FISCAL INSTRUCTORA: AMANDA OLIVARES VALENCIA

Acompaña texto corregido del Programa de Cumplimiento



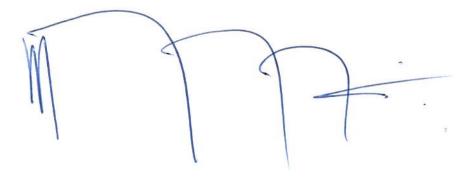
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Miguel Baeza Guiñez, abogado, en representación de la empresa Sierra Gorda SCM, en el marco del procedimiento seguido bajo el Rol D-009-2016, dentro de plazo, al señor Superintendente respetuosamente digo:

Que de acuerdo a lo ordenado mediante el Resuelvo III de la Res. Exta Nº 8/ Rol D-009-2016, de 15 de septiembre de 2016, que aprueba el Programa de Cumplimiento, vengo en acompañar el texto corregido del señalado programa.

POR TANTO,

<u>Sírvase Señor Superintendente del Medio Ambiente</u>: tener por acompañado el texto corregido del Programa de Cumplimiento aprobado por esa Superintendencia.





PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO Sierra Gorda SCM



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO	3
3	CARTA GANTT Y COSTOS DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO	. 54
4	ANEXOS	. 62



1 INTRODUCCIÓN

Por medio del presente documento se da respuesta a la Resolución Exenta Nº6/ ROL D-009-2016 de fecha 26 de agosto 2016, que provee observaciones al Programa de Cumplimiento de Sierra Gorda SCM de acuerdo a los cargos formulados por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA) en la Resolución Exenta N°1/ROL D-009-2016 del 07 de marzo de 2016.

A continuación se presenta versión actualizada del Programa de Cumplimiento que ha incorporado las observaciones establecidas por la Superintendencia de Medio Ambiente.

2 PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO

En conformidad a lo indicado anteriormente, en las siguientes tablas se presenta el Programa de Cumplimiento Refundido, propuesto por Sierra Gorda SCM.



Cargo N°1: No contar con los canales de desvío de aguas lluvia en el botadero de estériles y en el rajo de mina.

Objetivo específico N°1 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con el considerando 4.1.4.1.a) de la RCA N°137/2011.

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: No contar con los canales de desvío de aguas lluvia en el botadero de estériles y en el Rajo de mina.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Considerando 4.1.4.1.a) de la RCA N°137/2011.

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar.

Resultado		Plazos de			Medios de	verificación		Costo
Esperado	Acción	Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	M\$
Construcción de	I. Identificar los	3 meses desde la	Identificar	1=Si se	Remitir a la	Se reportará a	No aplica.	115.000
canales de desvío de	sectores que	notificación de la	sectores en	identifica	SMA el informe	la SMA, dentro		
aguas Iluvia en el	requieren la	resolución que	rajo y	sector que	que identifique	de los 10 días		
botadero de estériles	construcción de	aprueba el	botadero de	requiera	los sectores que	hábiles		
y en el rajo de la mina,	los canales de	Programa de	estériles que	construcción	requieren la	siguientes de		
en caso que	desvío de aguas	Cumplimiento.	requieran	de canal y se	construcción de	finalizado el		
corresponda.	lluvia y		canales de	elabora	canales de	PdC, informe		
	elaboración de su		desvío de	ingeniería de	desvío de aguas	que dé cuenta		
	ingeniería de		aguas Iluvias y	detalle.	lluvia, y la	del		
	detalle.		elaboración	0=No se	ingeniería de los	cumplimiento		
			de su	realiza	canales de	de la acción y		
			ingeniería de	identificación	desvío de aguas	los costos en		
			detalle.	de sectores	lluvias, en caso	caso que		
			(indicador=1)	que requieren	que se	corresponda.		
				construcción	identifiquen			
				de canales y/o	sectores que lo			
				no se elabora	requieran. El			
				ingeniería de	reporte será			
				detalles si	presentado			



December 1		Diaments.			Medios de	verificación		Cooks
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		М\$
				correspondier	transcurrido el			
				e.	trimestre, el 5to			
					día hábil del			
					mes siguiente.			
	II. Presentación a la	2 meses a partir	Presentar a la	1=Si se	Remitir a la	Se reportará a	Que el estudio	No aplica.
	Dirección	del cumplimiento	DGA permiso	presenta el	SMA la carta	la SMA, dentro	no identifique	
	General de Aguas	de la Acción I.	sectorial	permiso a la	conductora de	de los 10 días	canales de	
	(DGA) de		modificación	DGA en caso	ingreso del	hábiles	desvío de aguas	
	permiso sectorial		de cauce,	que	permiso con el	siguientes de	lluvia. En dicho	
	modificación de		para la	corresponda.	timbre de	finalizado el	caso se	
	cauce, para la		construcción	0= Si no se	recepción de	PdC, informe	informará a la	
	construcción de		de canales de	presenta el	oficina de	que dé cuenta	autoridad	
	canales de desvío		desvío de	permiso a la	partes de la	del	respectiva los	
	de aguas lluvia.		aguas Iluvia	DGA en caso	DGA. Dichos	cumplimiento	antecedentes	
			en caso que	que	antecedentes se	de la acción y	que justifiquen	
			corresponda.	corresponda.	presentarán en	los costos en	la modificación	
			(indicador=1)		informe	caso que	de la exigencia	
					trimestral que	corresponda .	establecida en	
					corresponda. El		el considerando	
					reporte será		4.1.4.1.a) de la	
					presentado		RCA	
					transcurrido el		N°137/2011.	
					trimestre, el 5to			
					día hábil del			
					mes siguiente.			
	III. Obtención del	12 meses a partir	Contar con	1=Si se logra	Remitir a la	Se reportará a	1 Que el	No aplica.



Described a		Diagram da			Medios de	verificación		01-
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
	permiso	del cumplimiento	resolución	resolución	SMA, copia de	la SMA, dentro	estudio no	
	sectorial de	de la Acción II.	sectorial	aprobatoria	Resolución	de los 10 días	identifique	
	modificación de		aprobatoria.	del permiso	aprobatoria del	hábiles	modificación de	
	cauce por la		(indicador=1)	sectorial.	permiso	siguientes de	cauces que	
	DGA para la		,	0= Si no se	sectorial por	finalizado el	requieran	
	construcción de			logra	parte de la	PdC, informe	autorización de	
	canales de			resolución	DGA. Dichos	que dé cuenta	la DGA.	
	desvío de aguas			aprobatoria	antecedentes se	del	2 Que existan	
	lluvias.			del permiso	presentarán en	cumplimiento	retrasos por	
				sectorial.	el informe	de la acción y	parte de la	
					trimestral que	los costos en	autoridad en	
					corresponda. El	caso que	resolver.	
					reporte será	corresponda.	En caso que	
					presentado		exista retraso	
					transcurrido el		se informará a	
					trimestre, el 5to		la SMA, la que	
					día hábil del		podrá ampliar	
					mes siguiente.		el plazo de la	
							medida. A la	
							solicitud	
							deberán	
							acompañarse	
							los	
							antecedentes	
							que acrediten	
							las gestiones	



						Medios de	verificación		
Resultado Esperado		Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado			Ejecución			Periódico	Final		ÇIVI
								realizadas por	
								el titular.	
	IV.	Se construirán	4 meses. El plazo	Contar con	1=Si los	Remitir a la	Se reportará a	No aplica.	350.000
		canales en	se contabilizará	canales de	canales de	SMA un registro	la SMA, dentro		
		conformidad con	desde la	desvío de	aguas Iluvia	fotográfico	de los 10 días		
		los resultados de	obtención de la	aguas Iluvia.	están	(fechado y	hábiles		
		las acciones I y/o	resolución	(indicador=1)	construidos.	georreferenciad	siguientes de		
		III, según	sectorial de la		0=Si los	o) que acredite	finalizado el		
		corresponda.	DGA que se		canales de	el estado de	PdC, informe		
			pronuncia		aguas Iluvias	avance de las	que dé cuenta		
			respecto de los		no están	obras. Dichos	del		
			canales de desvío		construidos.	antecedentes se	cumplimiento		
			de aguas Iluvia,			presentarán con	de la acción y		
			autorizando su			frecuencia	los costos en		
			construcción o			trimestral. El	caso que		
			indicando que no			reporte será	corresponda.		
			requieren la			presentado			
			autorización			transcurrido el			
			respectiva o			trimestre, el 5to			
			desde que se			día hábil del			
			cumpla la Acción			mes siguiente.			
			I, según						
			corresponda.						





Cargo N°2: No pavimentar el camino 1 ubicado paralelo a la ruta 25 y a la línea del ferrocarril.

Objetivo específico N°2 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con el considerando 3.2.1 RCA N°290/2012 y Adenda Nº2 (RCA N°290/2012)

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: No pavimentar el camino 1, ubicado paralelo a la ruta 25 y a la línea del ferrocarril.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Considerando 3.2.1 RCA N°290/2012; Adenda Nº2 (RCA N°290/2012).

Efectos negativos por remediar: Emisión de Material particulado por no asfaltado del camino.

Resultado		Plazos de			Medios de	e verificación		Costo
Esperado	Acción	Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	M\$
Pavimentación del	I. Asfaltado de camino 1	6 meses desde	Contar con	1=Si el	Remitir a la	Se reportará a la	Que el	515.000
camino 1 ubicado	ubicado paralelo a la ruta 25	la notificación	camino	camino se	SMA un	SMA, dentro de	propietario del	
paralelo a la ruta	y a la línea del ferrocarril,	de la	asfaltado.	encuentra	informe que dé	los 10 días hábiles	predio no	
25 y a la línea del	previa firma de acuerdo con	resolución que	(indicador=1)	asfaltado.	cuenta del	siguientes de	concurra a la	
ferrocarril.	el propietario del predio	aprueba el		0=Si el	estado de	finalizado el PdC,	firma en el	
		Programa de		camino no	avance de las	informe que dé	plazo fijado.	
	Nombre: camino 1 FCAB	Cumplimiento.		se	obras, que	cuenta del	En este caso	
	<u>Tramo a ser asfaltado</u> : tramo			encuentra	incluya un	cumplimiento de	corresponderá	
	ubicado en área urbana sector			asfaltado.	registro	la acción que	una acción	
	Nor-oriente del poblado de				fotográfico	incluya plano As	alternativa que	
	Sierra Gorda, específicamente				(fechado y	built y fotografías	incorpore el	
	localizado entre la faja del				georeferenciad	fechadas y	asfaltado de	
	ferrocarril (FCAB) y Avenida				o). El primer	georreferenciada	una superficie	
	Jaime Guzmán.				reporte dará	s y los costos en	en m²	
	<u>Distancia</u> : 640				cuenta del	caso que	equivalente. Se	
	aproximadamente.				estado del	corresponda.	informará a la	
	Coordenadas: A definir en				acuerdo con el		SMA en el	
	función de ingeniería y acuerdo				propietario del		reporte	
	con FCAB.				predio.		periódico	



		DI 1			Medios de	e verificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
					Dichos		respectivo de la	
					antecedentes		concurrencia	
					se presentarán		del supuesto, y	
					con frecuencia		el nombre del	
					trimestral. El		camino, tramo,	
					reporte será		distancia y	
					presentado		coordenadas	
					transcurrido el		con que se dará	
					trimestre, el		cumplimiento a	
					5to día hábil		la acción	
					del mes		alternativa.	
					siguiente.			
	II. Asfaltado de un camino de	6 meses a	Contar con	1=Si el	Remitir a la	Se reportará a la	Esta acción será	515.000
	superficie equivalente,	partir del	un camino	camino	SMA un	SMA, dentro de	ejecutable sólo	
	previo acuerdo con la Ilustre	vencimiento	de superficie	alternativo	informe que dé	los 10 días hábiles	en caso que no	
	Municipalidad de Sierra	del plazo de la	equivalente	se	cuenta del	siguientes de	se logre firmar	
	Gorda.	Acción I.	asfaltado.	encuentra	estado de	finalizado el PdC,	acuerdo con el	
			(indicador=1)	asfaltado.	avance de las	informe que dé	propietario del	
				0= Si el	obras, que	cuenta del	predio asociado	
				camino	incluya un	cumplimiento de	a la Acción I.	
				alternativo	registro	la acción que		
				no se	fotográfico	incluya plano As		
				encuentra	(fechado y	built y fotografías		
				asfaltado.	georeferenciad	fechadas y		
					o) de las obras.	georreferenciada		
					Dichos	s y los costos en		



5 1. 1		DI 1			Medios de	e verificación		Costo
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	M\$
					antecedentes	caso que		
					se presentarán	corresponda.		
					con frecuencia			
					trimestral. El			
					reporte será			
					presentado			
					transcurrido el			
					trimestre, el			
					5to día hábil			
					del mes			
					siguiente.			



Cargo N°3: No contar con un plan de medidas adicionales para evitar niveles de latencia de MP 10 y MP 2,5, previamente validado por el SEA y SEREMI de Salud.

Objetivo específico N°3 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con el considerando 12.10, de la RCA N°137/2011.

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: No contar con un plan de medidas adicionales para evitar niveles de latencia de MP10 y MP2,5, previamente validado por el SEA y SEREMI de Salud.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Considerando 12.10, de la RCA N°137/2011.

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar.

Resultado	A satés	Plazos de	D.A. a. a. a.	La di sa da sa s	Medios de v	erificación	6	Costo
Esperado	Acción	Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	М\$
Contar con un	I. Presentación del	Ejecutado.	Contar con	1=Si se cuenta	Remitir el informe	Se reportará a la	No aplica.	No aplica.
plan de medidas	plan de medidas		plan de	con un plan de	que dé cuenta de la	SMA, dentro de		
adicionales para	adicionales para		medidas	medidas	validación del plan	los 10 días hábiles		
evitar niveles de	evitar niveles de		adicionales	adicionales	de medidas	siguientes de		
latencia de MP10	latencia de MP10		validado por	validado por el	adicionales por parte	finalizado el PdC,		
y MP 2,5, en caso	para su validación		el SEA y	SEA y SEREMI	de las autoridades	informe que dé		
que corresponda.	por el SEA y SEREMI		SEREMI de	de Salud.	correspondientes y	cuenta del		
	de Salud.		Salud.	0= Si no se	su fecha de	cumplimiento de		
			(indicador=1)	cuenta con un	ejecución. El Reporte	la acción y los		
				plan de	de Acciones ya	costos en caso que		
				medidas	Ejecutadas, se	corresponda.		
				adicionales	remitirá en el plazo			
				validado por el	de 10 días hábiles			
				SEA y SEREMI	contados desde la			
				de Salud.	notificación de la			
					Resolución que			
					aprueba el PdC.			



n et t	5 1 1		4.6: 1.1	D ''' CDAA	6 , , ,	- 1	
II. Elaborar y remitir	Desde la	Elaborar y	1=Si se elabora	Remitir a la SMA un	Se reportará a la	En caso que los	No aplica.
reportes de calidad	notificación	remitir	y remite	registro de los	SMA, dentro de	valores de MP	
de aire para MP 2,5	de la	reporte de	reporte de	monitoreos de	los 10 días hábiles	2,5 alcancen un	
en la Estación de	resolución	calidad del	calidad del aire	calidad del aire de la	siguientes de	75% del valor de	
Monitoreo con	que aprueba	aire para MP	para MP 2,5.	EMRP de Sierra	finalizado el PdC,	la norma, se	
Representación	el Programa	2,5	0= Si no se	Gorda SCM. Dichos	informe que dé	realizará un	
Poblacional (EMRP)	de	(indicador=1)	elabora y no se	antecedentes se	cuenta del	estudio para	
de Sierra Gorda SCM.	Cumplimiento		remite reporte	presentarán con	cumplimiento de	identificar el	
	y durante su		de calidad del	frecuencia trimestral.	la acción y los	aporte de Sierra	
	vigencia.		aire para MP	El reporte será	costos en caso que	Gorda SCM en el	
			2,5.	presentado	corresponda.	área de análisis,	
				transcurrido el		que será	
				trimestre, el 5to día		presentado a la	
				hábil del mes		SMA.	
				siguiente.			
III. Realizar un	4 meses a	Realizar un	1=Si se realiza	Remitir a la SMA los	Se reportará a la	Esta acción será	35.000.
estudio para	partir de la	estudio para	el estudio de	resultados del	SMA, dentro de	ejecutable sólo	
identificar el aporte	activación del	identificar el	aporte de MP	estudio. Dichos	los 10 días hábiles	en caso que los	
de MP 2,5 de Sierra	supuesto de	aporte de	2,5.	antecedentes se	siguientes de	valores de MP	
Gorda SCM en el	la Acción II.	MP 2,5 de	0= Si no se	presentarán con	finalizado el PdC,	2,5 alcancen un	
área de análisis.		Sierra Gorda	realiza el	frecuencia trimestral	informe que dé	75% del valor de	
		SCM	estudio de	que corresponda. El	cuenta del	la norma.	
		(indicador=1)	aporte de MP	reporte será	cumplimiento de		
		•	2,5.	presentado	la acción y los		
				transcurrido el	costos en caso que		
				trimestre, el 5to día	corresponda.		
				hábil del mes	'		
				siguiente.			



Cargo N°4: Realizar abastecimiento de agua industrial a través de terceros en circunstancias de encontrarse operativa la piscina de agua de proceso.

Objetivo específico N°4 del Programa de Cumplimiento: Cumplimiento con los considerando 4.1.4.1 g) y 4.1.4.2 g1) de la RCA N°137/2011 y el considerando 3.1.4 b) de la RCA N°290/2012

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: Realizar abastecimiento de agua industrial a través de terceros en circunstancias de encontrarse operativa la piscina de agua de proceso.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Considerando 4.1.4.1 g) y 4.1.4.2 g1) de la RCA N°137/2011; Considerando 3.1.4 b) de la RCA N°290/2012.

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar.

D It I .		Diama da			Medios de	verificación		01-
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
					Periódico	Final		
El	l. Instalación y	6 meses desde	Instalar y	1=Si se opera el	Remitir a la	Se reportará a	No aplica.	5.500.000
abastecimiento	operación de un	la notificación	operar equipo	equipo modular de	SMA	la SMA, dentro		(Considera
de agua	equipo modular	de la	modular para	desalación.	antecedentes	de los 10 días		un costo de
industrial del	para aumentar	resolución que	aumentar la	0= Si no se opera el	que acrediten la	hábiles		USD 5/m ³
Proyecto no se	la capacidad de	aprueba el	capacidad de	equipo modular de	instalación del	siguientes de		durante 21
realiza a través	desalación de la	Programa de	desalación de	desalación.	equipo (órdenes	finalizado el		meses).
de terceros.	faena al menos	Cumplimiento.	la faena.		de compra,	PdC informe		
	30 l/s.		(indicador=1)		ficha técnica,	que dé cuenta		
					reporte de la	del		
	El manejo del agua				instalación del	cumplimiento		
	de descarte de la				equipo, etc.),	de la acción y		
	planta desaladora				que acompañe	los costos en		
	se realizará de				un registro	caso que		
	acuerdo a las				fotográfico	corresponda.		
	condiciones				(fechado y			



					Medios de	verificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
	establecidas en la				georeferenciado			
	evaluación) que acredite el			
	ambiental del				estado de			
	Proyecto Sierra				avance de la			
	Gorda.				operación del			
					equipo modular			
	En Anexo 1 se				de desalación y			
	entregan mayores				un registro			
	antecedentes de la				mensual de			
	medida.				caudales			
					desalados y			
					aguas de			
					descarte de la			
					planta (en			
					m3/mes y l/s.			
					Dichos			
					antecedentes se			
					presentarán con			
					frecuencia			
					trimestral. El			
					reporte será			
					presentado			
					transcurrido el			
					trimestre, el 5to			
					día hábil del			
					mes siguiente.			



					Medios de	verificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		М\$
	ll. Dejar de utilizar	1 mes a partir	No utilizar	1=Si no se utiliza el	Remitir a la	Se reportará a	En caso de falla	No aplica.
	suministro de	del	abastecimiento	abastecimiento de	SMA un registro	la SMA, dentro	operacional del	
	agua industrial	cumplimiento	de agua	agua industrial desde	de la instalación	de los 10 días	sistema de	
	proveniente de	de la Acción I.	industrial	FCAB.	de una tapa	hábiles	bombeo de	
	FCAB.		desde FCAB.	0= Si se utiliza el	apernada en la	siguientes de	agua de mar o	
			(indicador=1)	abastecimiento de	línea de	finalizado el	de la necesidad	
	En Anexo 1 se			agua industrial desde	alimentación de	PdC, informe	de mantención	
	entregan mayores			FCAB.	agua, entre el	que dé cuenta	del sistema,	
	antecedentes de la				flange de la	del	respecto de las	
	medida.				válvula y el	cumplimiento	cuales deberá	
					flange de la	de la acción y	acreditarse que	
					línea, y un	los costos en	impiden el	
					registro	caso que	abastecimiento	
					fotográfico del	corresponda.	de la planta	
					flujómetro		desaladora, se	
					(fechado y		podrá utilizar	
					georeferenciado		agua	
) que acredite la		proveniente de	
					no utilización de		terceros, sólo	
					abastecimiento		mientras dure	
					de agua		el	
					industrial desde		impedimento.	
					FCAB. Dichos		En caso de	
					antecedentes se		ocurrencia se	
					presentarán con		reportará a la	
					frecuencia		SMA en el	



- II I		DI 1			Medios de	verificación		Costo
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
					trimestral. El		reporte	
					reporte será		periódico	
					presentado		respectivo,	
					transcurrido el		acompañando	
					trimestre, el 5to		informe que	
					día hábil del		indique fechas y	
					mes siguiente.		volumen total	
							del agua	
							utilizada en el	
							periodo	



Cargo N°5: Realizar actividad de transporte de concentrado de cobre por rutas no consideradas en su autorización ambiental.

Objetivo específico N°5 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con lo indicado en la DIA "Actualización Proyecto Sierra Gorda" Capítulo 2, Punto 2.3.5.1 Transporte de Concentrado Mediante Camiones.

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: Realizar actividad de transporte de concentrado de cobre por rutas no consideradas en su autorización ambiental.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Capítulo 2, Punto 2.3.5.1, DIA "Actualización Proyecto Sierra Gorda"

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar

Resultado			Plazos de			Medios de v	verificación		Conto
Esperado		Acción	Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
25pc.uu0			Ljeodelo			Periódico	Final		
El transporte de	I.	El transporte de	Desde la	100% del	1 = Si el	Remitir a la SMA	Se reportará a	A En caso que el	No aplica.
concentrado de		concentrado de	notificación	concentrado	transporte de	un informe que	la SMA, dentro	puerto de	
cobre se realiza		cobre en	de la	de cobre	concentrado de	incluya un	de los 10 días	Antofagasta no se	
sólo por rutas		camiones con	resolución	transportado	cobre en	balance entre el	hábiles	encuentre habilitado	
consideradas en		destino a puertos	que aprueba	en camiones,	camiones se	volumen de	siguientes de	para recibir	
la evaluación		de embarque, se	el Programa	a Puertos de	efectúa a Puertos	producción	finalizado el	concentrado de	
ambiental.		realizará sólo a	de	la región de	de la región de	minera y el	PdC, informe	cobre, sea por:	
		puertos de la	Cumplimiento	Antofagasta.	Antofagasta.	volumen de	que dé cuenta	1. Resolución de la	
		región de	y durante su	(indicador	0 = Si el	producción	del transporte	autoridad;	
		Antofagasta.	vigencia.	=1)	transporte de	enviado a los	de concentrado	2. Conmoción	
					concentrado de	destinatarios, lo	de cobre por	pública que impida	
					cobre en	que será	camiones	el acceso de	
					camiones no se	respaldado con	durante todo el	camiones (huelga,	
					efectúa a Puertos	el formulario E-	periodo de	paro, manifestación,	
					de la región de	300 remitido a	ejecución del	u otros similares).	
					Antofagasta.	Sernageomin y	PdC, precisando	3. Fenómenos	
						los registros de	destino y	naturales que	



					Medios de v	verificación		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
					Periódico	Final		
					despacho de	concurrencia de	inhabiliten el uso de	
					camiones con	supuestos y	los Puertos.	
					concentrado de	antecedentes	4. Falla operacional	
					cobre. Dichos	que acrediten	acreditada, que	
					antecedentes se	su	impida la recepción	
					presentarán con	configuración.	de concentrados de	
					frecuencia	Adicionalmente,	cobre.	
					trimestral. El	se reportará los	El titular, previo	
					reporte será	costos en caso	aviso a la SMA podrá	
					presentado	que	utilizar otros puertos	
					transcurrido el	corresponda.	autorizados del país	
					trimestre, el 5to		para el embarque de	
					día hábil del mes		concentrados de	
					siguiente.		cobre, por el plazo	
							que se extienda la	
							causal de	
							inhabilitación del	
							puerto de	
							Antofagasta,	
							permitiendo que el	
							embarque en curso	
							sea finalizado. Para	
							lo anterior, se	
							considerarán las	
							autorizaciones	
							sectoriales que	



					Medios de v	erificación		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecucion			Periódico	Final		įνις
							correspondan.	
							B En caso que la	
							autoridad ambiental,	
							en el marco de una	
							consulta de	
							pertinencia sobre	
							transporte de	
							concentrado de	
							cobre relativa al	
							Proyecto Sierra	
							Gorda, resuelva que	
							no requiere	
							someterse al SEIA,	
							en adelante el	
							transporte de	
							concentrado podrá	
							efectuarse a otros	
							destinos fuera de la	
							región de	
							Antofagasta.	
							La ocurrencia del	
							supuesto será	
							informada a la SMA	
							en el reporte	
							periódico respectivo.	



Cargo N°6: La piscina de agua de proceso y las piscinas intermedias y de procesos no cuenta con cobertura que la disimule su espejo de agua, según se señala en su autorización ambiental.

Objetivo específico N°6 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con el considerando 3.1.4 b) de la RCA N°290/2012 y Adenda №1 (RCA N°137/2011)

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: La piscina de agua de proceso y las piscinas intermedias y de procesos no cuenta con cobertura que la disimule su espejo de agua, según se señala en su autorización ambiental

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Considerando 3.1.4 b) de la RCA N°290/2012 y Adenda N°1 pregunta 1.10.5

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar

B It I .		Blaca da			Medios de	verificación		Costo
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	M\$
La piscina de	I. Implementar	5 meses desde	Contar con	1=Si se	Remitir a la SMA un	Se reportará a la	No aplica.	152.000
agua de	cobertura en las	la notificación	cobertura para las	implementa la	registro fotográfico	SMA, dentro de los		
proceso y las	piscinas (i) agua	de la	piscinas	cobertura en	(fechado y	10 días hábiles		
piscinas	fuente externa	resolución que	identificadas en la	piscinas	georeferenciado) e	siguientes de		
intermedias y	(ICV); (ii) piscina	aprueba el	Acción.	identificadas en	informe de avance,	finalizado el PdC,		
de procesos	primaria de	Programa de	(identificador=1)	la Acción.	que acredite la	informe que dé		
cuentan con	recuperación de	Cumplimiento.		0= Si no se	cobertura de las	cuenta del		
medidas de	agua depósito de			implementa la	piscinas. Dichos	cumplimiento de la		
control de	relaves, y (iii)			cobertura en	antecedentes se	acción y los costos		
avifauna.	piscina			piscinas	presentarán con	en caso que		
	intermedia de			identificadas en	frecuencia	corresponda.		
	recuperación			la Acción.	trimestral. El			
	agua de depósito				reporte será			
	de relaves.				presentado			
					transcurrido el			
	En Anexo 2 se				trimestre, el 5to día			
	entregan más				hábil del mes			



Doorde do		Diama da			Medios de	verificación		01-
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
	antecedentes de la				siguiente.			
	descripción de la							
	acción, plano con							
	todas las actuales							
	piscinas del Proyecto							
	(nombradas y							
	georreferenciadas) e							
	indicando en cuales se							
	contempla sistema de							
	cobertura.							
	ll. Realizar nota	2 meses desde	Identificar	1=Si se realiza	Remitir a la SMA	Se reportará a la	No aplica.	15.000.
	técnica que, en	la notificación	periodos del año	nota técnica.	nota técnica. El	SMA, dentro de los		
	base a	de la	en que es	0= Si no se	reporte será	10 días hábiles		
	información	resolución que	necesario	realiza nota	presentado	siguientes de		
	disponible,	aprueba el	aplicación de	técnica.	transcurrido el	finalizado el PdC,		
	identifique	Programa de	acciones		trimestre, el 5to día	informe que dé		
	periodos del año	Cumplimiento.	adicionales para		hábil del mes	cuenta del		
	en que sea		la protección de		siguiente.	cumplimiento de la		
	necesario		avifauna.			acción y los costos		
	aplicación de		(indicador=1)			en caso que		
	acciones					corresponda.		
	adicionales, en el							
	área de las							
	piscinas, para la							
	protección de							
	avifauna.							



		Plazas da			Medios de	verificación		Conto
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
	III. Elaborar e	1 mes desde la	Contar con un	1=Si se	Remitir a la SMA	Se reportará a la	No aplica.	No aplica.
	implementar un	notificación de	plan de acciones y	implementa el	registros de la	SMA, dentro de los		
	protocolo de	la resolución	un registro de	protocolo y el	implementación del	10 días hábiles		
	acción y registro	que aprueba el	incidentes de	registro de	protocolo. Dichos	siguientes de		
	de incidentes de	Programa de	avifauna en el	incidentes de	antecedentes se	finalizado el PdC,		
	avifauna en	Cumplimiento	sector de las	avifauna en	presentarán con	informe que dé		
	piscinas del	y durante su	piscinas del	piscinas del	frecuencia	cuenta del		
	Proyecto. El	vigencia.	Proyecto.	Proyecto.	trimestral. El primer	cumplimiento de la		
	protocolo		(indicador=1)	0= Si no se	reporte trimestral	acción,		
	incorporará			implementa el	incluirá, al menos,	sistematizando los		
	capacitación de			protocolo y el	el texto del	verificadores y		
	operarios en			registro de	Protocolo, el que	registros remitidos		
	temas de fauna			incidentes de	deberá dar cuenta	en los reportes		
	silvestre, y en el			avifauna en	de su aprobación e	periódicos		
	procedimiento			piscinas del	implementación en	respectivos y los		
	aplicable en caso			Proyecto.	el plazo	costos en caso que		
	de producirse				comprometido. Los	corresponda.		
	incidentes, etc. y				reportes			
	registros de				trimestrales			
	incidentes (fecha;				sucesivos incluirán			
	hora; lugar de				registro de			
	ocurrencia del				capacitaciones, de			
	incidente;				incidentes y de			
	número de				aplicación de			
	individuos				medidas adicionales			
	observados;				(registro de rondas			



D lk - d -		Did-			Medios de v	erificación		04-
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
	estado; especies;				de supervisión al			
	descripción				sector de			
	general de				emplazamiento de			
	incidentes. El				las piscinas; registro			
	registro incluirá				de instalación de			
	fotografías				banderines o cintas,			
	fechadas y				acompañando			
	georreferenciada				fotografías fechadas			
	s del incidente).				y georreferenciadas			
					de las piscinas luego			
					de la habilitación de			
	Para aquellos				la medida, y de su			
	períodos que indique				mantención en			
	la Nota Técnica				buenas condiciones,			
	referida en Acción II,				con frecuencia			
	se incrementará la				trimestral) cuando			
	frecuencia de				procediere. El			
	supervisión de				reporte será			
	piscinas por parte de				presentado			
	personal mediante				transcurrido el			
	rondas de supervisión				trimestre, el 5to día			
	periódicas en horarios				hábil del mes			
	en que exista mayor				siguiente.			
	probabilidad de							
	presencia de aves,							
	que consideren la							



		- ·			Medios de	verificación		Costo
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	M\$
	observación en el							
	interior de las piscinas							
	y en instalaciones							
	donde puedan							
	atraparse.							
	Adicionalmente se							
	habilitará de manera							
	permanente							
	banderines o cintas en							
	mástiles para que por							
	efecto del viento, se							
	ahuyente la avifauna.							
	El detalle de diseño de							
	estas acciones se							
	entregará							
	conjuntamente con el							
	protocolo.							



Cargo N°7: Operación del tranque de relaves y de su sistema de control de infiltraciones de forma distinta a la autorizada. Lo que se observa en:
a) Depositar relaves con un porcentaje de sólidos menor al 65%. b) Operar con un espejo de agua de manera permanente. c) No haber realizado captura de aguas en pozos de extracción de infiltraciones, previa autorización de la autoridad.

Objetivo específico N°7 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con el considerando 4.1.4.2 c.8 de la RCA N°137/2011 y Adenda N°1 RCA N°137/2011 pregunta 1.3.8 letra d)

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: Operación del tranque de relaves y de su sistema de control de infiltraciones de forma distinta a la autorizada. Lo que se observa en: a) Depositar relaves con un porcentaje de sólidos menor al 65%. b) Operar con un espejo de agua de manera permanente. c) No haber realizado captura de aguas en pozos de extracción de infiltraciones, previa autorización de la autoridad.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Considerando 4.1.4.2 c.8 de la RCA N°137/2011. Adenda №1 RCA N°137/2011 pregunta 1.3.8 letra d)

Efectos negativos por remediar: Efectos asociados a riesgos de afectación del acuífero por operación del Depósito de manera distinta a la evaluada.

D It I .		Diagon de			Medios de ve	erificación		Casta
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
La operación del tranque y de su sistema de control de infiltraciones se realiza de la forma autorizada.	I. Elaboración, aplicación y capacitación de operarios en el procedimiento para manejo de arcillas en espesadores de relaves.	Desde la notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento y durante su vigencia.	Aplicación del procedimiento de operación de los espesadores. (indicador=1)	1= Si se aplica el procedimiento. 0= Si no se aplica el procedimiento.	Remitir a la SMA un registro de aplicación del procedimiento para manejo de arcillas en espesadores de relaves, que contendrá un registro de capacitaciones y registro diario de dosificación de	Se reportará a la SMA, dentro de los 10 días hábiles siguientes de finalizado el PdC, informe que dé cuenta del cumplimiento de la acción a través de	No aplica.	545.000 (Considera el costo del reactivo durante la vigencia del Programa de Cumplimiento.
4415112444								



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
					contenido de	como:		
					arcilla en el	capacitacione		
					relave. Dichos	s, fallas o		
					antecedentes se	mantenciones		
					presentarán con	en los		
					frecuencia	espesadores		
					trimestral, sin	de relaves con		
					embargo, se	una		
					deberá contar con	descripción		
					una copia del	de las		
					registro en	acciones		
					terreno, la que	tomadas en		
					podrá ser	cada caso y la		
					solicitada ante	duración del		
					eventuales	evento, y		
					actividades de	dosificación		
					fiscalización	del floculante,		
					ambiental. El	además de los		
					reporte será	costos en		
					presentado	caso que		
					transcurrido el	corresponda.		
					trimestre, el 5to			
					día hábil del mes			
					siguiente.			
	II. Modificar el actual	5 meses desde	Contar con un	1= Si se cuenta	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	1.320.000
	sistema de	la notificación	sistema	con un sistema	un registro	la SMA,		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		М\$
	distribución de	de la resolución	mejorado de	mejorado de	fotográfico	dentro de los		
	relaves con el objeto	que aprueba el	distribución de	distribución de	(fechado y	10 días		
	de optimizar el	Programa de	relaves para	relaves.	georreferenciado)	hábiles		
	control sobre la	Cumplimiento.	optimizar el	0= Si no se	e informe de	siguientes de		
	laguna, se utilizará un		control de la	cuenta con un	avance de las	finalizado el		
	sistema tipo peineta		laguna.	sistema	obras. Dichos	PdC, informe		
	(spigot).		(indicador=1)	mejorado de	antecedentes se	que dé cuenta		
				distribución de	presentarán con	del		
	En Anexo 3 se entregan			relaves.	frecuencia	cumplimiento		
	mayores antecedentes de				trimestral. El	de la acción,		
	la medida.				reporte será	que		
					presentado	incorporará		
					transcurrido el	planos as built		
					trimestre, el 5to	del sistema de		
					día hábil del mes	distribución		
					siguiente.	de relaves		
						implementad		
						o, fotografías		
						fechadas y		
						georeferencia		
						das, y una		
						nota técnica		
						que describa		
						el		
						funcionamien		
						to de las		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
						obras, y los		
						costos en		
						caso que		
						corresponda.		
	III. Impermeabilización	4 meses desde	Contar con los	1= Si se	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	930.000
	de los muros 1, 2, 5 y	la notificación	muros 1, 2, 5 y	impermeabiliza	un registro	la SMA,		
	6 del depósito de	de la resolución	6 del depósito	los muros 1, 2, 5	fotográfico	dentro de los		
	relaves.	que aprueba el	de relaves	у 6.	(fechado y	10 días		
	En caso que corresponda,	Programa de	impermeabiliza	0= Si no se	georreferenciado)	hábiles		
	se solicitarán las	Cumplimiento	dos.	impermeabiliza	e informe de	siguientes de		
	autorizaciones requeridas		(indicador=1)	los muros 1, 2, 5	avance de las	finalizado el		
	para la materialización de			у 6.	obras. Dichos	PdC, informe		
	la obra.				antecedentes se	que dé cuenta		
					presentarán con	del		
	En Anexo 4 se entregan				frecuencia	cumplimiento		
	mayores antecedentes de				trimestral. El	de la acción,		
	la medida.				reporte será	que		
					presentado	incorporará		
					transcurrido el	planos as built		
					trimestre, el 5to	de las obras		
					día hábil del mes	de		
					siguiente.	impermeabiliz		
						ación de los		
						muros y		
						fotografías		
						fechadas y		



		-1 1			Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
						georeferencia		
						das, y una		
						nota técnica		
						que describa		
						el		
						funcionamien		
						to de las		
						obras, y los		
						costos en		
						caso que		
						corresponda.		
	IV. Instalar 2 bombas	3 meses desde	Contar con	1=Si se instalan	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica	140.000
	balsas de respaldo a la	la notificación	capacidad de	las bombas de	un informe que	la SMA,		
	capacidad de bombeo	de la resolución	bombeo de	respaldo.	contenga los	dentro de los		
	ya instalada. La	que aprueba el	respaldo en el	0= Si no se	respaldos de la	10 días		
	capacidad de cada	Programa de	sistema de	instalan las	instalación de 2	hábiles		
	bomba es 342 m³/h.	Cumplimiento y	recuperación de	bombas de	bombas balsas y	siguientes de		
		durante su	aguas del	respaldo.	documentos	finalizado el		
		vigencia.	depósito de		contables que	PdC, informe		
			relaves.		den cuenta de su	que dé cuenta		
			(indicador=1)		adquisición,	del		
					fotografías, ficha	cumplimiento		
					técnica de las	de la acción y		
					bombas balsas y	los costos en		
					registros de	caso que		
					operación del	corresponda.		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
					sistema de			
					respaldo, si	Incluirá un		
					correspondiere.	registro		
					Dicho	consolidado		
					antecedente se	de la		
					presentará con	operación del		
					frecuencia	sistema de		
					trimestral. El	respaldo		
					reporte será	durante toda		
					presentado	la vigencia del		
					transcurrido el	Programa de		
					trimestre, el 5to	Cumplimiento		
					día hábil del mes	, y el informe		
					siguiente.	final dará		
						cuenta del		
						estado final		
						de las bombas		
						(es decir, si se		
						encuentran		
						operativas, en		
						mantención,		
						fuera de		
						servicio, etc.).		
	V. Se implementarán	10 meses desde	Controlar	1=Si se cuenta	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	1.425.000
	mejoras en el sistema	la notificación	infiltraciones	con sistema	un reporte inicial	la SMA,		
	de drenes para la	de la resolución	proveniente de	mejorado de	(en 10 días	dentro de los		



- II I		DI 1			Medios de ve	erificación		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		ÇIVI
	captación y extracción	que aprueba el	la operación del	drenes	hábiles desde	10 días		
	de infiltraciones,	Programa de	depósito de	0= Si no se	notificada la	hábiles		
	considerando como	Cumplimiento.	relaves.	cuenta con	resolución que	siguientes de		
	criterio de diseño que		(indicador=1)	sistema	aprueba el	finalizado el		
	las aguas recuperadas			mejorado de	Programa de	PdC, informe		
	no serán conducidas a			drenes.	Cumplimiento)	que dé cuenta		
	la cubeta del tranque.				que considere un	del		
					cronograma de	cumplimiento		
	En caso que corresponda,				trabajo para la	de la acción,		
	se solicitarán las				implementación	que incluirá el		
	autorizaciones requeridas				de obras; luego	plano As built		
	para la materialización de				un primer reporte	del sistema de		
	la obra.				trimestral con el	drenes y la		
					diseño de	descripción		
	En Anexo 5 se entregan				ingeniería de las	de su		
	mayores antecedentes de				obras a presentar	funcionamien		
	la medida.				a la autoridad	to y los costos		
					para la	en caso que		
					autorización del	corresponda.		
					proyecto; y			
					reportes			
					sucesivos un			
					informe de			
					gestiones y			
					avance de			
					ejecución de			



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecucion			Periódico	Final		
					obras, con un			
					registro			
					fotográfico			
					(fechado y			
					georreferenciado)			
					y croquis con			
					número de			
					drenes y			
					ubicación. Dichos			
					antecedentes se			
					presentarán con			
					frecuencia			
					trimestral.			
	VI. Se implementarán	10 meses desde	Controlar	1=Si se cuenta	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	200.000
	mejoras en el sistema	la notificación	infiltraciones	con sistema	un reporte inicial	la SMA,		
	de captación y	de la resolución	proveniente de	mejorado de	(en 10 días	dentro de los		
	extracción de	que aprueba el	la operación del	captación y	hábiles desde	10 días		
	infiltraciones a través	Programa de	depósito de	extracción de	notificada la	hábiles		
	de pozos de	Cumplimiento.	relaves.	infiltraciones a	resolución que	siguientes de		
	recolección,		(indicador=1)	través de pozos	aprueba el	finalizado el		
	considerando como			de recolección.	Programa de	PdC, informe		
	criterio de diseño que			0= Si no se	Cumplimiento)	que dé cuenta		
	las aguas recuperadas			cuenta con	que considere un	del		
	no serán conducidas a			sistema	cronograma de	cumplimiento		
	la cubeta del tranque.			mejorado de	trabajo para la	de la acción,		
				captación y	implementación	que incluirá el		



					Medios de ve	erificación		0
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
	En caso que corresponda,			extracción de	de obras; luego	plano As built		
	se solicitarán las			infiltraciones a	un primer reporte	de la nueva		
	autorizaciones requeridas			través de pozos	trimestral con el	red de		
	para la materialización de			de recolección.	diseño de	captación y		
	la obra.				ingeniería de las	extracción a		
					obras a presentar	través de		
	En Anexo 5 se entregan				a la autoridad	pozos de		
	mayores antecedentes de				para la	recolección y		
	la medida.				autorización del	la descripción		
					proyecto; y	de su		
					reportes	funcionamien		
					sucesivos un	to y los costos		
					informe de	en caso que		
					gestiones y	corresponda.		
					avance de			
					ejecución de			
					obras, con un			
					registro			
					fotográfico			
					(fechado y			
					georreferenciado)			
					y croquis con			
					número de pozos			
					y ubicación.			
					Dichos			
					antecedentes se			



D lb l -		Plazos de Ejecución			Medios de ve	erificación	Supuestos	Costo M\$
Resultado Esperado	Acción		Metas	Indicadores	Reporte	Reporte		
Esperado		Ejecucion			Periódico	Final		įνις
					presentarán con			
					frecuencia			
					trimestral.			
	VII. Realizar estudio,	10 meses desde	Contar con una	1= Si se cuenta	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	350.000
	diseño y habilitación	la notificación	red optimizada	con una red	el estudio, diseño	la SMA,		
	de una red optimizada	de la resolución	de monitoreo	optimizada de	e implementación	dentro de los		
	de monitoreo de	que aprueba el	de aguas	monitoreo de	de una red	10 días		
	aguas subterráneas	Programa de	subterráneas	aguas	optimizada de	hábiles		
	(acuífero) en el sector	Cumplimiento.	(acuífero) en el	subterráneas	monitoreo de	siguientes de		
	del depósito de		sector del	(acuífero).	aguas	finalizado el		
	relaves. La nueva red		depósito de	0= Si no se	subterráneas	PdC, informe		
	de monitoreo de		relave que	cuenta con una	(acuífero). Se	que dé cuenta		
	aguas subterráneas,		permita	red optimizada	considerará un	del		
	considerará como		monitorear los	de monitoreo	reporte con los	cumplimiento		
	mínimo el aumento		cambios que	de aguas	antecedentes	de la acción y		
	en la cantidad y		ocurran en la	subterráneas	asociados al	los costos en		
	distribución de los		dinámica del	(acuífero).	diseño de la red e	caso que		
	pozos en el área de		acuífero a lo		informes de	corresponda.		
	influencia del		largo del		avance de su			
	Depósito de relaves		tiempo.		habilitación. Una			
	respecto de lo		(indicador=1)		vez habilitados, se			
	aprobado				remitirán los			
	ambientalmente en				perfiles de			
	RCA.				habilitación de los			
					pozos de la red en			
					el reporte			



					Medios de ve	rificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
					trimestral			
					respectivo. Dichos			
					antecedentes se			
					presentarán con			
					frecuencia			
					trimestral. El			
					reporte será			
					presentado			
					transcurrido el			
					trimestre, el 5to			
					día hábil del mes			
					siguiente.			
	VIII. Elaborar e	Desde la	Reducir el	1=Si se	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	No aplica.
	implementar un	notificación de	volumen de	implementa	un registro de	la SMA,		
	protocolo de bombeo	la resolución	agua	protocolo de	implementación	dentro de los		
	de agua en la cubeta	que aprueba el	almacenada en	bombeo de	del protocolo de	10 días		
	del tranque,	Programa de	la cubeta del	agua.	bombeo de agua.	hábiles		
	considerando criterios	Cumplimiento y	depósito de	0=Si no se	Dichos	siguientes de		
	asociados a medición	durante su	relaves.	implementa	antecedentes se	finalizado el		
	de niveles y tasas	vigencia.	(indicador=1)	protocolo de	presentarán con	PdC, informe		
	mínimas de bombeo.			bombeo de	frecuencia	que dé cuenta		
	El musta sa la ca			agua.	mensual.	del		
	El protocolo se					cumplimiento		
	implementará en dos				Los primeros tres	de la acción, a		
	etapas:				reportes	través de		
	durante el primer				mensuales	registros tales		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
	trimestre se operará el				incluirán el	como:		
	sistema de recuperación				registro del	consolidado		
	de aguas del depósito de				caudal de agua	de los niveles		
	relaves cumpliendo al				bombeada a nivel	del espejo de		
	menos con el estándar de				diario (en	agua y tasas		
	165 l/s como promedio				m3/día).	de bombeo		
	quincenal. A partir del					(m3/día), que		
	segundo trimestre se				El cuatro reporte	incluya todo		
	aplicarán los criterios de				mensual	el periodo de		
	niveles y tasas mínimas de				contendrá el	vigencia del		
	bombeo que establezca el				texto del	Programa de		
	mismo protocolo,				protocolo de	Cumplimiento		
	considerando un estándar				bombeo, y el	, en formato		
	mínimo de 165 l/s como				registro de su	Excel; set		
	promedio quincenal.				aplicación con	fotográfico		
					datos de niveles y	fechado y		
					tasas diarias de	georreferenci		
					bombeo efectivas	ado y una o		
					(en m3/día y l/s);	varias		
					este último	fotografías		
					antecedente será	aéreas en		
					presentado en los	que se		
					reportes	observe todo		
					mensuales	el espejo de		
					sucesivos.	agua del		
						depósito de		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		IVIŞ
						relaves al		
						finalizar el		
						Programa de		
						Cumplimiento		
						en formato		
						.jpg o .png y		
						en una		
						calidad		
						mínima que		
						permita una		
						adecuada		
						diferenciación		
						del contorno		
						del espejo de		
						aguas del		
						depósito de		
						relaves, y de		
						los costos en		
						caso que		
						corresponda.		
	IX. Elaborar e	1 mes desde el	Operación	1=Si se	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	No aplica.
	implementar un	cumplimiento	eficiente del	implementa	un registro de	la SMA,		
	protocolo de bombeo	de la Acción VI y	sistema de	protocolo de	implementación	dentro de los		
	de agua en sistema de	durante la	captación y	bombeo de	del protocolo de	10 días		
	captación y extracción	vigencia que	extracción de	agua.	bombeo de agua.	hábiles		
	de infiltraciones,	reste del PdC.	infiltraciones.	0=Si no se	Dichos	siguientes de		



					Medios de ve	erificación		Costo M\$
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		IVIŞ
	considerando criterios		(indicador=1)	implementa	antecedentes se	finalizado el		
	asociados a medición			protocolo de	presentarán con	PdC, informe		
	de niveles y tasas			bombeo de	frecuencia	que dé cuenta		
	mínimas de bombeo.			agua.	mensual. El	del		
					primer reporte	cumplimiento		
					mensual incluirá	de la acción y		
					el protocolo de	los costos en		
					bombeo junto a	caso que		
					los registros de su	corresponda.		
					aplicación, con			
					datos de niveles y	Incluirá un		
					tasas diarias de	registro		
					bombeo efectivas	consolidado		
					(m3/día y l/s),	de todo el		
					este último	periodo de		
					antecedente	vigencia del		
					también será	Programa de		
					remitido en los	Cumplimiento		
					reportes	de los niveles		
					mensuales	medidos y		
					sucesivos. Los	tasas de		
					reportes serán	bombeo		
					presentados el	efectivas		
					5to día hábil del	(m3/día y l/s),		
					mes siguiente.	en formato		
						Excel.		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
	X. Elaborar e	Desde la	Programa de	1=Si se elabora	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	No aplica.
	implementar un	notificación de	seguimiento del	e implementa el	un reporte	la SMA,		
	Programa de	la resolución	Depósito de	programa de	mensual con: (a)	dentro de los		
	seguimiento del	que aprueba el	Relaves	seguimiento.	Informes de	10 días		
	Depósito de Relaves,	Programa de	implementado.	0= Si no se	batimetría; (b)	hábiles		
	que incluya:	Cumplimiento y	(indicador=1)	elabora e	Registro de	siguientes de		
	Batimetría mensual	durante su		implementa el	seguimiento de	finalizado el		
	 Seguimiento 	vigencia.		programa de	superficies de los	PdC, informe		
	mensual de las			seguimiento.	afloramientos de	que dé cuenta		
	superficies de los				humedad aguas	del		
	afloramientos de				debajo de los	cumplimiento		
	humedad aguas				muros 3 y 4 (con	de la acción y		
	abajo de los muro 3 y				registro	los costos en		
	4 (superficie)				fotográfico); (c)	caso que		
	Registro de				Registro de	corresponda.		
	porcentajes de				porcentaje de			
	sólidos de los relaves				sólidos de los	El reporte		
	depositados				relaves	final incluirá		
	(promedio diario)				depositados	los registros		
	Monitoreo mensual				(promedio diario);	consolidados		
	de calidad química				(d) Resultados del	de todas las		
	en agua del tranque.				monitoreo	variables		
					mensual de	medidas		
					calidad química	mensualment		
					en agua del	e junto con un		
					tranque	análisis de su		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		М\$
					(sistematizados	evolución en		
					en una planilla	el tiempo.		
					Excel), con su			
					respectivos			
					informes de			
					ensayo de			
					laboratorio; (e)			
					Registro			
					fotográfico de			
					superficie del			
					espejo de agua en			
					la cubeta del			
					depósito con			
					frecuencia			
					quincenal			
					(fotografiando la			
					superficie del			
					espejo de agua el			
					mismo día en que			
					se realice la			
					medición			
					batimétrica); (f)			
					Una tabla			
					consolidada de			
					variable			
					operacionales del			



					Medios de vei	rificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		IVIŞ
					Depósito (en			
					formato Excel),			
					que incluya:			
					Volumen de			
					agua total			
					del depósito			
					de relaves			
					(m ³)			
					Volumen de			
					agua zona			
					profunda			
					(m³)			
					Volumen de			
					agua zona			
					baja (m³)			
					Superficie			
					del espejo			
					de agua del			
					depósito de			
					relaves (m²)			
					Superficie			
					zona de			
					infiltración			
					MP4 (m²)			
					• Superficie			



					Medios de ver	ificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		IVIŞ
					zona de			
					infiltración			
					MP3 (m²)			
					 Profundidad 			
					máxima del			
					espejo de			
					agua (m)			
					 Profundidad 			
					promedio			
					del espejo			
					de agua (m.)			
					Cota del			
					espejo de			
					agua			
					(m.s.n.m.)			
					• Relaves			
					depositados			
					(ton)			
					 Relaves 			
					acumulados			
					en el			
					depósito			
					(ton)			
					Volumen de			
					relaves en			
					zona			



		51 1			Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
					profunda			
					(m³)			
					Volumen de			
					relaves en			
					zona de baja			
					profundidad			
					(m³)			
					El reporte será			
					presentado			
					transcurrido el			
					5to día hábil del			
					mes siguiente al			
					que se reporta.			
	XI. Implementar	Desde la	Identificar	1=Si se	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	520.000
	Programa de	notificación de	posibles fuentes	implementa un	informe del	la SMA,		
	Seguimiento del	la resolución	de infiltración	programa de	Programa de	dentro de los		
	comportamiento del	que aprueba el	y/o de	seguimiento del	seguimiento del	10 días		
	acuífero y plan de	Programa de	afectación del	acuífero	comportamiento	hábiles		
	alerta, considerando	Cumplimiento y	acuífero,	(contiene	del acuífero, con	siguientes de		
	su actualización en	durante su	generadas	planes de	periodicidad de	finalizado el		
	atención a la	vigencia.	durante la	alerta).	muestreo	PdC, informe		
	habilitación de la red		operación del	0= Si no se	mensual de	que dé cuenta		
	optimizada de		proyecto.	implementa un	calidad química y	del		
	monitoreo.		(indicador=1)	programa de	niveles. Se	cumplimiento		
				seguimiento del	incluirá planilla	de la acción y		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		M\$
	Anexo 6: Criterios de			acuífero	Excel con los	los costos en		
	actualización del			(contiene	resultados con	caso que		
	programa de seguimiento			planes de	sus respectivos	corresponda.		
	del comportamiento de			alerta).	informes de			
	las aguas subterráneas,				ensayo de			
	considerando planes de				laboratorio. El			
	alerta.				reporte será			
					presentado			
					transcurrido el			
					5to día hábil del			
					mes siguiente al			
					que se reporta.			
	XII. Elaborar un estudio	6 meses desde	Determinar las	1=Si se	Remitir a la SMA,	Se reportará a	No Aplica.	150.000
	de diagnóstico	la notificación	eventuales	determina las	informe de	la SMA,		
	(considerando	de la resolución	causas de	causas de	avance del	dentro de los		
	metodologías tales	que aprueba el	cambios de	cambios de	estudio de	10 días		
	como: geofísica,	Programa de	nivel y calidad	nivel y calidad	diagnóstico del	hábiles		
	estudio de isotopos	Cumplimiento.	en el pozo de	en el pozo de	aumento de nivel	siguientes de		
	artificiales, calicatas,		monitoreo CB-	monitoreo CB-	y cambios de	finalizado el		
	etc.), del aumento de		9.	9.	calidad del pozo	PdC, copia del		
	nivel y cambios de		(indicador=1)	0= Si no se	de monitoreo CB-	estudio de		
	calidad del pozo de			determina las	9. Dichos	diagnóstico		
	monitoreo CB-9.			causas de	antecedentes se	del aumento		
				cambios de	presentarán en	de nivel y		
	En el caso que el estudio			nivel y calidad	informe trimestral	cambios de		
	de diagnóstico			en el pozo de	que corresponda.	calidad del		



D land.		Diagon de			Medios de ve	erificación		61-
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Lsperado		Ljecucion			Periódico	Final		1413
	recomiende la ejecución			monitoreo CB-	El reporte será	pozo de		
	de medidas de control de			9.	presentado	monitoreo		
	infiltraciones adicionales a				transcurrido el	CB-9.		
	las ya consideradas en el				trimestre, el 5to			
	presente PdC, estas				día hábil del mes			
	acciones serán				siguiente.			
	incorporadas en el ingreso							
	al Sistema de Evaluación							
	de Impacto Ambiental							
	(SEIA), que se indica en la							
	Acción XIII del presente							
	Objetivo Específico.							
	XIII.Ingreso al SEIA de la	8 meses desde	Ingresar al SEIA	1=Si se ingresa	Remitir a la SMA	Se reportará a	No aplica.	350.000
	adecuación	la notificación	la adecuación	al SEIA.	la Resolución de	la SMA,		
	operacional del	de la resolución	operacional del	0= Si no se	admisibilidad al	dentro de los		
	depósito de relaves, la	que aprueba el	depósito de	ingresa al SEIA.	SEIA. Dichos	10 días		
	cual principalmente	Programa de	relaves.		antecedentes se	hábiles		
	contendrá:	Cumplimiento.	(indicador=1)		presentarán en	siguientes de		
	 Configuración de 				informe trimestral	finalizado el		
	drenes y pozos de				que corresponda.	PdC, informe		
	extracción de				El reporte será	que dé cuenta		
	infiltraciones				presentado	del		
	provenientes del				transcurrido el	cumplimiento		
	depósito de relaves ,				trimestre, el 5to	de la acción y		
	teniendo como				día hábil del mes	los costos en		



					Medios de ve	erificación		
Resultado	Acción	Plazos de	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Reporte Supuestos Final O que	Costo M\$
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		ζίνι
	estándar mínimo el				siguiente.	caso que		
	resultado de las					corresponda.		
	acciones V y VI.							
	 Porcentaje de sólidos 							
	del relave a							
	depositar.							
	 Sistema de 							
	distribución de							
	relaves en el							
	Depósito.							
	 Impermeabilización 							
	de muros 1, 2, 5 y 6.							
	 Red optimizada de 							
	pozos de monitoreo							
	del acuífero, de							
	acuerdo a lo							
	desarrollado en la							
	ejecución de la							
	Acción VII.							
	Programa de							
	seguimiento del							
	comportamiento de							
	acuífero y Plan de							
	Alerta Temprana, de							
	acuerdo a lo							
	desarrollado en la							



					Medios de ve	erificación		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte	Reporte	Supuestos	Costo M\$
Esperado		Ejecución			Periódico	Final		IVIŞ
	ejecución de la							
	Acción XI.							
	Programa de							
	seguimiento del							
	depósito de relaves,							
	de acuerdo a lo							
	indicado en la acción							
	X.							
	 Protocolo de 							
	operación del							
	sistema de							
	recuperación de							
	infiltraciones, de							
	acuerdo a lo							
	desarrollado en la							
	ejecución de las							
	acciones VIII y IX.							
	XIV. Obtención de	18 meses a	Obtención de	1=Si se obtiene	Remitir a la SMA,	Se reportará a	Que existan	No aplica
	Resolución de	partir de	Resolución de	Resolución de	copia de	la SMA,	retrasos por	
	Calificación Ambiental	cumplimiento	Calificación	Calificación	Resolución de	dentro de los	parte de las	
	favorable de proyecto	de la Acción XIII.	Ambiental	Ambiental	Calificación	10 días	autoridades	
	asociado a la Acción		favorable.	favorable.	Ambiental	hábiles	competentes	
	XIII.		(indicador=1)	0= Si no se	favorable. Dichos	siguientes de	durante la	
				obtiene	antecedentes se	finalizado el	evaluación	
				Resolución de	presentarán en	PdC, copia de	ambiental.	



		- I			Medios de ve	erificación		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
				Calificación	informe trimestral	la	En caso que	
				Ambiental	que corresponda.	actualización	exista retraso	
				favorable.	El reporte será	de los	se informará a	
					presentado	antecedentes	la SMA, la que	
					transcurrido el	de Sierra	podrá ampliar	
					trimestre, el 5to	Gorda en el	el plazo de la	
					día hábil del mes	sistema de	medida. A la	
					siguiente.	RCAs de la	solicitud	
						SMA.	deberán	
							acompañarse	
							los	
							antecedentes	
							que acrediten	
							las gestiones	
							realizadas por	
							el titular.	



Cargo N°8: Incumplimiento del Resuelvo Segundo, Numerales 1 y 2, de la Resolución Exenta N° 108/2016, que Ordena medidas provisionales a Sierra Gorda SCM. No se depositó el relave cumpliendo con el estándar de mayor eficiencia de concentración de porcentaje de sólidos depositado a la fecha. No se opera el sistema de recuperación de aguas del tranque a una tasa de al menos 1.326.429 m³/mes o 42.788 m³/día.

Objetivo específico N° 8 del Programa de cumplimiento: Cumplir con el resuelvo segundo de la Resolución Exenta SMA N° 108/2016

Hechos, actos u omisión que se estiman constitutivos de infracción: Incumplimiento del Resuelvo Segundo, Numerales 1 y 2, de la Resolución Exenta N° 108/2016, que Ordena medidas provisionales a Sierra Gorda SCM. No se depositó el relave cumpliendo con el estándar de mayor eficiencia de concentración de porcentaje de sólidos depositado a la fecha. No se opera el sistema de recuperación de aguas del tranque a una tasa de al menos 1.326.429 m³/mes o 42.788 m³/día.

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Resuelvo segundo, Resolución Exenta SMA Nº 108/2016

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar.

Resultado	A ani dua	Plazos	Baston	luadi aa da wa a	Medios de	Verificación	Commentes	Costo
esperado	Acción	ejecución	Metas	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	М\$
Dar	I Elaborar y enviar protocolo	Ejecutado	Contar con un	1= Protocolo	Remitir el	Se reportará a la	No aplica.	No aplica.
cumplimiento	de respuesta a requerimientos		protocolo de	elaborado y	Protocolo de	SMA, dentro de los		
a Resuelvo	de la Superintendencia del		respuesta a la	enviado a	respuesta a	10 días hábiles		
segundo,	Medio Ambiente (SMA).		SMA, enviado	unidades	requerimientos de	siguientes de		
Resolución	El protocolo será suscrito por		a todas las	operativas.	la SMA y registro	finalizado el PdC,		
Exenta SMA	el Gerente General de la		unidades	0= Protocolo no	de envío a	informe que dé		
N° 108/2016	compañía y será enviado a		operativas.	elaborado ni	unidades	cuenta del		
	todas las unidades operativas.		(Indicador=1)	enviado a	operativas y su	cumplimiento de la		
				unidades	fecha de	acción y los costos		
				operativas.	ejecución. El	en caso que		
					Reporte de	corresponda.		
					Acciones ya			
					Ejecutadas, se			



		remitirá en el		
		plazo de 10 días		
		hábiles contados		
		desde la		
		notificación de la		
		Resolución que		
		aprueba el		
		Programa de		
		Cumplimiento.		



Cargo N°9: Incumplimiento del Resuelvo Tercero Numeral 1 de la Resolución Exenta N° 108/2016, que Ordena medidas provisionales a Sierra Gorda SCM. No se identifica la totalidad de los pozos de la empresa, detallando para cada uno, los siguientes elementos (i) nomenclatura o nombre utilizado; (ii) tipo de pozo (monitoreo de infiltraciones del tranque de relaves, monitoreo de acuífero, otro); (iii) compromiso ambiental asociado de acuerdo a RCA (identificar considerando y contenido asociado); (iv) cota (en m.s.n.m.); (v) coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19S; (vi) perfil geológico y de habilitación; (vii) fecha de inicio de operación y (viii) registro de los niveles freáticos medidos en cada uno de esos pozos desde el inicio de su operación en formato Excel).

Objetivo específico N°9 del Programa de Cumplimiento: Cumplir con el resuelvo tercero de la Resolución Exenta SMA N° 108/2016

Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción: "Incumplimiento del Resuelvo Tercero Numeral 1 de la Resolución Exenta N° 108/2016, que Ordena medidas provisionales a Sierra Gorda SCM. No se identifica la totalidad de los pozos de la empresa, detallando para cada uno, los siguientes elementos (i) nomenclatura o nombre utilizado; (ii) tipo de pozo (monitoreo de infiltraciones del tranque de relaves, monitoreo de acuífero, otro); (iii) compromiso ambiental asociado de acuerdo a RCA (identificar considerando y contenido asociado); (iv) cota (en m.s.n.m.); (v) coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 195; (vi) perfil geológico y de habilitación; (vii) fecha de inicio de operación y (viii) registro de los niveles freáticos medidos en cada uno de esos pozos desde el inicio de su operación en formato Excel)".

Normas, medidas, condiciones u otras disposiciones específicas infringidas: Resuelvo tercero, Resolución Exenta SMA Nº 108/2016.

Efectos negativos por remediar: No se constatan efectos negativos por remediar

2 1. 1		51 1			Medios de	verificación		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Meta	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
Dar cumplimiento a	I Entregar la	Ejecutado.	Haber	1=Si se	Remitir	Se reportará a la	No aplica.	No aplica.
Resuelvo tercero,	información		entregado la	entrega la	información	SMA, dentro de		
Resolución Exenta SMA	solicitada.		información a	información.	solicitada en el	los 10 días hábiles		
N° 108/2016.			la autoridad.	0= Si no se	resuelvo	siguientes de		
				entrega la	tercero,	finalizado el PdC,		
				información.	Resolución	informe que dé		
					Exenta SMA N°	cuenta del		
					108/2016 y la	cumplimiento de		
					fecha de	la acción y los		
					ejecución. El	costos en caso		



2 1. 1					Medios de	verificación		•
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Meta	Indicadores	Reporte Periódico	Reporte Final	Supuestos	Costo M\$
					Reporte de	que corresponda.		
					Acciones ya			
					Ejecutadas, se			
					remitirá en el			
					plazo de 10 días			
					hábiles			
					contados desde			
					la notificación			
					de la Resolución			
					que aprueba el			
					PdC.			



3 CARTA GANTT Y COSTOS DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO

A continuación se entrega Carta Gantt que refleja los plazos asociados a cada una de las acciones propuestas.



Objetivo	Resultado	,															-	VIESE	S												Costos
Específico	Esperado	Acción	1	2	3	4	5	6	7	, 8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	ı	25	26	M\$
		Acción I: Identificar los sectores que requieren la construcción de los canales de desvío de aguas lluvia y elaboración de su ingeniería de detalle.																													115.000
	Construcción de canales de desvío de aguas lluvia en el botadero de	Acción II: Presentación a la Dirección General de Aguas (DGA) de permiso sectorial modificación de cauce, para la construcción de canales de desvío de aguas lluvia.																													No aplica.
N°1	estériles y en el rajo de la mina, en caso que corresponda.	Acción III: Obtención del permiso sectorial de modificación de cauce por la DGA para la construcción de canales de desvío de aguas Iluvias.																													No aplica.
		Acción IV: Se construirán canales en conformidad con los resultados de las acciones I y/o III, según corresponda.																													350.000
N°2	Pavimentación del camino 1 ubicado paralelo a la ruta 25 y a la línea del ferrocarril.	Acción I: Asfaltado de camino 1 ubicado paralelo a la ruta 25 y a la línea del ferrocarril, previa firma de acuerdo con el propietario del predio Nombre: camino 1 FCAB Tramo a ser asfaltado: tramo ubicado en área urbana sector Nor-oriente del poblado de Sierra Gorda, específicamente localizado entre la faja del ferrocarril (FCAB) y Avenida Jaime Guzmán. Distancia: 640 aproximadamente. Coordenadas: A definir en función de ingeniería y acuerdo con FCAB.																													515.000



		Acción II: Asfaltado de un camino de superficie equivalente, previo acuerdo con la llustre Municipalidad de Sierra Gorda.															515.000
	Contar con un plan de medidas	Acción I: Presentación del plan de medidas adicionales para evitar niveles de latencia de MP10 para su validación por el SEA y SEREMI de Salud.							EJEC	UTA	DO						No aplica.
N°3	adicionales para evitar niveles de latencia de MP10 y MP 2,5, en caso	Acción II: Elaborar y remitir reportes de calidad de aire para MP 2,5 en la Estación de Monitoreo con Representación Poblacional (EMRP) de Sierra Gorda SCM.															No aplica.
	que corresponda.	Acción III: Realizar un estudio para identificar el aporte de MP 2,5 de Sierra Gorda SCM en el área de análisis.															35.000
N°4	El abastecimiento de agua industrial del Proyecto no se	Acción I: Instalación y operación de un equipo modular para aumentar la capacidad de desalación de la faena al menos 30 l/s.															5.500.000
	realiza a través de terceros.	Acción II: Dejar de utilizar suministro de agua industrial proveniente de FCAB.															No aplica.
N°5	El transporte de concentrado de cobre se realiza sólo por rutas consideradas en la evaluación ambiental.	Acción I: El transporte de concentrado de cobre en camiones con destino a puertos de embarque, se realizará sólo a puertos de la región de Antofagasta.															No aplica.
N°6	La piscina de agua de proceso y las piscinas intermedias y de procesos cuentan con medidas de control de avifauna.	Acción I: Implementar cobertura en las piscinas (i) agua fuente externa (ICV); (ii) piscina primaria de recuperación de agua depósito de relaves, y (iii) piscina intermedia de recuperación agua de depósito de relaves.															152.000



															1	
		Acción II: Realizar nota técnica que, en base a información disponible, identifique periodos del año en que sea necesario aplicación de acciones adicionales, en el área de las piscinas, para la protección de avifauna.														15.000
		Acción III: Elaborar e implementar un protocolo de acción y registro de incidentes de avifauna en piscinas del Proyecto. El protocolo incorporará capacitación de operarios en temas de fauna silvestre, y en el procedimiento aplicable en caso de producirse incidentes, etc. y registros de incidentes (fecha; hora; lugar de ocurrencia del incidente; número de individuos observados; estado; especies; descripción general de incidentes. El registro incluirá fotografías fechadas y georreferenciadas del incidente).														No aplica.
		Acción <u>I</u> : Elaboración, aplicación y capacitación de operarios en el procedimiento para manejo de arcillas en espesadores de relaves.														545.000
N°7	La operación del tranque y de su sistema de control de infiltraciones se realiza de la	Acción II: Modificar el actual sistema de distribución de relaves con el objeto de optimizar el control sobre la laguna, se utilizará un sistema tipo peineta (spigot).														1.320.000
	forma autorizada.	Acción III: Impermeabilización de los muros 1, 2, 5 y 6 del depósito de relaves.														930.000
		Acción IV: Instalar 2 bombas balsas de respaldo a la capacidad de bombeo ya instalada. La capacidad de cada bomba es 342 m³/h.														140.000



		7.0	
Acción V: Se implementarán			
mejoras en el sistema de			
drenes para la captación y			
extracción de infiltraciones,			
considerando como criterio			1.425.000
de diseño que las aguas			
recuperadas no serán			
conducidas a la cubeta del			
tranque.			
Acción VI: Se implementará		+	
mejoras en el sistema de			
captación y extracción de			
infiltraciones a través de			
pozos de recolección,			200.000
considerando como criterio			
de diseño que las aguas			
recuperadas no serán			
conducidas a la cubeta del			
tranque.			
Acción VII: Realizar estudio,			
diseño y habilitación de una			
red optimizada de monitore			
de aguas subterráneas			
(acuífero) en el sector del			
depósito de relaves. La nue	,		
red de monitoreo de aguas			350.000
subterráneas, considerará			330.000
como mínimo el aumento e			
la cantidad y distribución de			
los pozos respecto de lo			
aprobado ambientalmente	^		
RCA.			
Acción VIII: Elaborar e			
implementar un protocolo d			
bombeo de agua en la cube			l l
del tranque, considerando			No aplica.
criterios asociados a medici	n		l l
de niveles y tasas mínimas o			l l
bombeo.			
Acción IX: Elaborar e			
implementar un protocolo d	.		1
bombeo de agua en sistema			
de captación y extracción de			
infiltraciones, considerando			No aplica.
criterios asociados a medici			
de niveles y tasas mínimas o			
bombeo.			



	1	
Acción X: Elaborar e implementar un Programa de seguimiento del Depósito de Relaves, que incluya: • Batimetría mensual • Seguimiento mensual de las superficies de los afloramientos de humedad aguas abajo de los muro 3 y 4 (superficie) • Registro de porcentajes de sólidos de los relaves depositados (promedio diario e Monitoreo mensual de calidad química en agua del tranque.		No aplica.
Acción XI: Implementar Programa de Seguimiento del comportamiento del acuífero y plan de alerta, considerando su actualización en atención a la habilitación de la red optimizada de monitoreo.		520.000
Acción XII: Elaborar un estudio de diagnóstico (considerando metodologías tales como: geofísica, estudio isotópico, calicatas, etc.), del aumento de nivel y cambios de calidad del pozo de monitoreo CB-9.		150.000



 								 			 						1			
	Acción XIII: Ingreso al SEIA de				I	Ī							Τ	T						
	la adecuación operacional del																			
	depósito de relaves, la cual																			
	principalmente contendrá:																			
	 Configuración de drenes y 																			
	pozos de extracción de																			
	infiltraciones provenientes del																			
	depósito de relaves, teniendo																			
	como estándar mínimo el																			
	resultado de las acciones V y																			
	VI.																			
	- Porcentaje de sólidos del																			
	relave a depositar.																			
	- Sistema de distribución de																			
	relaves en el Depósito.																			
	- Impermeabilización de											I								
	muros 1, 2, 5 y 6.											I								
	- Red optimizada de pozos de											I			I				350.000	
	monitoreo del acuífero, de							I				1						l		
	acuerdo a lo desarrollado en											I								
	la ejecución de la Acción VII.																			
	- Programa de seguimiento																			
	del comportamiento de																			
	acuífero, de acuerdo a lo																			
	desarrollado en la ejecución																			
	de la Acción XI.																			
	- Programa de seguimiento																			
	del depósito de relaves, de																			
	acuerdo a lo indicado en la																			
	acción X.																			
	Protocolo de operación del																			
	sistema de recuperación de																			
	infiltraciones, de acuerdo a lo																			
	desarrollado en la ejecución											I								
	de las acciones VIII y IX.																			
	Acción XIV: Obtención de																			
	Resolución de Calificación	- 1																		
	Ambiental favorable de	1																	No aplica.	
	proyecto asociado a la Acción	- 1																	·	
	XIII.		┸																	
	Acción I: Elaborar y enviar																			
Dar	protocolo de respuesta a																			
umplimiento	requerimientos de la																			
a Resuelvo	Superintendencia del Medio																			
segundo,	Ambiente (SMA).							EJEC	UT	ADO									No aplica.	
Resolución																				
enta SMA N°	e																			
108/2016	El protocolo será suscrito por																			
	el Gerente General de la																			
	compañía y será enviado a																			



		todas las unidades operativas.		
N°9	Dar cumplimiento a Resuelvo tercero, Resolución Exenta SMA N° 108/2016.	Acción <u>I</u> : Entregar la información solicitada.	EJECUTADO	No aplica.

Plazo de ejecución de la acción	
Implementación de la acción	
Acción ejecutada	



4 ANEXOS



ANEXO 1

INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN EQUIPO MODULAR PARA AUMENTAR LA CAPACIDAD DE DESALACIÓN DE LA FAENA

(Objetivo específico N° 4 Acción I)

DEJAR DE UTILIZAR EL SUMINISTRO DE AGUA INDUSTRIAL PROVENIENTE DE FCAB

(Objetivo específico N° 4 Acción II)



1. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente Sierra Gorda SCM cuenta con suministro de agua industrial de FCAB (Ferrocarril Antofagasta a Bolivia), con un consumo de 30 l/s equivalente a 2.592 m³/día.

El agua industrial suministrada por FCAB, abastece durante un periodo del día a la planta de agua potable que entrega este insumo al campamento y el tiempo restante ingresa a la piscina denominada "ICV".

La **Figura 1** presenta un esquema referencial simplificado de la distribución de agua.

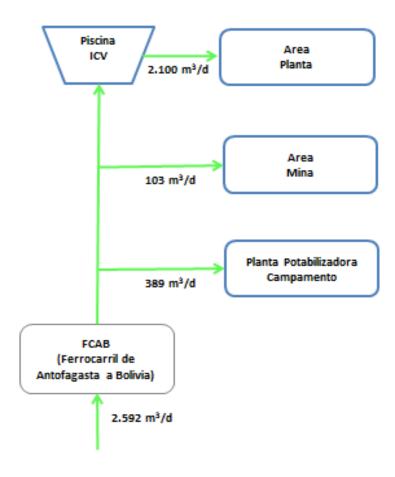


Figura 1: Distribución referencial simplificada de agua FCAB



2. SUSTITUCIÓN DE AGUA INDUSTRIAL POR AGUA DE MAR

Para lograr sustituir totalmente el caudal de agua de FCAB se necesita incrementar la capacidad de desalinización en al menos 30 l/s de producción de agua desalada, pudiendo incrementar esta tasa de generación en función de los requerimientos de operación, en el marco de los caudales de agua de mar autorizados ambientalmente.

El agua de mar recibida desde la central de Mejillones, a través de una tubería de impulsión, es recepcionada en la piscina de agua de mar de 650.000 m³ de capacidad.

Desde esta piscina de almacenamiento de agua de mar, el agua es transportada a través de tres bombas verticales (dos operando y una en reserva) hacia los puntos de consumo. Mediante una tubería adicional, se alimentará la planta de osmosis inversa adicional (equipo modular).

La **Figura 2** muestra una distribución de agua referencial considerando, para el ejercicio de evaluación, una capacidad mínima adicional del equipo modular de 30 l/s para reemplazar el suministro de FCAB, la cual puede ser ampliada en función de los requerimientos del proceso.

Cabe señalar que la medida demandará un aumento de agua de mar trasportada desde la central de Mejillones para alimentar a la planta mencionada. Este aumento se enmarca dentro de los caudales de agua de mar actualmente autorizados.

El equipo modular, se alimentará con un caudal aproximado de 60 l/s de agua de mar y el caudal producido será de al menos 30 l/s, el cual se distribuirá, de manera referencial, 81% hacia la Planta Concentradora, 15% para potabilización y un 4% hacia el área de la Mina.

Para la implementación se debe considerar la instalación de:

- Tubería de alimentación al equipo modular de osmosis inversa.
- Tubería de descarga del equipo modular hacia la piscina ICV.
- Tubería de alimentación desde la piscina ICV hacia planta potabilizadora de campamento.
- Implementación del sistema de impulsión con bombas y conexión eléctrica.



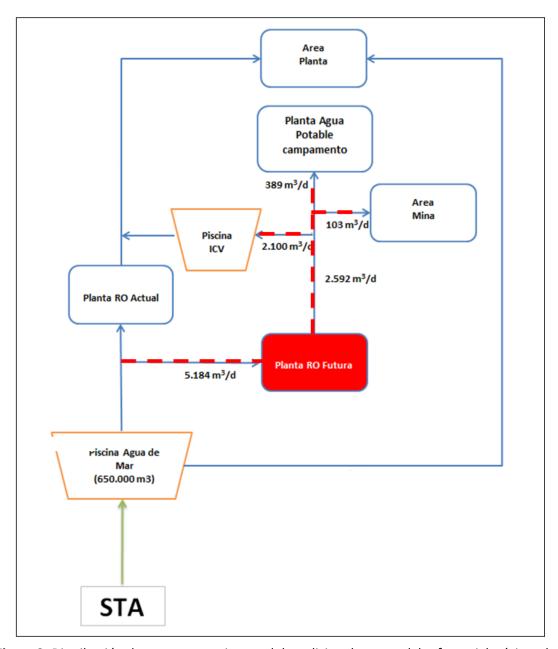


Figura 2: Distribución de agua con equipo modular adicional con caudal referencial mínimo de alimentación de agua salada de 60 l/s

Consideraciones:

- El equipo modular adicional, tendrá una capacidad de producción de al menos 30 l/s.
- El descarte o agua de rechazo se utilizará para humectación de caminos en interior mina y el resto se acumulará en la piscina agua de proceso.



3. BLOQUEO ALIMENTACIÓN AGUA FCAB.

Una vez en servicio el equipo modular adicional, se dejará de consumir agua industrial de FCAB y se bloqueará la línea de alimentación, ubicada a un costado de la ruta principal. (Antofagasta a Calama)



Figura 3: Ubicación en terreno punto de bloqueo e imagen indicador de flujo.

El bloqueo consiste en la instalación de una tapa apernada en la línea de alimentación de agua del FCAB hacia la planta, específicamente entre flange de la válvula y el flange de la línea (unión apernada). En la imagen adjunta se indica el lugar donde se instalará el bloqueo.

Además se dejará evidencia del volumen de agua acumulada a la fecha de bloqueo con registro fotográfico de la lectura final del totalizador.



ANEXO 2 COBERTURA DE PISCINAS

(Objetivo específico N° 6 Acción I)



1. COBERTURA DE PISCINAS

Para disimular el efecto espejo de agua, se implementará una cobertura en las siguientes piscinas:

- Piscina Fuente Externa ICV (0,42 ha / 4.200 m²),
- Piscina Primaria recuperación agua Depósito de Relave (0,27 ha / 2.700 m²),
- Piscina Intermedia recuperación agua Depósito de Relaves (0,27 ha / 2.700 m²),

En las piscinas de agua de mar, agua de proceso lado sur y agua de proceso lado norte, no se considera implementar una cobertura. En relación a estas piscinas se implementará el protocolo establecido en la Acción III del Objetivo Específico N^{o} 6.

A continuación se muestra un cuadro resumen con el nombre de cada piscina, las coordenadas de ubicación, un esquema y el sistema de cobertura a implementar. En el Apéndice A se adjunta plano con ubicación de estas piscinas.



	Coordenadas WGS 84						
ID	Nombre de piscina	Vertice	Norte	Este	Croquis	Sistema de Cobertura	
1	Piscina de Agua de Mar	V1	7.469.091	462.882	PSCINA AGUA DE MAR	No aplica	
		V2	7.469.244	463.036			
		V3	7.469.038	463.242			
		V4	7.468.885	463.088			
2	Piscina Agua Externa (ICV)	V5	7.468.843	462.967	PISCINA FUENTE EXTERNA 2	Cobertira flotante con esferas	
		V6	7.468.823	462.944			
		V7	7.468.930	462.851			
		V8	7.468.950	462.874			
	Piscina Agua Proceso Lado Sur	V9	7.469.983	462.829	PISCINA AGUA PROCESO SAL LADO SUR	No aplica	
3		V10	7.469.983	462.936			
		V11	7.470.053	462.829			
		V12	7.470.053	462.936			
	Piscina Agua Proceso Lado Norte	V13	7.470.074	462.829	VIS	No aplica	
4		V14	7.470.074	462.829			
		V15	7.470.144	462.829			
		V16	7.470.144	456.671			
	Piscina Intermedia Recuperación de agua	V17	7.469.997	459.474	PISCINA VIB		
5		V18	7.469.974	459.516		Cobertira flotante con esferas	
5		V19	7.469.922	459.488			
		V20	7.469.945	459.446			
6	Piscina Primaria Recuperación de agua	V21	7.472.613	456.671	V21 V24 V23 PISCINA CAPTACION PRIMARIA	Cobertira flotante con esferas	
		V22	7.472.608	456.730			
		V23	7.472.561	456.726			
		V24	7.472.565	456.667			

Para la cobertura flotante se considera esferas de 127 mm (5") de diámetro, 71 esferas/m² y peso total de 530 gr. Fabricadas en Polietileno de Alta Densidad con Aditivos UV, Antioxidantes, Alguicidas y Slip para soportar la alta radiación solar, altas velocidades de viento y bajas temperaturas. Las características referenciales del sistema son las siguientes:

• Cobertura 91% de la superficie de aplicación.



- Reduce Evaporación 80% 85%.
- Reduce Consumo Energía 50% 70% por Aislación Térmica.
- Mantiene Agua y Soluciones 5°C Sobre Temperatura Ambiente lo que permite importantes ahorros de energía sobre todo en invierno.
- Resiste Velocidades Viento hasta 200 km/hr.
- Ordenamiento automático en la cubierta ante cambios de nivel del líquido.
- Rellenas con Agua para Resistir para fuertes vientos, mayor eficiencia y evitar la rotación que se produce en las esferas sin relleno.
- Protección de la Fauna evitando ingreso aves a piscinas y estanques con productos químicos. Otros animales nativos no intentan caminar sobre la cubierta ya que las esferas individuales no son compatibles con el peso de estos.
- Se combinan con Aireadores y Mixers reteniendo el Calor, controlando Olores, crecimiento de Algas y manteniendo las condiciones Aerobias.
- Reduce el consumo de productos químicos por evaporación.
- Reducción vapores corrosivos que dañan estructuras y equipos.
- Permitir movimiento de equipos y embarcaciones a través de Cubierta Flotante.
- Cubierta no se ve afectado por Nieve, Lluvias y polvo.
- Rango Operación -30°C a 80°C.
- Baja punto de formación de hielo en hasta 10 ° C.
- Fabricadas de una pieza sin tapones en HDPE aditivado con protectores UV y antioxidantes.
- No requieren mantención.

Algunos ejemplos del uso de este sistema se muestran a continuación en la Figura 1.



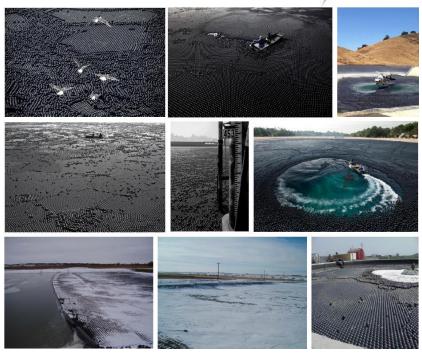


Figura 1. Ejemplos del uso del sistema propuesto



ANEXO 3 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE RELAVES

(Objetivo específico N° 7 Acción II)



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente anexo describe la forma en que se implementará el sistema de descarga regulable de caudal de relaves. Este sistema considera varias vías de evacuación, dispuestas a modo de "peineta", generando la posibilidad de administrar la descarga de relave en el depósito.

De esta forma, se minimiza el efecto de la erosión mediante la dispersión y control de la velocidad del flujo, y se genera la opción de dirigir la descarga para dar un uso racional al área de depósito disponible, mejorando la pendiente del área de depositación. Con esta acción, se optimiza logra además mejorar el control de la laguna de aguas claras en la cubeta del depósito.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, la descarga del relave proveniente desde los espesadores, llega al Cajón de Inicio desde donde se comienza el transporte de relave por medio de tuberías de HDPE de 1200 [mm] de diámetro y que descarga hacia la cubeta del depósito. El sistema cuenta con 6 cajones disipadores de energía.

En la Figura 1 se muestra una vista en planta de la ubicación de los cajones indicados en la Tabla 1 siguiente. En las Figuras 2 y 3 se entregan imágenes del sistema actual.



Tabla 1: Elevación tubería de descarga en cajones existentes

Cajón N°	Elevación BOP Tubería Descarga (msnm)	Distancia acumulada (m)
Inicio	1.723,0	0
1	1.715,0	210
2	1.710,1	280
3	1.694,2	700
4	1.688,4	1.200
5	1.683,4	1.360
6	1.679,9	1.490

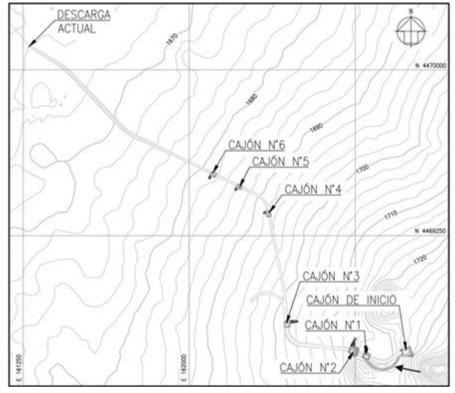


Figura 1: Vista en planta de la ubicación de los cajones disipadores de energía.



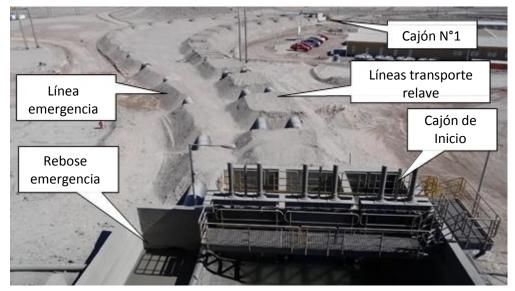


Figura 2: Cajón de Inicio – vista hacia aguas abajo.



Figura 3: Cajón disipador.

El relave transportado se descarga hacia una piscina de recepción, la cual por medio de unos reboses conduce finalmente el relave por una canaleta excavada en tierra hacia la depositación final en la cubeta. En la Figura 4, se muestra la zona de descarga.





Figura 4: Descarga final de relaves.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL SISTEMA PROYECTADO (CONCEPTUAL)

Se contempla la implementación de una red de tuberías que conduzca y distribuya, a través de sistema de evacuación dispuesto en modo de peineta el relave proveniente desde el proceso de espesamiento. Las características de la red se mencionan a continuación:

Desde km 0+000 hasta km 2+470, se proyecta la conducción de relave mediante una tubería de HDPE 900 [mm], la que se conecta con un flange de 1200 mm existente en el Cajón de Inicio.



Figura 5: Conexión a Cajón de Inicio.



Como se indicó, se contempla un sistema de evacuación compuesto de varias vías dispuestas a modo de peineta. En función de los antecedentes actuales, se estima, en principio, un sistema que tendrá una longitud aproximada de 605 [m], considerando la descarga por ramales instalados a 55 m de distancia entre sí.

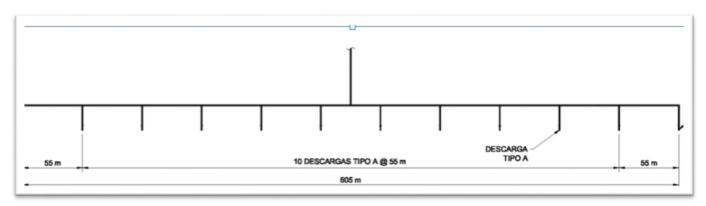


Figura 6: Sistema de distribución de relaves (Peineta)

El objetivo de utilizar un sistema de distribución es producir una depositación homogénea en todo el largo del sitio y favorece la depositación de relaves aguas arriba de los muros perimetrales.

Se contempla flexibilidad para operar con el sistema existente u operar con el nuevo sistema proyectado.

En la Figura 7 se muestra de forma esquemática, la red de distribución de relaves proyectada. En color negro se indican las instalaciones existentes, mientras en color rojo lo proyectado.

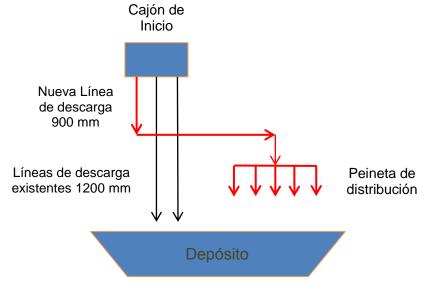


Figura 7: Esquema de distribución de relaves proyectada.



4. CRITERIOS DE DISEÑO

Caracterización del relave

Se presenta en esta sección un resumen de la caracterización del relave adoptado para el diseño de la red de Sistema de distribución de relaves, compuesto de varias vías dispuestas a modo de "peineta". Los parámetros hidráulicos/procesos referenciales han sido adoptados a partir de información operacional y de diseño.

Producción de relaves totales : 110 [ktpd]
 Concentración sólidos Cp : 58 - 62 [%]
 Granulometría D50 : 58 [μm]
 Granulometría D85 : 200 [μm]
 Gravedad específica de los sólidos : 2,77 []

Densidad del relave : 1,622 [ton/m³]
 Viscosidad dinámica : 0,030 [Pa s] Viscosidad cinemática : 1,85E-05 [m²/s]

Atendiendo a la variabilidad del tonelaje de mineral procesado, la concentración en peso Cp en la descarga de los espesadores la etapa de ingeniería en desarrollo y la necesidad de contar con flexibilidad operacional que permita eventualmente volver al sistema actual de descarga, se utilizará como caudal total de relave a descargar a través de la peineta 50 ktpd y un Cp entre 58 - 62 [%].

5. DISTRIBUCION DE RELAVES

La descarga del relave mediante sistemas de distribución se realizará por ramales, tal como se indica en la Figura 8. La tubería va sobre una berma de inicio, Cuya plataforma superior estará a una elevación entre la cota 1684 y 1686 msnm

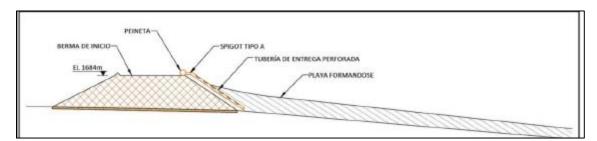


Figura 8: Esquema descarga proyectado.



ANEXO 4

IMPERMEABILIZADO DE MUROS DEL DEPÓSITO DE RELAVES

(Objetivo específico N°7 Acción III)



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente anexo describe la Acción III del objetivo específico N°7 que se implementará para impermeabilizar los muros 1, 2, 5 y 6 del depósito de relaves.

Actualmente, se cuenta con impermeabilización únicamente en los muros 3 y 4 mediante la aplicación de una carpeta de HDPE en su superficie interior.

2. OBJETIVO

Impermeabilizar la totalidad de los muros de partida perimetrales del depósito de relaves, para fortalecer el sistema de manejo de control de infiltraciones.

3. ALCANCE

El alcance del presente documento se refiere a los trabajos de instalación de materiales geosintéticos asociados a la impermeabilización de los MP N°1-2-5-6, muros de partida del depósito de relaves. Lo anterior considera lo siguiente:

- Instalación de Geotextil en la cara interior de los muros, seguidos de una capa de Geonet.
- Posteriormente, colocación de geomembrana.
- Movimiento de tierra para la generación de zanjas de anclaje de la geomembrana a instalar.

Para realizar los trabajos descritos será necesario habilitar, dentro del depósito, zonas para manejo temporal de relaves, de forma tal de evitar que éstos entren en contacto con los muros que será necesario impermeabilizar. Para ello, se harán movimientos de tierra dentro de la cubeta.

4. MUROS PERIMETRALES DE PARTIDA QUE SERÁN IMPERMEABILIZADOS

Como se indicó, se considera la impermeabilización de 4 muros de partida (MP) que son: MP1, MP2, MP5 y MP6. La disposición de estos muros se muestra a continuación en la Figura 1.



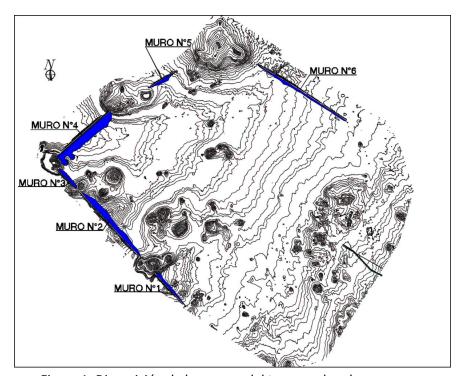


Figura 1: Disposición de los muros del tranque de relaves

La sección transversal típica de impermeabilización se puede observar en la siguiente figura, considerando los siguientes componentes:

- Geotextil
- Geonet
- Geomembrana de HDPE

Los puntos de anclaje y la configuración de estas zanjas se detallan en la Figura 2, sección transversal tipo de los muros MP 1-2-5-6.

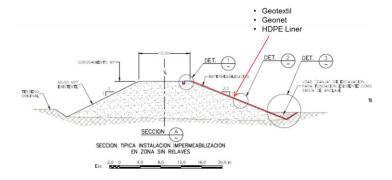


Figura 2: Puntos de anclaje y configuración de zanjas



5. CUBICACIÓN MUROS PERIMETRALES DE PARTIDA

Impermeabilización muros de partida MP1, MP2, MP5, MP6

Las cantidades aproximadas para la impermeabilización de los muros de partida en esta etapa, se muestran en la siguiente tabla.

Cantidades de movimiento de tierra muro de partida MP1

Ítem	Unidad	Cantidad
Geomembrana lisa HDPE	m²	17.710
Geotextil	m ²	17.710
Geonet	m²	17.710
Excavación y relleno zanja de anclaje	m	700

Cantidades de movimiento de tierra muro de partida MP2

Ítem	Unidad	Cantidad
Geomembrana lisa HDPE	m²	39.941
Geotextil	m^2	39.941
Geonet	m ²	39.941
Excavación y relleno zanja de anclaje	m	1.400

Cantidades de movimiento de tierra muro de partida MP5

Ítem	Unidad	Cantidad
Geomembrana lisa HDPE	m ²	10.178
Geotextil	m²	10.178
Geonet	m²	10.178
Excavación y relleno zanja de anclaje	m	525

Cantidades de movimiento de tierra muro de partida MP6

Ítem	Unidad	Cantidad
Geomembrana lisa HDPE	m²	41.052
Geotextil	m ²	41.052
Geonet	m ²	41.052
Excavación y relleno zanja de anclaje	m	1.600



ANEXO 5

MEJORAS EN EL SISTEMA DE CAPTACIÓN Y EXTRACCIÓN DE INFILTRACIONES A TRAVÉS DE DRENES Y POZOS DE RECOLECCIÓN

(Objetivo específico N° 7 Acciones V y VI)



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente anexo describe el diseño conceptual de las mejoras en el sistema de captación y extracción de infiltraciones a través de drenes y pozos de recolección.

Este sistema de drenaje permitirá controlar infiltraciones provenientes de la operación del depósito de relaves.

2. OBJETIVOS

Los objetivos principales del sistema que se implementará son los siguientes:

- Controlar y direccionar el flujo de las infiltraciones.
- Colectar las infiltraciones que escurren por el subsuelo.
- Contar con un sistema de impulsión que pueda recircular las infiltraciones captadas.
- Contar con un sistema de pozos de recolección de infiltraciones aguas abajo que permita recuperar y recircular el agua que el sistema de drenaje no alcance a captar.

El sistema será lo suficientemente flexible para crecer y adaptarse al crecimiento de los muros del depósito.

3. DESARROLLO DEL SISTEMA

El sistema de captación y extracción de infiltraciones a través de drenes y pozos de recolección se describirá de acuerdo al orden siguiente:

- 1. Diseño sistema de drenaje (Conceptual).
- 2. Disposición sistema de drenaje.
- 3. Materiales a utilizar.
- 4. Secciones típicas de los drenes.
- 5. Pozo de extracción de agua infiltrada.

3.1. Diseño Sistema de Drenaje (Conceptual)

Para el diseño del sistema de drenaje se considerará que:

- El sistema de drenaje tendrá capacidad para captar y evacuar las aguas de filtraciones que puedan pasar a través y bajo los muros.
- Los drenes estarán compuestos de un núcleo drenante de gravas y y geomembrana para el suelo de fundación (piso) y su cara aguas abajo.



 El caudal de agua que se recupere en cada muro será conducido a una piscina o sentina, la que estará equipada con un sistema de bombeo para recircular el agua y llevarla a los sistemas de acumulación de la Planta.

En la Figura 1 se presenta esquemáticamente el sistema de drenaje considerado para ser construido junto con el primer peralte de los muros.

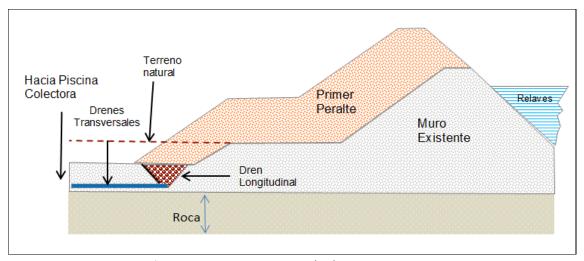


Figura 1: Esquema sistema de drenaje en muros.

Para la configuración de los drenes y sistemas de captación y extracción de infiltraciones se considerarán los siguientes criterios técnicos:

Criterios Hidráulicos

• Los drenes se diseñan en base al material de grava drenante y a una pendiente mínima.

Caudales de Diseño

Los caudales de diseño del sistema de drenaje serán parte del desarrollo de ingeniería para dimensionar el sistema para las infiltraciones calculadas y que se deban manejar.



Protección de Drenes

Todos los drenes deben ser protegidos de la erosión y alteración que puedan causar agentes atmosféricos y el tránsito de las personas o maquinaria durante la construcción y operación del sistema de drenaje.

3.2. Disposición Sistema de Drenaje

Las obras propuestas, a nivel conceptual, consideran los siguientes elementos:

- Un dren longitudinal, consistente en una zanja excavada al pie de los muros de partida, y un relleno de material drenante.
- Drenes colectores, consistentes en zanjas transversales al dren longitudinal con un relleno de material drenante.
- Piscina de recirculación de infiltraciones. Se considera bombear las infiltraciones hacia el sistema de recuperación de agua.

3.3. Materiales a Utilizar

Materiales Granulares

Los materiales granulares a utilizar en el sistema de drenaje serán materiales que cumplan con los requisitos para asegurar condiciones de filtro, permeabilidad y estabilidad interior. Por ello, como material de dren se utilizará un material con un tamaño entre 1" y 10".

Geomembrana

Se instalará una geomembrana de HDPE sobre el fondo y la cara aguas abajo del dren principal.

Para los drenes transversales y la piscina colectora se considera instalación de geomembrana en todas sus caras.

3.4. Secciones Típicas de los Drenes

Geometría Drenes

Los drenes principales deberán ser excavados hasta un nivel que minimice las infiltraciones de agua debajo de este. Para ello se considera excavar hasta llegar a la roca basal, en los lugares que sea factible.



En relación al crecimiento de los muros, se utilizará material estéril extraído del rajo Catabela y transportado en camiones mineros, utilizándose un área de depositación transitoria para su manejo.

Cubicaciones

Se realizarán las cubicaciones del sistema de drenaje, las que serán estimadas a partir de las secciones tipos y largo de cada dren.

3.5. Pozo de Extracción de Agua Infiltrada

Son perforaciones creadas para el control de infiltraciones con el objetivo de extraer el agua infiltrada que no haya sido captada por el sistema de drenes.

Las perforaciones serán encamisadas con tubos ranurados y una vez realizada esta labor se bombean creando un filtro de graduación natural en su exterior que aumenta su permeabilidad evitando el arrastre de finos hacia el interior del pozo. Los detalles técnicos del diámetro, número de pozos y del sistema de impulsión por medio de bomba quedarán definidos según ingeniería basada en el estudio de vías preferenciales de cada muro. Se estima preliminarmente que no debieran ser más de dos pozos por muro.

A continuación una figura conceptual de los sistemas.

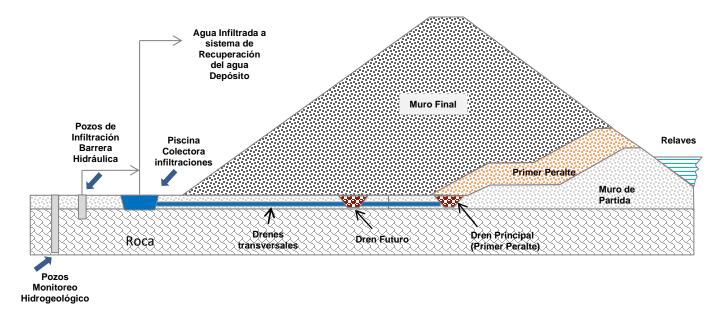


Figura 2: Esquema general conceptual de drenes y pozos.





PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

CÓDIGO ARCADIS: N° 4468-2000-GH-INF-004_4

SEPTIEMBRE 2016

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
2	Nombre Firma	A. Palacios / P. Ortega	C. Ortiz	A. Palacios	- Aprobación Cliente
2	Fecha	05.09.16	05.09.16	05.09.16	Aprobación Cilente
3	Nombre Firma	A. Palacios	C. Ortiz	C. Ortiz	- Aprobación Cliente
3	Fecha	05.09.16	05.09.16	05.09.16	Aprobación Cilente
4	Nombre Firma	A. Palacios	C. Ortiz	C. Ortiz	- Aprobación Cliente
4	Fecha	21.09.16	21.09.16	21.09.16	Aprobacion Cliente

CONTACTOS

ALEJANDRA PALACIOS Jefe de Proyecto

T+56223816229

e alejandra.palacios@arcadis.com

Arcadis. Av. Antonio Varas 621 Providencia, CP 7500966 Santiago | Chile

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN	3
2 PLAN DE MONITOREO2.1 Identificación, caracterización y monitoreo de las fuentes	4
2.2 Monitoreo del acuífero	
3 PLAN DE ALERTA	7
LISTADO DE TABLAS	
Tabla 2-1. Información de pozos de monitoreo.	4
Tabla 2-2: Parámetros medidos en terreno	
Tabla 2-3: Parámetros, elementos y compuestos analizados en laboratorio	5
LISTADO DE FIGURAS	
Figura 2-1. Ubicación de pozos de monitoreo	6
Figura 3-1: Dominios Hidrogeológicos de Sierra Gorda.	. 8
Figura 3-2: Diagrama de decisión, Plan de Alerta 2	10





1 INTRODUCCIÓN

En la Res Nº4 de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), del 30 de junio de 2016, la autoridad emitió observaciones al Programa de Cumplimiento presentado por Sierra Gorda SCM (SG SCM) el día 5 de abril de 2016. En el Resuelvo Primero, Punto 18, se pronunció respecto a las acciones indicadas por SGSCM para cumplir con el objetivo N°7.

Específicamente en el Punto 18 letra g) la SMA se pronunció respecto a la Acción VIII, y solicita: "Replantear la acción en términos de elaborar e implementar un programa de seguimiento del comportamiento del acuífero, con una periodicidad de muestreo, medición y reporte mensual, que incorpore la totalidad de los pozos y sondajes habilitados para realizar mediciones de calidad química y niveles, inclusive los que se incorporen como consecuencia de la acción XI y XII. En caso que el monitoreo arroje por resultado que se están produciendo cambios en el comportamiento esperable de las aguas subterráneas, el programa deberá considerar levantamiento de alertas, y la realización de monitoreos y análisis adicionales (isótopos deuterio y oxigeno-18, por ejemplo), que permitan determinar si los cambios son atribuibles a la operación del proyecto".

Dicha resolución (N°4) fue posteriormente complementada con la Resolución N°6 del 26 de agosto de 2016, donde hacen nuevas observaciones al Plan de Cumplimiento, esta vez presentado por SG SCM el día 22 de julio, que menciona en el numeral 7) literal J. las siguiente observaciones al Programa de Seguimiento del Comportamiento del Acuífero presentado anteriormente por SG SCM:

j. "...En Anexo 6 precisar lo siguiente como parte del Plan de monitoreo: (i) variables a ser monitoreadas – niveles, calidad química, etc.; (ii) listado de parámetros que se compromete como parte del monitoreo de calidad química; (iii) frecuencia de monitoreo – a lo menos mensual-; (iv) análisis de isótopos naturales o isótopos artificiales con frecuencia semestral. Como parte del plan de alertas, reformular la propuesta que el plan debe permitir la adopción de medidas tempranas de control, por lo tanto los umbrales de alerta deben activarse antes de arribar a la conclusión de que una infiltración ha alcanzado aguas subterráneas; por lo mismo respecto del criterio estadístico para los umbrales en concentraciones de parámetros hidroquímicos, estos deberían corresponder a una cifra menor al promedio más dos desviaciones estándar. Respecto a las acciones de alerta, contemplar la adopción de medidas materiales de control..."

Este documento da respuesta a ambas Resoluciones, a través de la presentación del diseño conceptual del programa de seguimiento del comportamiento del acuífero, el cual se divide en dos partes: 1) Plan de monitoreo y 2) Plan de alerta. El plan de monitoreo identificará el lugar de monitoreo, variables a medir, frecuencia y reportes asociados. El Plan de alerta definirá los indicadores de estado (pozos de alerta), variables indicadoras, umbrales de alerta y acciones.

2 PLAN DE MONITOREO

Una de las acciones incorporadas al Plan de Cumplimiento que SGSCM presentó al SMA, es la elaboración de un estudio denominado: "Revisión Red De Monitoreo Hidrogeológica Sierra Gorda", cuyo objetivo es diagnosticar la red actual de monitoreo, identificando aciertos y falencias, siendo estas últimas resueltas a través de la proposición de nuevos puntos o metodologías de muestreo. El objetivo final de proponer una plan de monitoreo (puntos de medición, parámetros y frecuencia) que sea una herramienta efectiva para monitorear el acuífero, respecto de los potenciales efectos del proyecto Sierra Gorda. Por lo tanto, una vez que se desarrolle dicho estudio se contará con el plan que utilizará Sierra Gorda para monitorear el acuífero. Sin perjuicio de lo anterior, mientras se desarrolla el estudio de la revisión de la red y se propone el nuevo plan de monitoreo, se contempla seguir ejecutando el monitoreo que actualmente Sierra Gorda realiza.





2.1 Identificación, caracterización y monitoreo de las fuentes

El plan de monitoreo que será generado, tiene como objetivo identificar las posibles fuentes de infiltración generadas durante la operación de la faena minera. Cada fuente identificada será caracterizada hidroquímicamente de manera detallada y en función de su resultado y posible evolución se definirán los parámetros específicos a medir y su frecuencia de monitoreo. Lo anterior con el objetivo de determinar si los cambios son atribuibles a la operación del proyecto.

2.2 Monitoreo del acuífero

Actualmente el monitoreo de nivel y química del acuífero, de acuerdo a lo solicitado por la SMA, se realiza en los 22 pozos presentados en la Tabla 2-1, la frecuencia de muestreo y entrega de reportes a la autoridad se realiza de manera mensual. La ubicación geográfica de los mismos se muestra en Figura 2-1.

Tabla 2-1. Información de pozos de monitoreo.

Coords. Datum WGS84 H19S Cota					In farmer at for
Pozo	Tipo pozo	UTM Este	UTM Norte		Información Habilitación
		(m)	(m)	(msnm)	Habilitacion
CB-1	Pozo monitoreo	464.816	7.477.795	1677,1	Si
CB-2	Pozo monitoreo	469.896	7.476.666	1629,1	Si
CB-3	Pozo monitoreo	468.300	7.474.360	1628,1	Si
CB-4	Pozo monitoreo	466.756	7.473.826	1645,2	Si
CB-5	Pozo monitoreo	461.686	7.475.937	1656,3	Si
CB-6	Pozo monitoreo	462.428	7.473.336	1660,1	Si
CB-7	Pozo monitoreo	456.979	7.473.555	1600,8	Si
CB-8	Pozo monitoreo	457.143	7.472.135	1607,7	Si
CB-9	Pozo monitoreo	462.530	7.468.675	1678,6	Si
CB-10	Pozo monitoreo	466.257	7.471.785	1690,1	Si
CB-11	Pozo monitoreo	458.093	7.470.374	1631.0	Si
CB-12	Pozo monitoreo	465.426	7.466.586	1593,6	Si
QSCSG6-237	Sondaje monitoreo	467.436	7.470.006	1624,0	No habilitado
QSG08-402	Sondaje monitoreo	465.616	7.474.997	1649,1	No habilitado
QSG08-431	Sondaje monitoreo	465.241	7.474.006	1670,5	No habilitado
QSG08-493	Sondaje monitoreo	466.416	7.473.626	1659,2	No habilitado
CON-10	Sondaje monitoreo	455.346	7.468.329	1582,0	No habilitado
CON-15	Sondaje monitoreo	456.639	7.472.210	1598,1	No habilitado
CON-16	Sondaje monitoreo	456.200	7.471.111	1618,6	No habilitado
CON-21	Sondaje monitoreo	457.261	7.467.311	1604,3	No habilitado
CON-23	Sondaje monitoreo	458.250	7.470.012	1664,0	No habilitado
KP-DH10-40	Sondaje monitoreo	456.897	7.473.752	1596,0	No habilitado

Fuente: Elaboración Propia

Los parámetros medidos en terreno corresponden al nivel piezométrico y parámetros fisicoquímicos in situ. Los parámetros fisicoquímicos medidos se mencionan en la Tabla 2-2. Por otra parte los parámetros, elementos y compuestos analizados por el laboratorio se detallan en la Tabla 2-3. Todas estas mediciones y análisis son utilizadas para caracterizar y determinar la evolución de la calidad química del acuífero.





Tabla 2-2: Parámetros medidos en terreno

Parámetros medidos en terreno	Unidades
рН	
Temperatura	°C
Conductividad eléctrica	mS/cm
Solidos disueltos totales	ppt

Fuente: Elaboración propia.

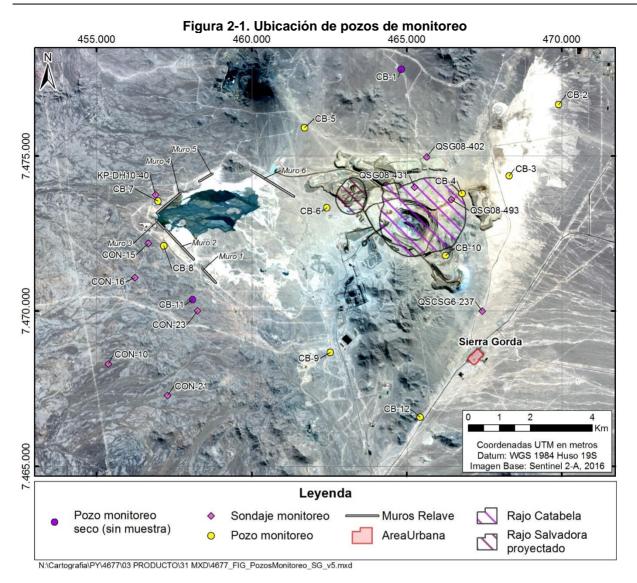
Tabla 2-3: Parámetros, elementos y compuestos analizados en laboratorio.

Parámetros Analizados en Laboratorio				
Alcalinidad HCO ₃	Bario, Ba			
Conductividad Eléctrica	Berilio, Be			
рH	Cadmio, Cd			
Total de sólidos disueltos	Cobalto, Co			
Cloruro, Cl	Cromo, Cr			
Fluoruro, F	Cobre, Cu			
Sulfato, SO ₄	Hierro, Fe			
Nitrógeno, N-NO ₃	Mercurio, Hg			
Boro, B	Litio, Li			
Calcio, Ca	Manganeso, Mn			
Potasio, K	Molibdeno, Mo			
Magnesio, Mg	Níquel, Ni			
Sodio, Na	Plomo, Pb			
Estroncio, Sr	Selenio, Se			
Plata, Ag	Vanadio, V			
Aluminio, Al	Zinc, Zn			
Arsénico, As	CN			

Fuente: Elaboración propia.

En complemento al programa de monitoreo indicado, SGSCM se encuentra estudiando y analizando la actual red con el objetivo de re-definir una red acorde a la operación del proyecto y al seguimiento de sus posibles efectos ambientales en el acuífero. Una vez finalizado el estudio de optimización mencionado, se redefinirá el programa de monitoreo final considerando los resultados.





Fuente: Elaboración Propia





3 PLAN DE ALERTA

El Plan de Alerta corresponde a una herramienta de gestión ambiental que alerta de posibles efectos de la operación del proyecto sobre el objeto de protección. Será diseñado como un sistema de toma de decisiones que activa medidas orientadas a determinar si los cambios que puedan identificarse, a través de los monitoreos, son atribuibles a la operación del proyecto de SG SCM, para su posterior gestión.

Dado que la red actual de monitoreo está siendo analizada para su re-definición, el Plan de Alerta Temprana será dividido en dos etapas, llamadas: Primer Plan de Alerta (PAT1) y Segundo Plan de Alerta (PAT2).

PAT1

El primer plan de alerta temprana tiene como objetivo monitorear las posibles infiltraciones ocurridas desde el depósito de relaves que llegan a la zona no saturada del sistema, y por consiguiente no alcanzan el acuífero.

El PAT1 se realiza con el estado actual de la red de monitoreo y considera como indicadores de estado los pozos CB-7, CB-8, CB-9, CB-11 y CB-12; y los sondajes KP-10-40 y CON-15. Para definir las especificaciones del PAT1 (comportamiento esperable y umbrales de alerta para cada pozo), se considerarán las variables de niveles y calidad hidroquímica (tales como Conductividad Eléctrica y Sulfatos), se considera un tiempo de elaboración de 2 meses, luego de lo cual se enviará a la SMA para su validación. Este plan se mantendrá operativo hasta que la SMA haya validado el PAT2 (descrito en el punto siguiente).

En caso de activación del primer plan de alerta las medidas a implementar son:

- 1. Dar aviso a la SMA a través del sistema de contingencias.
- 2. Elaborar un diagnóstico sobre lo ocurrido y presentarlo a la SMA.

PAT2

El segundo plan de alerta temprana tiene como objetivo monitorear y alerta de posibles efectos de toda la operación del proyecto Sierra Gorda sobre el objeto de protección (acuífero).

El PAT2 se diseñará con la nueva red de monitoreo de aguas subterráneas, comprendiendo un periodo de 6 meses de mediciones, posterior a la ejecución de la Acción VII. Finalizado este periodo, en el plazo de un mes y considerando los resultados obtenidos, se enviará a la SMA el PAT2 para su validación y posterior inicio de operación. Cabe recordar que hasta que ocurra esta validación, se mantendrá operativo el primer plan de alerta temprana.

La elaboración del PAT2 se basará en los resultados del Plan de monitoreo de variables hidrogeológicas y de fuentes (ver acápite 2) realizadas durante los últimos dos años (2014 a 2016), es decir con los datos de nivel e hidroquímica que han sido recopilados durante la fase de operación del proyecto. Las principales características del PAT2 corresponderán a definir las siguientes variables: 1) objeto de protección, 2) indicadores de estado, 3) variables indicadoras, 4) umbrales de alerta y 5) acciones.

1. Objeto de protección

El sistema ambiental que el plan de Alerta 2 debe proteger corresponde al acuífero de muy baja conductividad de Sierra Gorda. Este acuífero se encuentra en la zona Oeste del proyecto minero Sierra Gorda (cuadro con límites en color rojo en Figura 3-1), y se encuentra limitado al este por una falla de orientación Norte-Sur. Las aguas subterráneas de este sistema se encuentran





alojadas en fracturas de rocas ígneas volcánicas e intrusivas y sus flujos están limitados de forma local por la conectividad y ocurrencia de estas fracturas.

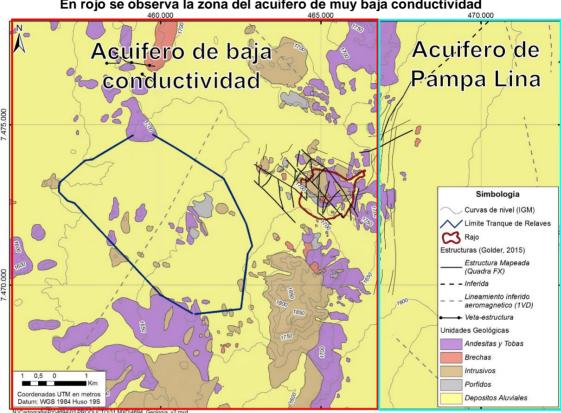


Figura 3-1: Dominios Hidrogeológicos de Sierra Gorda. En rojo se observa la zona del acuífero de muy baja conductividad

Fuente: Elaboración propia.

2. Variables indicadoras

Corresponde a las variables que actualmente se monitorean en el Plan de Seguimiento Ambiental, es decir niveles estáticos, parámetros fisicoquímicos e hidroquímica de los pozos y sondajes de monitoreo que llegan al acuífero.

Respecto a la hidroquímica se debe definir parámetros diferenciadores que permitan identificar relación causal entre la variable indicadora medida en las aguas subterráneas naturales y las fuentes potenciales de infiltración.

Para la definición de las variables indicadoras se realizarán las siguientes acciones:

 Caracterización de las fuentes potenciales de infiltración y de las aguas subterráneas naturales. Esta caracterización debe contemplar todos los niveles estáticos y parámetros hidroquímicos medidos desde el inicio del monitoreo. La caracterización debe contener un análisis estadístico de los datos (análisis de puntos fuera de tendencia) con la finalidad de obtener un grupo de datos representativos de la calidad real de las aguas subterráneas naturales y de las fuentes potenciales de infiltración.





Posteriormente se definirán las variables indicadoras. Estas pueden ser variables medidas o analizadas directamente en las aguas (ej: nivel estático, sulfatos, TDS, magnesio, etc) y/o variables calculadas para determinar enriquecimiento (ej: Cl/SO4, Mg/Ca, diagramas de Schoeller, etc).

3. Umbrales de alerta:

Corresponde al valor puntual que indica que una infiltración ha alcanzado las aguas subterráneas naturales y que por lo tanto se están produciendo cambios en el comportamiento esperable de las aguas subterráneas.

Los valores base se definirán de acuerdo al monitoreo histórico de Sierra Gorda, acogiendo datos desde el 2008 en adelante. Luego para definir los valores umbrales de control se realizaran las siguientes acciones:

- Se definirán valores umbrales de acuerdo a criterios estadísticos y/o conceptuales. Por ejemplo, el criterio estadístico utilizado ampliamente en planes de alerta temprana corresponde al promedio más dos desviaciones estándar para las concentraciones hidroquímicas.
- En el caso de los niveles estáticos se debe tomar en cuenta una variación de acuerdo a la conceptualización hidrogeológica. Por ejemplo, una variación o tasa de ascenso de algunos centímetros puede ser evidencia de infiltraciones para un pozo con tendencia estable y habilitado en roca fracturada.
- En el caso que no se puedan definir valores estadísticos de concentraciones y/o mediciones de los parámetros hidrogeológicos y geoquímicos, se tomaran criterios gráficos que sean representativos y cuantificables. Por ejemplo, en el caso que las aguas potenciales de infiltración tengan una signatura geoquímica de Ca/Mg caracterizada con una recta de pendiente específica, y/o caracterizada por un gráfico de Schoeller singular, se podrá tomar como valor de alerta si los gráficos de las aguas naturales se asemejan a los gráficos de Ca/Mg y de Schoeller de las aguas potenciales de infiltración.

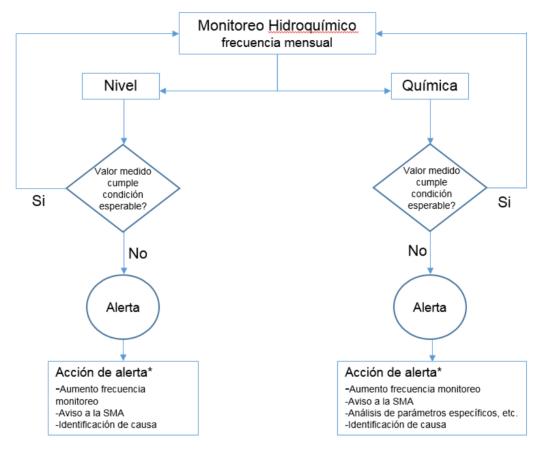
4. Acciones de alerta

Corresponde a las acciones de Alerta a implementar como por ejemplo monitoreos y análisis adicionales. Estas acciones estarán dispuestas como un diagrama de decisión el cual explicitará que tareas a realizar de acuerdo a las alertas que se puedan ir gatillando para cada variable y punto de control.





Figura 3-2: Diagrama de decisión, Plan de Alerta 2



^{*} Las acciones presentadas son referenciales y serán definidas en el Programa de Alerta definitivo.

Fuente: Elaboración propia.