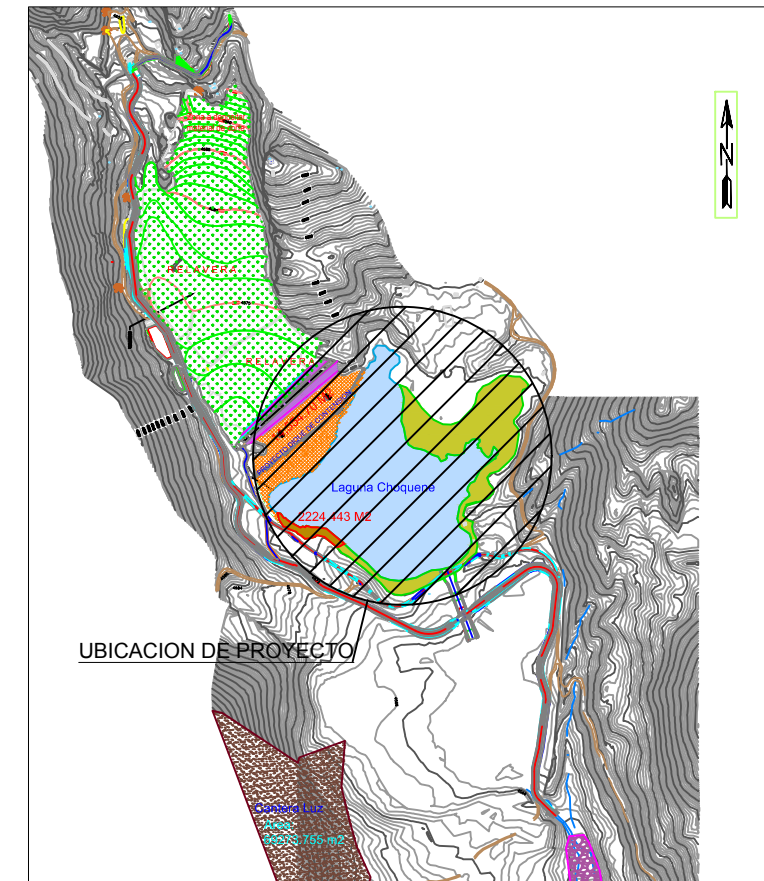
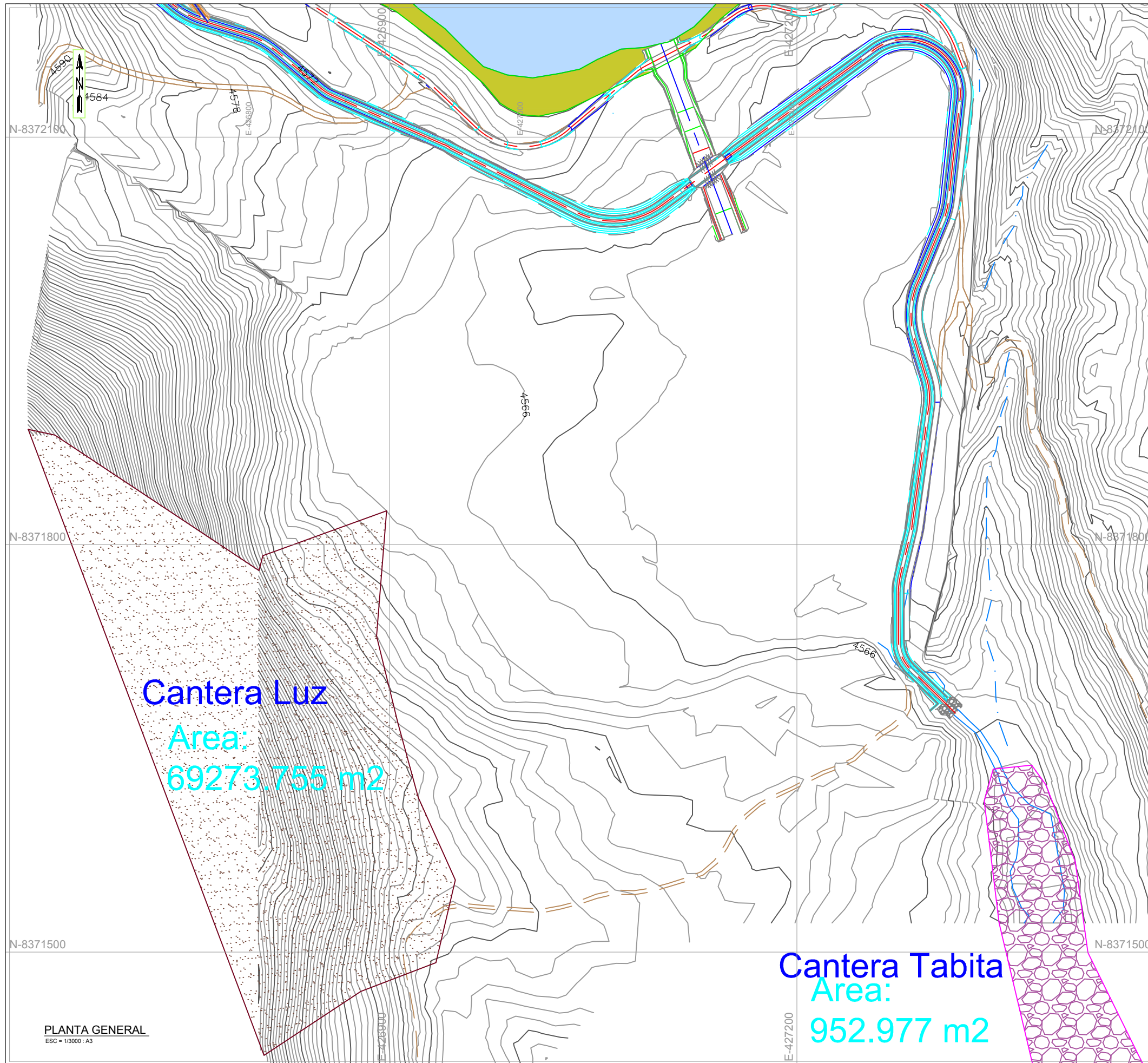
SIMBOLOGIA:

	CURVAS DE NIVEL Y ELEVACION EN METROS DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO EXISTENTE
	ACCESO EXISTENTE
	CONTACTO LITOLOGICO
	LIMITE DE CONSTRUCCION (CORTE/RELLENO)
	OJO DE AGUA
	ESTRUCTURAS EXISTENTES
	LAGUNA

UNIDADES GEOLOGICO - GEOTECNICAS I	
	DEPOSITO MORRENICO DEPOSITO CONSTITUIDO POR MATERIAL TRANSPORTADO Y ACUMULADO POR ACCION DEL HIELO Y AGUA, SE UBICAN RELLEVANDO EL VALLE GLACIAR QUE DESEMBOCA EN LA LAGUNA CHOQUENE.
UNIDADES GEOLOGICO - GEOTECNICAS II	
	DEPOSITO COLUVIAL CONFORMADO POR MATERIAL FRAGMENTADO TRANSPORTADO Y ACUMULADO POR ACCION DE LA GRAVEDAD, HETEROGENEO TANTO EN FORMA COMO TAMAÑO; ESTAN CONSTITUIDOS POR GRAVAS GRADADAS "GW" Y ARENAS LIMOSAS CON GRAVAS "SM".
UNIDADES GEOLOGICO - GEOTECNICAS III	
	BOFEDAL CONFORMADO POR SUELOS ORGANICOS SATURADOS Y TURBA, DE CONSIDERABLE ESPESOR, CONDICION MUY HUMEDA A SATURADA.
UNIDADES GEOLOGICO - GEOTECNICAS IV	
	BOFEDAL IMPACTADO CONFORMADO POR SUELOS ORGANICOS SATURADOS Y TURBA, ESTAS ZONAS SE ENCUENTRAN EN UNA CONDICION SATURADA SE ENCUENTRAN IMPACTADAS POR MATERIAL DE RELAVE.
UNIDADES GEOLOGICO - GEOTECNICAS V	
	BASAMENTO ROCOSO CONFORMADA POR ROCA ARENISCA RESISTENTE, MODERADAMENTE SILICIFICADA, COLOR GRIS OSCURA, PRESENTA SUPERFICIES MODERADAMENTE ALTERADAS Y SE HALLAN MODERADAMENTE FRACTURADAS.
UNIDADES GEOLOGICO - GEOTECNICAS VI	
	DEPOSITO ANTROPICO DE RELAVE, CONFORMADO POR ARENAS, ARCILLAS Y LIMO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS AMARILLENTO, MUY HUMEDO, DE COMPACIDAD SUELTA.

UBICACION : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO	
LOCALIDAD: U.M. SILLUSTANI FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS	
DISTRITO : QUILCAPUNCO PROYECTO : RECUPERACION DE SUELOS	
PROVINCIA : SAN ANTONIO DE PUTINA POR CONTAMINACION DE RELAVES MINEROS	
DEPARTAMENTO : PUNO	
PLANO : PLANO GEOLOGICO	
FECHA : MAYO DEL 2017	APROBADO :
TESISTA : W.D.TICONA PARI	ESCALA : INDICADA
DIBUJO : W.T.P	
DATUM : WGS84	
ZONA : 19S	
EGM : 2008	
LAMINA N° : L-4	

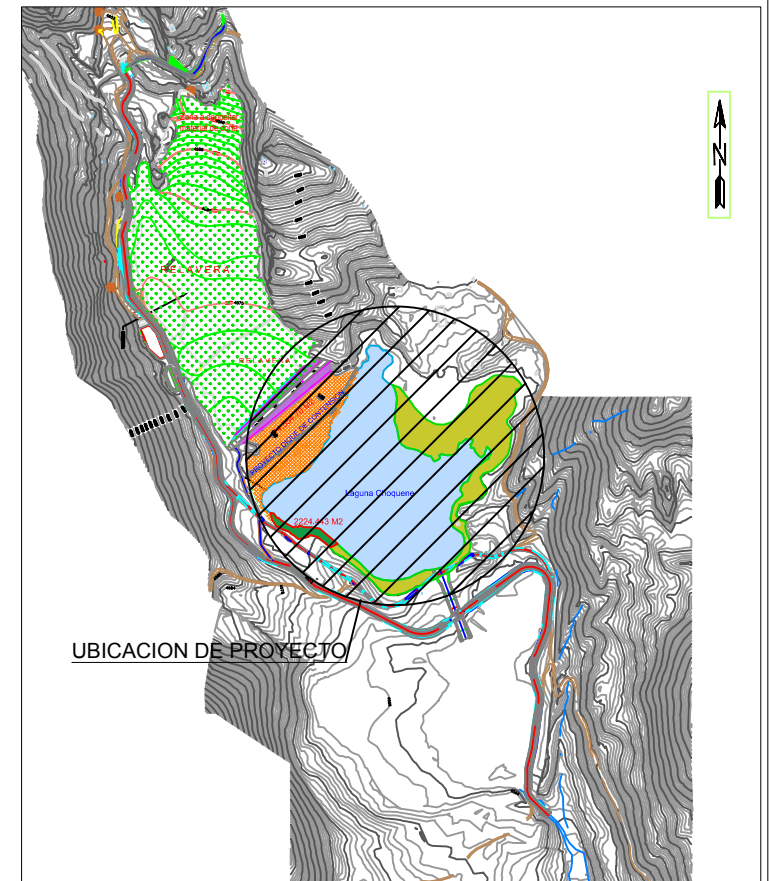
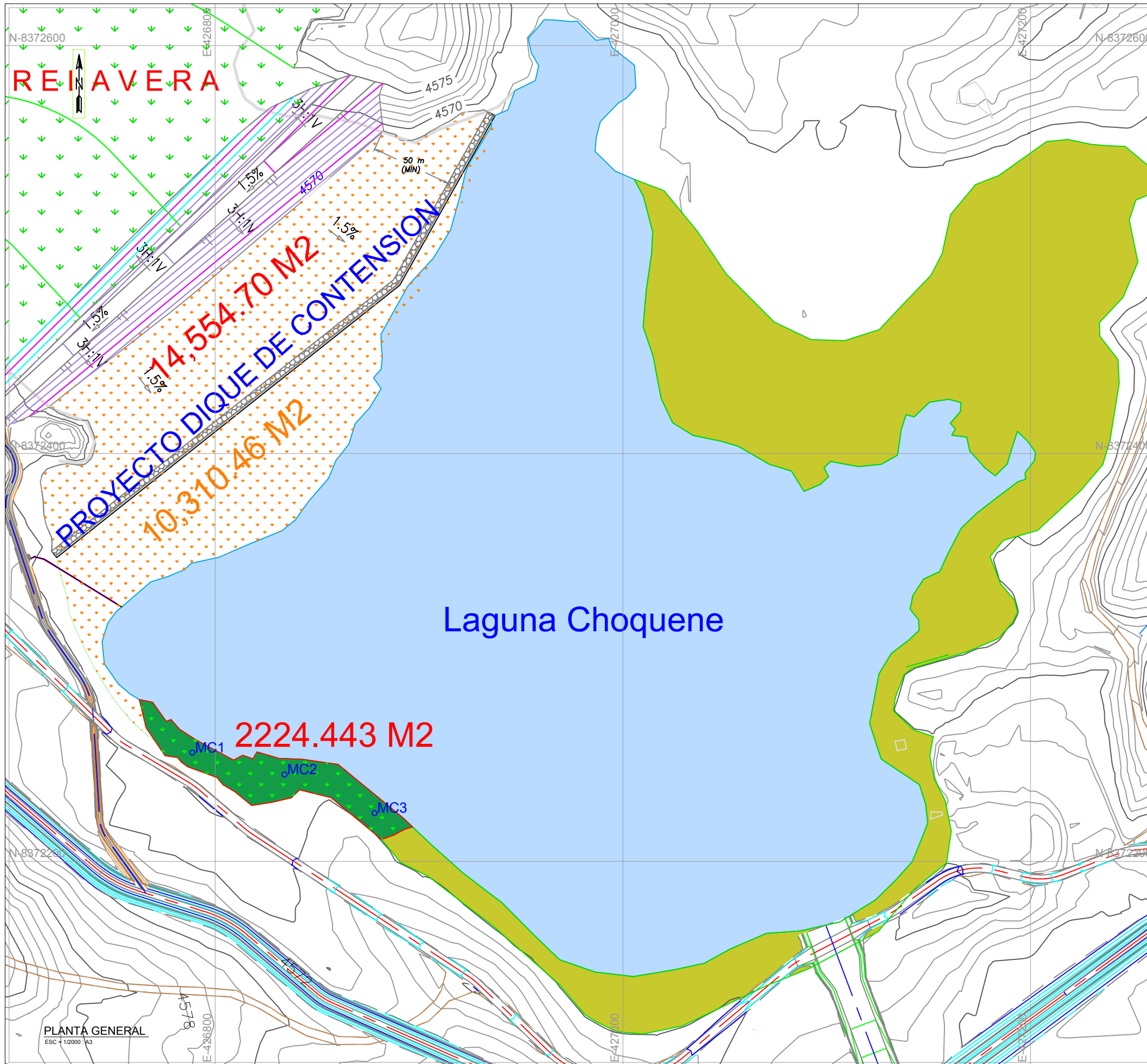
PLANTA GENERAL
ESC = 1:2500 : A3



PLANO UBICACION
ESC = 1/15000

LEYENDA	
	CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE DIQUE DE CONTENCIÓN
	ACCESO EXISTENTE
	CANTERA DE TOP SOIL (LUZ)
	CANTERA DE GRAVA (TABITA)

UBICACION : LOCALIDAD : U.M. SILLUSTANI	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS	
DISTRITO : QUILCAPUNCO	PROYECTO : RECUPERACION DE SUELOS POR CONTAMINACION DE RELAVES MINEROS	
PROVINCIA : SAN ANTONIO DE PUTINA	PLANO : UBICACION DE CANTERAS	DATUM : WGS84
DEPARTAMENTO : PUNO	FECHA : MAYO DEL 2017	APROBADO :
	TESISTA : W.D. TICONA PARI	LAMINA N° : L-5
	DIBUJO : W.T.P.	ESCALA : INDICADA



PLANO UBICACION
ESC = 1/15000

LEYENDA	
	CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE DIQUE DE CONTENSION
	ACCESO EXISTENTE
	PROYECTOS EN REMEDIACION
	AREAS REMEDIADAS
	PUNTOS DE MUESTREO (CALICATAS)

UBICACION : LOCALIDAD : U.M. SILLUSTANI	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS	
DISTRITO : QUILCAPUNCO	PROYECTO : RECUPERACION DE SUELOS POR CONTAMINACION DE RELAVES MINEROS	
PROVINCIA : SAN ANTONIO DE PUTINA	PLANO :	DATUM : WGS84
DEPARTAMENTO : PUNO	UBICACION DE CALICATAS EN SUELOS RECUPERADOS	ZONA : 19S EGM : 2008
	FECHA : JUNIO DEL 2017	APROBADO :
	TESISTA : W.D. TICONA PARI	ESCALA : INDICADA
	DIBUJO : W.T.P.	
		LAMINA N° : L-6

PLANTA GENERAL
ESC = 1/2000 - A3

ANEXO 2: CERTIFICADOS DE LABORATORIO

Informe de Ensayo

Análisis:	GEO-3003-PE	Cliente:	EMPRESA MINERA SILLUSTANI-MINSUR S.A.
Tipo de Muestra:	RELAVE	Domicilio:	CAL. BATAILLON CALLAO NRO. 334
Número de Muestras:	15		URB. LAS GARDENIAS - SURCO
Fecha de Recepción:	04/09/2016	Proyecto:	RECUPERACION DE SUELOS DE LAS RIBERAS DE LA LAUNA CHOQUENE
Fecha Inicio:	05/09/2016		
Fecha Fin:	19/09/2016	Cod. Presupuesto:	PE16-0190-GEO

Metodología:

TEST ABA + PH PASTA



Danilo Segura Macazana
Resp. Lab. Minería

Fecha Emisión: 19/9/16

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada.

Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

AGQ PERU S.A.C.

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7102700 F (511) 7183094 operacionesperu@agq.com.pe

www.agqmining.com

ID Muestras Lab	ID Muestras Cliente	PE-4015	PE-4005	PE-4016	PE-3031	PE-3033	PE-992	PE-993	PE-994	Criterio NRP-NNP
Elementos	S total	SO4 de S	Sulfatos	pH Pasta	Fizz	PN	MPA	MPA	NNP	
		%	%	Ud. pH	-	Kg CaCO3/Ton	Kg CaCO3/Ton	Kg CaCO3/Ton	Kg CaCO3/Ton	
Unidades	%	%	%		-					
LC	0.01	0.01	0.1	2	-	0.2	0.1	-	-	
MN-16/02572	M-C-01-01	0.60	<0.01	<0.1	3.19	0	-6.00	14.30	-0.42	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02573	M-C-02-01	1.37	<0.01	<0.1	3.79	0	-1.00	41.10	-0.02	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02574	M-C-03-01	0.73	<0.01	<0.1	3.16	0	-5.00	19.10	-0.26	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02575	M-C-04-01	1.33	<0.01	<0.1	2.55	0	3.00	17.60	0.17	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02576	M-C-05-01	2.06	<0.01	<0.1	2.18	0	-15.00	20.80	-0.72	Incertidumbre producción de ácido
MN-16/02577	M-C-06-01	1.93	<0.01	<0.1	2.28	0	-37.00	38.80	-0.95	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02578	M-C-07-01	2.79	<0.01	<0.1	2.04	0	-54.00	33.00	-1.64	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02579	M-C-08-01	2.74	<0.01	<0.1	2.11	0	-28.00	26.10	-1.07	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02580	M-C-09-01	1.32	<0.01	<0.1	2.64	0	-21.00	21.40	-0.98	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02581	M-C-10-01	3.86	<0.01	<0.1	2.04	0	-52.00	57.80	-0.90	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02582	M-C-11-01	3.58	<0.01	<0.1	2.02	0	-68.00	66.60	-1.02	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02583	M-C-12-01	1.33	<0.01	<0.1	2.81	0	-24.00	22.10	-1.09	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02584	M-C-13-01	1.01	<0.01	<0.1	2.43	0	-20.00	21.00	-0.95	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02585	M-C-14-01	1.23	<0.01	<0.1	2.56	0	-21.00	21.10	-1.00	Potencial productor de ácido (PAF)
MN-16/02586	M-C-15-01	2.68	<0.01	<0.1	2.04	0	-28.00	27.10	-1.03	Potencial productor de ácido (PAF)

CRITERIOS	
NPR	NNP
< 1	
< 3 y > 1	< 20
< 3 y > 1	> 20
> 3	

Metodos de Ensayo y Codigos de Servicio

N°	Analito	Cod. Servicio	Metodo	Descripcion
1	S Total	PE-4015	Determinacion de S en Minerales y Concentrados de Minerales	Azufre Total - Basado en ASTM E 1915-09
2	Sulfato	PE-4005	Determinacion de Sulfatos Totales en Mineral y Soluciones Lixiviadas	Procedimiento de Analisis de Azufre por el Leco
3		PE-994	Potencial de Neutralizacion Neto (NNP)	EPA 600_2
4		PE-993	Maximo Potencial de Acidez (MPA)	EPA 600_2
5		PE-992	Potencial de Neutralizacion (NP)	EPA 600_2
6		PE-3033	Fizz Rating en Mineral	Metodo Sobek: EPA 600_2

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELO	Cliente:	EMPRESA MINERA SILLUSTANI-MINSUR S.A.
Requisito en:	Centro Análisis: AGQ Perú	Domicilio:	CAL.BATALLON CALLAO NRO.334 URB.LAS GARDENIAS-SANTIAGO
Estudio	GEO-17/00002 ACTUALIZACION DE ESTABILIDAD FISICO Y QUIMICA DE SUELOS RECUPERADOS	Cod Cliente:	108020
PROYECTO: RECUPERACION DE SUELOS DE LAS RIBERAS DE LA LAGUNA CHOQUENE		Contrato:	PE17-0190-GEO
		Cliente tercero:	

Legislación
EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Fecha Emisión

20/05/17



Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio GEO-17/00002 ACTUALIZACION DE ESTABILIDAD FISICO Y QUIMICA DE SUELOS RECUPERADOS

MUESTRAS

Nº de Referencia: Descripción:	M	Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo:	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
MN-14/03631 M-C-01-01	0	GEO-3011-PE		12/05/17 11/05/17	12/05/17 20/05/17
PESO DE MUESTRA = 2535 g / HORA DE MUESTREO= 10:00 H / LM= QUILLACAPUNCU- SAN ANTONIO DE PUTINA- PUNO					
MN-14/03632 M-C-02-01	0	GEO-3011-PE		12/05/17 11/05/17	12/05/17 20/05/17
PE0505SO DE MUESTRA = 2126 g / HORA DE MUESTREO= 10:00 H / LM= QUILLACAPUNCU- SAN ANTONIO DE PUTINA-					
MN-14/03633 M-C-03-01	0	GEO-3011-PE		12/05/17 11/05/17	12/05/17 20/05/17
PESO DE MUESTRA = 4276 g / HORA DE MUESTREO= 10:00 H / LM= QUILLACAPUNCU- SAN ANTONIO DE PUTINA- PUNO					

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

INFORME DE ENSAYO

Estudio GEO-17/00002 ACTUALIZACION DE ESTABILIDAD FISICO Y QUIMICA DE SUELOS RECUPERADOS

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	M-C-01-01	M-C-02-01	M-0-03-01	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental					
Azufre Total	0,01	0,02	0,02	%	
Fizz Rating	0,0	0,0	0,0		
* pH Pasta	7,52	6,78	6,60		
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	< 3,1	< 3,1	< 3,1	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	1,458	1,944	3,402	Kg CaCO3/Ton	
* Potencial Neutralización Lawrence	1,46	1,94	3,40	Kg CaCO3/Ton	
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	< -161,29	< -161,29	< -161,29		
Sulfato Total	< 0,1	< 0,1	< 0,1	%	
Sulfuro Total	< 0,1	< 0,1	< 0,1	%	

INFORME DE ENSAYO

Estudio GEO-17/00002 ACTUALIZACION DE ESTABILIDAD FISICO Y QUIMICO DE SUELOS RECUPERADOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
Geoquímica Ambiental					
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental	-	0,01 - 30 %	
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual	-	0 - 3	
* pH Pasta	PE-4416	Electrometría	-	2 - 9	
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado	-	3,1 - 625 Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado	-	-500 - 1950 Kg CaCO3/Ton	
* Potencial Neutralización Lawrence	PE-4403	Volumetría	-	-500 - 1950 Kg CaCO3/Ton	
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado	-	-161,29 - 1000	
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental	-	0,1 - 30 %	
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado	-	0,1 - 20 %	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO



Calicata M-C-01-01.



Calicata M-C-02-01.



Calicata M-C-61-01.



Calicata M-C-13-01.



Acumulación del material contaminante.



Excavación de las riberas de la laguna Choquene.