



DIOMEDES CRUZ SOLORZANO

**"Informe Tecnico de Parametros Utilizados en
Perforacion y Tronadura"**

**Fiscalizacion a faena minera por denuncia por danos a una vivienda de la
comunidad producto de las ondas expansivas de las tronaduras (05-02-2018)**

1. Antecedentes.

El presente informe es elaborado con el propósito de responder a una denuncia por daños a una vivienda de la comunidad producto de ondas expansivas de tronaduras.

La inspección fue realizada el 05 de enero del 2018 por el funcionario inspector de Dirección Regional la Serena del Servicio Nacional de Geología y Minería señor Felipe Saavedra Carbajal en el cual solicita presentar un informe técnico sobre los parámetros técnicos utilizados en la tronadura.

2. Hechos verificados por la autoridad

La autoridad verifica que la faena se encuentra en actividad con trabajadores y equipos presentes en el lugar.

- La mina Juana corresponde a una mina subterránea, con galerías de desarrollo construidas por mineral, para luego ser explotadas por medio de caserones.
- En la mina Juana actualmente se realiza una tronadura diaria entre las 12.00 horas a 13.00 horas o 19.00 horas a 20.00 horas, según sea la disponibilidad.
- La faena cuenta con procedimientos de tronadura PT-05 y de carguío de tiros para tronaduras de avance, producción y cachorro PT-04.

La perforación de avance se realiza mediante el uso de equipo Boomer Diésel Hidráulico autónomo, el cual realiza perforaciones de 3,8 metros de profundidad con un diámetro de 45 mm, utilizando el siguiente diagrama perforación en sección de 4,5x4,5 m.



4. Explosivos y parámetros técnicos de tronadura frontal

La tabla 1 indica los explosivos utilizados, se incluye un esquema de dosificación de explosivos por taladros y en la tabla 2 se presenta los parámetros técnicos de perforación y tronadura en avance frontal.

Tabla 1: Explosivos utilizados.

EXPLOSIVO	TRONADURA AVANCE
ANFO	X
Emulsión 1 1/4x8"	X
Emulsión 1 1/4x16"	X
Softron	X
Cordón Det. 5 grs.	X
Guía de seguridad	X
Fulminante n°8	X
NONELES (MS-LP)	X

<table> <tr> <th>DETALLE</th><th>CANTIDAD</th></tr> <tr> <td>Rainuras</td><td>16</td></tr> <tr> <td>Coronas</td><td>07</td></tr> <tr> <td>Cajas</td><td>06</td></tr> <tr> <td>Destrozaz</td><td>03</td></tr> <tr> <td>Zapateras</td><td>07</td></tr> <tr> <td>Aux Coronas</td><td>04</td></tr> <tr> <td>Aux Cajas</td><td>08</td></tr> <tr> <td>N° TIROS</td><td>51</td></tr> <tr> <td>ESCAREADOS</td><td>02</td></tr> <tr> <td>MTS PERFORADOS</td><td>205</td></tr> </table>	DETALLE	CANTIDAD	Rainuras	16	Coronas	07	Cajas	06	Destrozaz	03	Zapateras	07	Aux Coronas	04	Aux Cajas	08	N° TIROS	51	ESCAREADOS	02	MTS PERFORADOS	205	<p style="text-align: center;">Dosificación explosivo por tiros</p> <div data-bbox="617 1270 836 1333"> <p>1.- CORONAS Y CAJAS (2ª, 3ª 4ª).</p> </div> <div data-bbox="901 1270 1356 1396"> </div> <div data-bbox="617 1480 885 1543"> <p>2.- RAINURAS, CAJAS (1ª), AUXILIARES Y DESTROZA.</p> </div> <div data-bbox="901 1480 1356 1596"> </div> <div data-bbox="617 1690 771 1722"> <p>3.- ZAPATERAS.</p> </div> <div data-bbox="901 1690 1356 1795"> </div>
DETALLE	CANTIDAD																						
Rainuras	16																						
Coronas	07																						
Cajas	06																						
Destrozaz	03																						
Zapateras	07																						
Aux Coronas	04																						
Aux Cajas	08																						
N° TIROS	51																						
ESCAREADOS	02																						
MTS PERFORADOS	205																						

SIMBOLOGÍA

	Anfo
	Softron
	Emultex 1 1/4" X 16"

Tabla 2: Parámetros técnicos tronaduras de avances frontales.

Parámetros técnicos de la frente

Diámetro de perforación (mm)	45 mm
Longitud de perforación(m)	3,8 m
Tiros de escareado (uni)	2,0 uni
Diámetro de escareado(mm)	102 mm
Cantidad de tiros	51 uni
Ancho labor (m)	4,5 m
Alto labor (m)	4,5 m
Radio esquina labor	1,5 m
Densidad de roca (gr/cc)	2,7 gr/cc
Densidad Anfo (gr/cc)	0,85 gr/cc
Carga Anfo /m	1,20 kg/m
Cantidad cebo/tiro(c/u)	1,00 uni
Cartuchos/tiro en zapateras(c/u)	7,00 uni
Softtron/tiro en coronas(c/u)	6,00 uni
Taco (m)	1,00 m
Avance efectivo (%)	85,00 %
Area labor (m2)	20,25 m²
Volumen removido (m3)	65,41 m³
Tonelaje removido (Ton)	176,60 ton

Rioneles

Serie	Ms	Serie	Lp
1	1	2	2
2	1	3	2
3	1	4	3
4	1	5	6
5	1	6	4
6	1	7	8
7	1	8	7
8	1	9	5
9	2	10	2
10	2	12	0
11	0	13	0
12	0	14	0
13	0	15	0
14	0	16	0
15	0	17	0
Total	12	Total	39

Total Tiros	51
--------------------	-----------

Solicitud de carga s/agua			
Explosivo	Unidad	Total	5,1 Sacos de Anfo
Emulsión 1 1/4x8"	uni	51	
Softtron	uni	78	
Anfo	kg	128	
Guía	m	6	
Cordón Det.	m	45	
Emulsión 1 1/4x16"	uni	0	
Fulminante n°8	uni	2	

Solicitud de carga c/agua			
Explosivo	Unidad	Total	4,2 Sacos de Anfo
Emulsión 1 1/4x8"	uni	51	
Softtron	uni	78	
Anfo	kg	104	
Guía	m	6	
Cordón Det.	m	45	
Emulsión 1 1/4x16"	uni	49	
Fulminante n°8	uni	2	

CONSUMO EXPLOSIVO POR DISPARO (zapateras sin agua)			EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
ANFO (kg)	128		77,92	128
FULMINANTE (uni.)	2		0,0026	0,004
GUIA FUEGO (m)	6		0,0102	0,017
CORDON DET. 5 Grs. (m)	45		0,2296	0,378
EMULSION 1¼ x 8" (uni.)	51		4,6243	7,606
EMULSION 1¼ x 16" (uni.)	0		0,0000	0,000
SOFTRON (uni.)	78		7,5361	12,395
RIONELES Ms-Lp (uni.)	51		0,0813	0,134
TOTAL			90,41	148,32

CONSUMO EXPLOSIVO POR DISPARO (zapateras con agua)			EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
ANFO (kg)	104		63,57	104
FULMINANTE (uni.)	2		0,0026	0,004
GUIA FUEGO (m)	6		0,0102	0,017
CORDON DET. 5 Grs. (m)	45		0,2296	0,378
EMULSION 1¼ x 8" (uni.)	51		4,6243	7,606
EMULSION 1¼ x 16" (uni.)	49		9,0205	14,836
SOFTRON (uni.)	78		7,5361	12,395
RIONELES Ms-Lp (uni.)	51		0,0813	0,134
TOTAL			85,0723	139,62

	EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
Factor de carga (kg Explosivo/ton)	0,51	0,84

* Equiv. ANFO: llevando todos los explosivos a su equivalente en ANFO

	EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
Factor de carga (kg Explosivo/ton)	0,48	0,79

* Equiv. ANFO: llevando todos los explosivos a su equivalente en ANFO

Al considerar solamente el ANFO para el cálculo de factor de carga los valores serían los siguientes:

Factor de carga (en frente zapateras sin agua) : 0,84 kg exp./ton.

Factor de carga (en frente zapateras con agua) : 0,79 kg exp./ton.

5. Diagrama perforación de producción

Para la perforación de producción se utilizará equipo Boomer Radial Diesel Hidráulico y barras de extensión que permite realizar tiros largos hasta longitudes de 20 metros en diámetros de 70 mm. El diagrama (tipo) de perforación en producción es el siguiente:

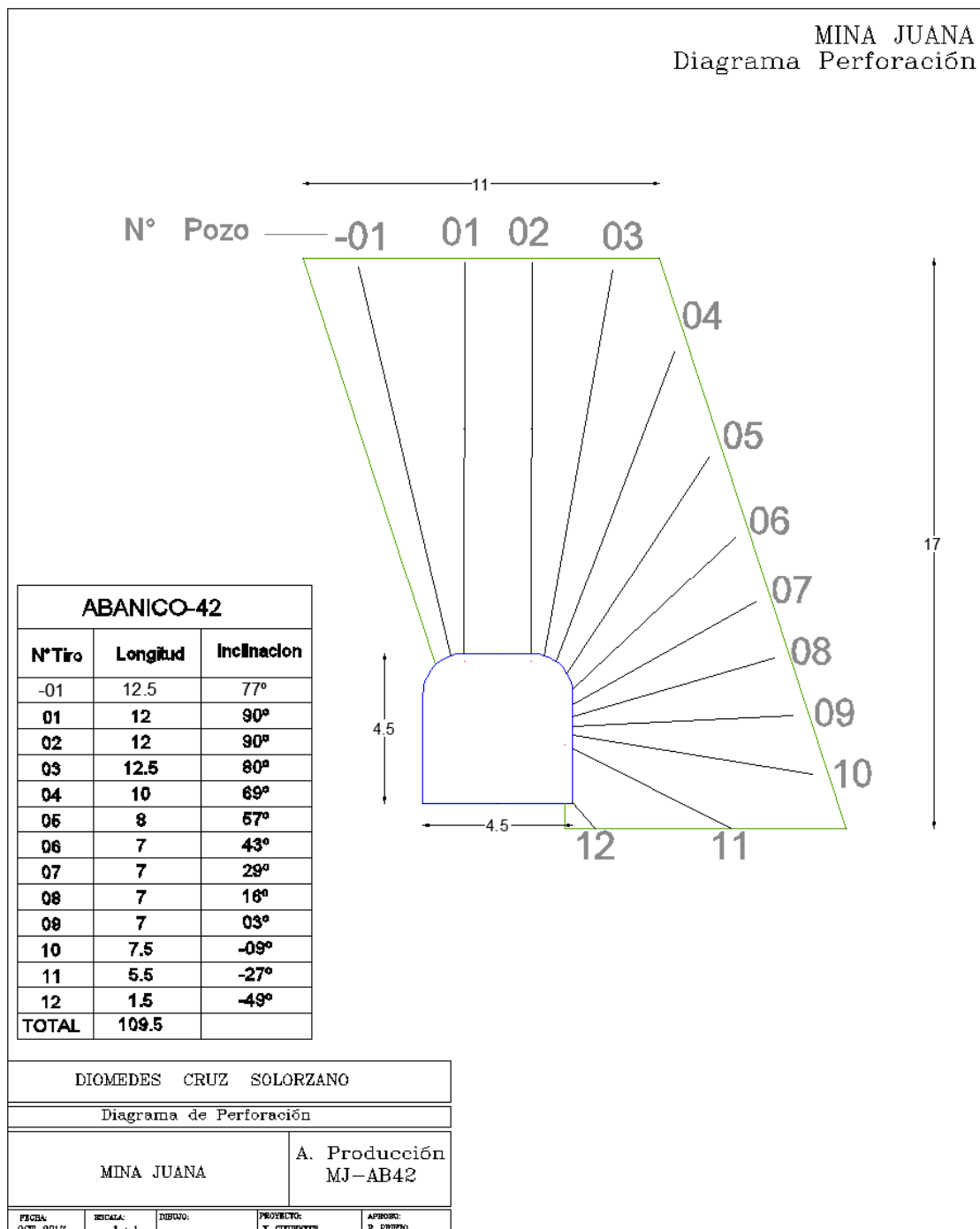
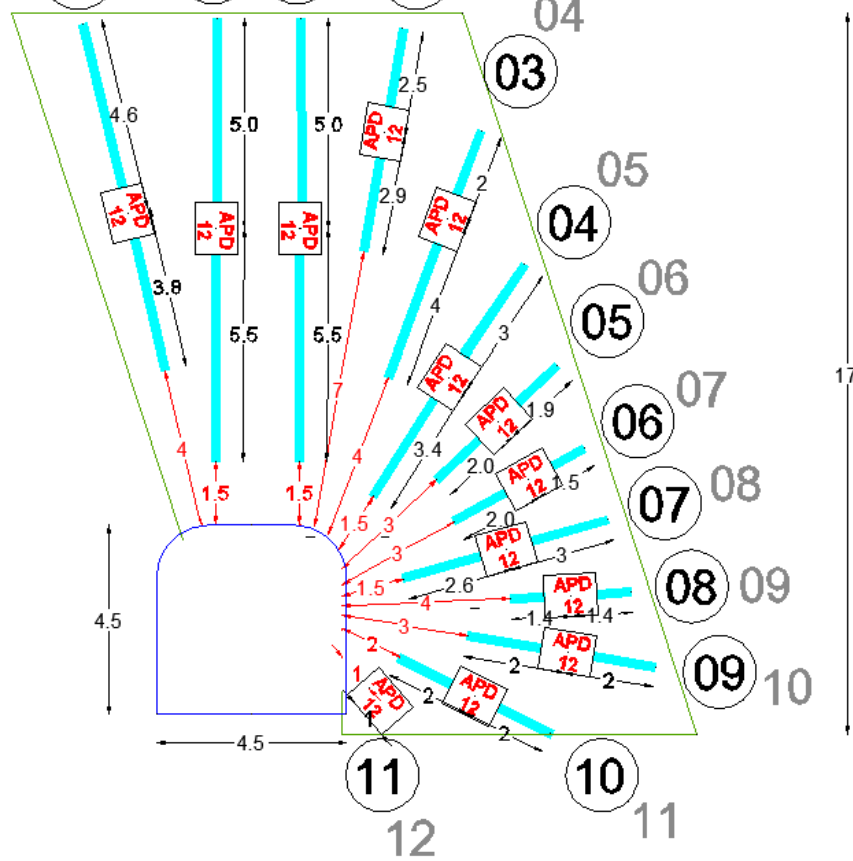


Figura 2: Diagrama de perforación producción.

N°	Pozo	01	02	03
Secuencia		02	01	02



DIOMEDES CRUZ SOLORZANO				
Diagrama de Tronadura				
MINA JUANA			A. Producción MJ-AB42	
FECHA: OCT. 2012	ESCALA: 1 : 1	DEDUCO:	PROYECTO: Y. CIENFUELOS	APROBÓ: P. FERRERO

Figura 3: Diagrama de tronadura de producción.

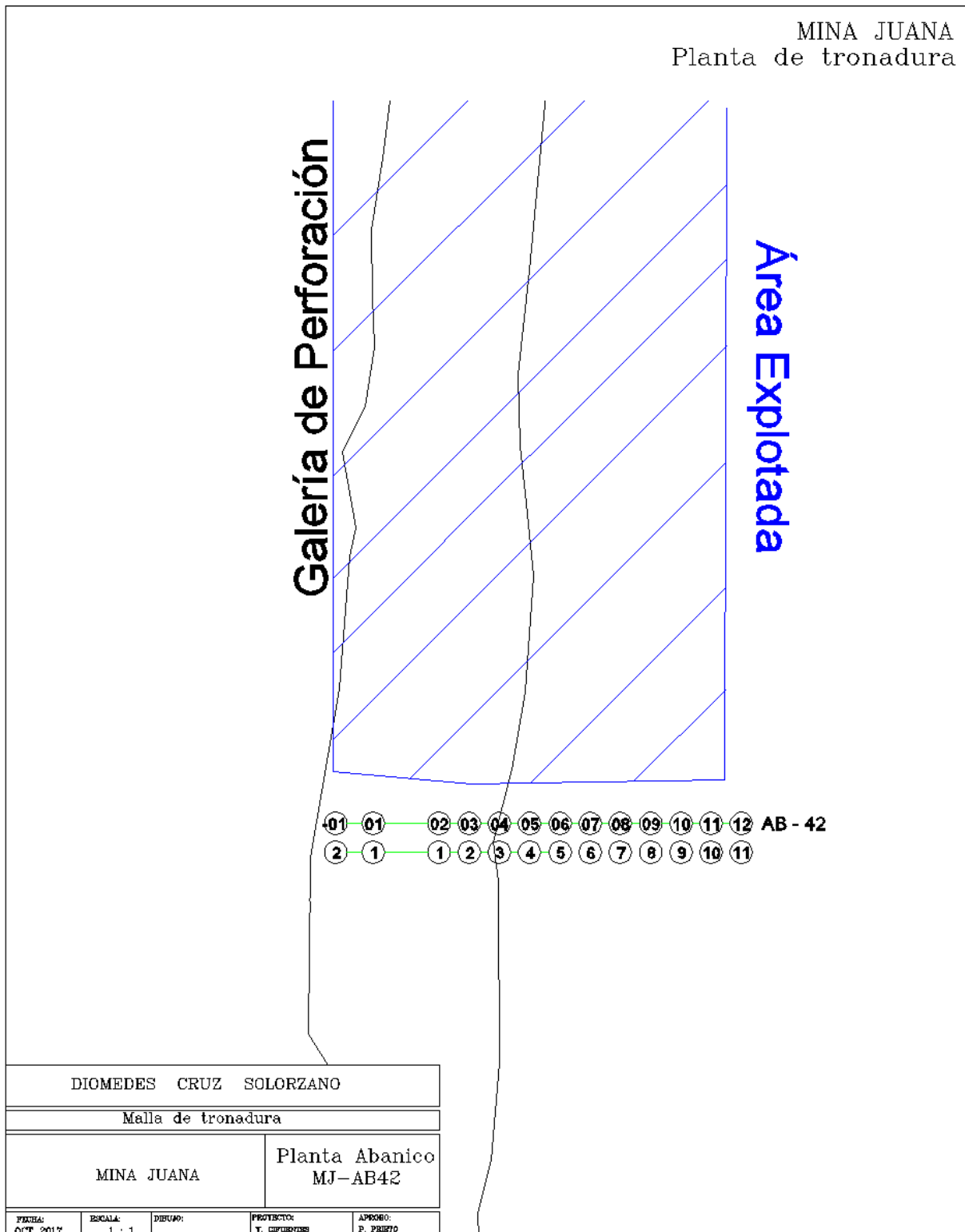


Figura 4: Planta de perforación.

6. Explosivo utilizado y parámetros técnicos para tronadura de producción

Las tronaduras de producción consideran los siguientes parámetros técnicos. Para ejemplificar la entrega de los datos aportados se utiliza un abanico tipo (denominado MJ-AB42).

Es importante considerar que la tronadura de producción considera la explotación de un abanico por evento.

Tabla 1: Explosivos utilizados.

EXPLOSIVO	TRONADURA PRODUCCIÓN
ANFO	x
Cordón Det. 5 grs.	x
Guía de seguridad	x
Fulminante n°8	x
APD 225	x
NONELES (MS-LP)	x

Tabla 3: Parámetros técnicos tronaduras de producción.

Parámetros técnicos tronadura - Abanico 42

Diámetro de perforación	70 mm
Longitud perforada en abanico	109,5 m
Longitud total sin carga en abanico	36,0 m
Cantidad de tiros	13 uni
Densidad de roca	2,7 gr/cc
Densidad Anfo	0,85 gr/cc
Carga por metro	3,27 kg/m
Área de la sección	170,0 m ²
Burden	2,0 m
Volumen removido	340,00 m ³
Tonelaje removido	918,00 ton

Rioneles

Serie	Ms (12,2 m)
1	2
2	2
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
Total	13

Total Tiros	13
--------------------	-----------

CONSUMO EXPLOSIVO POR DISPARO (Abanico 12)			EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
ANFO	(kg)	240	146,60	240
FULMINANTE	(uni.)	2	0,0026	0,004
GUIA FUEGO	(m)	6	0,0102	0,017
CORDON DET. 5 Grs.	(m)	30	0,1531	0,252
APD 225	(uni.)	13	1,0833	1,782
RIONELES Ms (12,2m)	(uni.)	13	0,0207	0,034
TOTAL			147,87	242,51

	EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
Factor de carga (kg Explosivo/ton)	0,16	0,26

* Equiv. ANFO: llevando todos los explosivos a su equivalente en ANFO

7. Distancia más próxima a lugar habitado

La proyección en vista planta de la distancia desde portal Mina Juana a lugar habitado es de 336 m. En la imagen adjunta, igualmente, puede visualizar la distancia desde portal mina al campamento de la faena (288 m).

Se complementa este punto por medio de Plano (Escala 1:400) de la misma distancia citada en la imagen adjunta (Anexo 3).



Figura 5: Visualización de distancia a lugar habitado y campamento de faena (Google Earth)

8. Conclusiones.

La operación en Mina Juana se ajusta a los actuales procedimientos de trabajos establecidos por la Empresa, por medio de éstos se da cumplimiento a toda la normativa vigente en aspectos relacionados con seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y medio ambiente. Dentro de los aspectos ambientales está considerado, en todo momento la interacción con el entorno, condición que ha llevado a lo largo del tiempo a controlar de manera enérgica aspectos como generación de polvo, ruidos, tronadura en horarios establecidos, etc. Es importante señalar que las operaciones de la faena corresponden a minería subterránea, por lo que los alcances de esta quedan fuera del entorno superficial.

Dentro del historial de operación de Mina Juana no existen incidentes relacionados a tronadura (proyecciones, vibraciones, etc.).

Las distancias citadas son referenciadas desde portal mina al lugar habitado más próximo y a las instalaciones propias de la faena (mayores a 280 m). Debe considerarse que las actuales posturas de trabajo de Mina Juana se ubican al Sur del portal a más de 150 m y en profundidad, por lo que están mucho más alejadas del lugar habitado más próximo y del mismo modo a las instalaciones de la faena.

Los parámetros técnicos de tronadura (factores de cargas, tipo de explosivos, etc.) obedecen a parámetros normales, típicos de la actividad minera. Dentro de esto es importante destacar que el área operativa busca en todo momento el uso eficiente de los insumos, por lo que existe un uso adecuado de las cantidades de explosivos utilizados.

Por lo anterior, el suscrito ha determinado, en base a los indicadores que se presenta en el informe y a la inspección visual en terreno durante el desarrollo de la mina, que las tronaduras realizadas en Mina Juana no producen daños sobre el lugar habitado más próximo citado en este informe, por lo señalado se solicita a la Autoridad que absuelva al Titular de la denuncia indicada en acta del 05 de enero del 2018.

Franklin Gallardo A.

30 de enero de 2018.