

**BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINA S.A.
EXPLORACIONES MINERAS ARGENTINAS S.A.**

**PROYECTO PASCUA-LAMA
TEXTO ORDENADO
DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL
EXP. ADM. N° 414-657-B-04
ETAPA DE EXPLOTACIÓN**

**APÉNDICE TO4.3
ANÁLISIS DE LA PROPAGACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORO**

**(Ref. No. SA202-00027/3-4, Rev. 0)
Julio, 2006**

**BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINA S.A.
EXPLORACIONES MINERAS ARGENTINAS S.A.**

**PROYECTO PASCUA-LAMA
TEXTO ORDENADO DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL
ETAPA DE EXPLOTACIÓN**

**APÉNDICE TO4.3
ANÁLISIS DE LA PROPAGACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORO**

CONTENIDO

SECCIÓN 1.0 – INTRODUCCIÓN	1
SECCIÓN 2.0 – FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO	2
2.1 ÁREA CORDILLERA	2
2.2 CAMINO MINERO/ACCESO	4
SECCIÓN 3.0 – ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE EL NPS	5
3.1 MODELO DE PROPAGACIÓN	5
3.1.1 Fuentes Puntuales	6
3.1.2 Fuentes Lineales	6
3.1.3 Nivel de Ruido Resultante	6
3.2 ESCENARIO DE MODELACIÓN	7
3.2.1 Dominio del Modelo	7
3.2.2 Receptores	7
3.2.3 Fuentes de Ruido y Escenario de Análisis	7
3.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	9
3.4 RESULTADOS	9
3.4.1 Efectos en el Área Cordillera	9
3.4.2 Efectos en el Área Camino Minero/Acceso	10
SECCIÓN 4.0 – ANÁLISIS DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS	13
4.1 GENERACIÓN DE RUIDO	13
4.1.1 Área Cordillera	13
4.1.2 Área Camino Minero/Acceso	13

4.2	EFFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL NIVEL DE PRESIÓN SONORO	14
4.2.1	Área Cordillera	14
4.2.2	Área Camino-Minero/Acceso	14

FIGURAS

FIGURA 3.1:	Propagación del NPS del Proyecto en el Área Cordillera
FIGURA 3.2:	Propagación del Ruido y Vibración por Voladura
FIGURA 3.3:	Propagación del Nivel de Presión Sonora por Tránsito de Vehículos. Caso 1 de Análisis. Pascua-Lama
FIGURA 3.4:	Propagación del Nivel de Presión Sonora por Tránsito de Vehículos. Caso 2 de Análisis. Pascua-Lama
FIGURA 3.5:	Incremento del NPS Basal por Tránsito de Vehículos. Caso 1 de Análisis. Pascua-Lama (PL) y Acumulado (PL y Veladero)
FIGURA 3.6:	Propagación del NPS del Proyecto y Veladero en el Área Cordillera
FIGURA 3.7:	Incremento del NPS Basal por Tránsito de Vehículos. Caso 2 de Análisis. Pascua-Lama
FIGURA 3.8:	Propagación del Nivel de Presión Sonora Acumulado por Tránsito de Vehículos a través de la Ruta 436: Casos 1 y 2. Pascua-Lama y Veladero

**BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINA S.A.
EXPLORACIONES MINERAS ARGENTINAS S.A.**

**PROYECTO PASCUA-LAMA
TEXTO ORDENADO DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL
ETAPA DE EXPLOTACIÓN**

**APÉNDICE TO4.3
ANÁLISIS DE LA PROPAGACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORO**

SECCIÓN 1.0 – INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de las faenas mineras poseen equipamiento y maquinarias de envergaduras. La operación de las mismas, en las distintas actividades de la explotación minera, genera niveles de ruido importante que afectan las áreas aledañas en la cual se desarrolla la actividad.

Toda vez que en el área aledaña existen receptores de importancia, tales como hábitat y núcleo o centros poblados, se hace necesario predecir y evaluar la magnitud de los efectos, a objeto de establecer su significancia o importancia para los receptores de interés.

El Proyecto Pascua-Lama presenta dos áreas que cuentan con receptores de interés: Área Cordillera y Área Camino Minero/Acceso. El Área Cordillera cuenta con hábitat. Por su parte, en el Área Camino Minero/Acceso, se identifican hábitat y centros poblados como receptores de interés.

Se está proyectando el uso de las rutas 436 y 150, y por su proximidad a centros poblados, es necesario evaluar la significancia de los efectos del ruido que genere el tránsito de los vehículos del Proyecto sobre estos receptores. El uso de la Ruta 436 implica el tránsito a través de las localidades de Iglesia y Las Flores, y de manera próxima a Tudcum, mientras que el uso de la Ruta 150 implica el tránsito a través de Rodeo y Jachal. Los efectos del proyecto sobre el nivel de presión sonora de los receptores de interés antes señalados son analizados en este documento.

Se incluye, además, una análisis de las vibraciones terrestres que se generarán con las voladuras.

SECCIÓN 2.0 – FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO

Las fuentes generadoras de ruido y vibraciones que se identifican para la etapa de explotación del proyecto, según las áreas del proyecto, son las siguientes:

2.1 ÁREA CORDILLERA

Las fuentes de generación de ruido más relevantes que se identifican en esta área del proyecto son:

- Voladura,
- Descarga de material (estéril y mineral),
- Tránsito de camiones mineros,
- Operación planta de trituración y molienda,
- Operación planta de proceso, y
- Operación dique de colas.

Con las voladuras se genera una onda expansiva en los alrededores de las rocas que ocasiona las vibraciones terrestres. También se generan ondas expansivas aéreas que ocasionan una sobrepresión que dan origen a un ruido que se puede percibir a varios cientos de metros. Ambas fenómenos son instantáneos y se presentan durante una voladura.

A continuación se detallan las expresiones matemáticas empleadas para predecir las vibraciones terrestres y la sobrepresión (ruido) que generarán las voladuras del proyecto Veladero.

Predicción del Nivel de Vibraciones Terrestre

La expresión matemática empleada para predecir la propagación de la vibración terrestre es la siguiente:

$$v = 160 \left(\frac{R}{W^{1/2}} \right)^{-1.6} \quad (1)$$

Donde, “v” representa la velocidad de partícula máxima (pulg/s); R la distancia entre la voladura y sitio de registro (pie); y W la carga máxima por periodo de retardo de 8 ms o más (lb).

La Expresión matemática de la ecuación (1) ha sido determinada por U.S. Bureau Mines, empleando para ello una gran numero de registros de terreno.

Ondas Aéreas

La expresión matemática empleada para predecir la sobrepresión máxima es la siguiente:

$$P = 82 \left(\frac{R}{w^{1/3}} \right)^{-1,2} \quad (2-a)$$

$$\text{dBL} = 20 \log(P/P_0) \quad (2-b)$$

Donde, P representa la sobrepresión (psi); dBL la sobrepresión para una respuesta de frecuencia lineal; y P₀ la presión de referencia igual a 0,0002 μbar.

Los niveles de presión sonora que se prevé generarán las restantes fuentes identificadas, se resumen en siguiente cuadro.

Cuadro 2.1

Fuente	NPS, dBA	Observación
Descarga de material	116,1	Considera la descarga de mineral y estéril del camión en las escombrera y planta de trituración
Tránsito de camiones mineros	80	Nivel de ruido de un camión. En la práctica en nivel de ruido equivalente es menor, si consideramos la frecuencia de transporte de materiales.
Op. Planta de Trituración <i>T. Primario</i>	112,9	
Molienda	120	
Op. Planta Merrill – Crowe/Flotación	85	
Tránsito vehículos menores	60	Nivel de ruido de los vehículos menores. En la práctica en nivel de ruido equivalente es menor, si consideramos la frecuencia de transporte de materiales.

2.2 CAMINO MINERO/ACCESO

A través de esta área transitarán los vehículos que proveerán los distintos materiales e insumos que requiere el proyecto, así como aquellos que transportaran el personal. Dicho tránsito se presentará en las fases de construcción, operación y de cese y post cese del Proyecto.

La única fuente de ruido que se identifica para esta área corresponde al tránsito de vehículos por carreteras.

En la Argentina no existe una expresión matemática que permita estimar los niveles de presión sonora que se genera con el tránsito de vehículos. No obstante, y para efectos del análisis que se presenta en este informe, se ha utilizado la expresión semiempírica desarrollada por el “Ontario Ministry of Transportation and Communication”.

$$Leq = 42,3 + 10\log(Vc + 6Vt) - 13,9\log(D) + 0,13S \quad (3)$$

Donde, Leq representa el nivel de presión sonora equivalente promediado en 1 hr (dB); Vc el flujo de automóviles (vehículos livianos) en 1 hr; Vt el flujo de camiones (vehículos pesados) en 1 hr; D la distancia entre el eje del camino y el receptor (m); y S la velocidad media del tránsito (km/hr).

SECCIÓN 3.0 – ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE EL NPS

En esta sección se determinan y analizan los efectos que se generarán sobre los niveles de presión sonora, durante la etapa de explotación del proyecto, a consecuencia de la extracción y procesamiento de mineral, así como transporte de los materiales y traslado de personal.

El análisis que aquí se presenta se efectúa en términos del Nivel de Presión Sonora expresado en dBA. Como parte de la evaluación se han aplicado los modelos de propagación que se detallan a continuación.

3.1 MODELO DE PROPAGACIÓN

La propagación sonora en el aire libre está determinada por varios factores. En primer lugar se tiene una divergencia geométrica, es decir la disminución de la intensidad sonora con el cuadrado de la distancia; en el caso de una fuente puntual (divergencia esférica o hemisférica), o con la distancia en el caso de una fuente lineal (divergencia cilíndrica).

En segundo lugar aparece un fenómeno de atenuación de energía sonora en el aire, debido a la fricción e intercambio de energía vibratoria y rotacional en las moléculas, que implica una atenuación adicional.

Existen diversas fórmulas empíricas que permiten calcular el nivel de presión sonora resultante, que consideran los diversos factores de atenuación mencionados en los párrafos anteriores. La forma general es:

$$L_p = L_w + ID - A \quad (4)$$

Donde L_p es el nivel de presión sonora que percibe un receptor, L_w es el nivel de presión sonora de la fuente, ID el índice de directividad de la fuente (definido como la diferencia en dB entre la intensidad en una dirección dada y la que tendría, a igual distancia, una fuente omnidireccional de igual potencia sonora) y A la atenuación total en dB, dada por:

$$A = A_{div} + A_{abs} + A_{ad} \quad (5)$$

Siendo los términos del segundo miembro las atenuaciones debido a la divergencia geométrica (A_{div}), la absorción atmosférica (A_{abs}) y una atenuación adicional (A_{ad}), que es una combinación de los efectos climáticos, turbulentos, topográficos y vegetacionales, entre otros. A continuación se detallan las expresiones matemáticas empleadas para predecir la propagación de los niveles de presión sonora que emitirán las distintas fuentes de ruido del Proyecto. Cabe señalar que para efectos de este análisis, solo se consideró el factor de atenuación de divergencia geométrica. La exclusión de los otros factores de atenuación del ruido permite obtener resultados más conservadores.

3.1.1 Fuentes Puntuales

La expresión matemática utilizada para evaluar la propagación del nivel de presión sonora o ruido emitido por una fuente puntual es el siguiente:

$$L_p = L_w + ID - 20 \log(D) - 11 \quad (6)$$

Donde, L_p representa el nivel de presión sonora a una distancia D de la fuente (dB); L_w el nivel de presión sonora que emite la fuente (dB); D , la distancia del receptor a la fuente (m); y $ID = 30$, el índice directividad de la fuente.

El modelo matemático de la ecuación (9) se basa en la propagación del nivel de presión sonora de una fuente puntual en un medio libre de obstáculos.

3.1.2 Fuentes Lineales

La expresión matemática utilizada para evaluar la atenuación por distancia del nivel de presión sonora o ruido emitido por una fuente lineal finita es el siguiente:

$$L_p = L_w - 8 - 10 \log(D) + 10 \log (\tan^{-1}(y_2/D) - \tan^{-1}(y_1/D)) \quad (7)$$

3.1.3 Nivel de Ruido Resultante

El nivel de ruido resultante de un receptor que está expuesto a la influencia de distintas fuentes de ruido, se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$L_{tot} = 10 * \log (10^{L_{p_i}/10}) \quad (8)$$

Donde L_{tot} representa el nivel de presión sonora total o resultante, en dB, y L_{p_i} el nivel de presión sonora que aporta la i -ésima fuente de ruido, en dB.

3.2 ESCENARIO DE MODELACIÓN

3.2.1 Dominio del Modelo

El dominio del modelo se refiere al territorio sobre el cual se aplicó la dispersión atmosférica. El dominio de esta modelación cubre una superficie de 25 x 15 km, limitada por las coordenadas geográficas (POSGAR):

- 6.745.000 N – 2.393.000 E
- 6.765.000 N – 2.420.000 E

3.2.2 Receptores

Para la modelación en el Área Mina-Planta se definieron 529 receptores, ubicados en territorio argentino y chileno del Proyecto.

Para la modelación de la calidad del aire en el Área Camino Minero/Acceso, se definió un grupo de cinco receptores alineado perpendicularmente al camino (a 50, 100, 200, 300 y 400 m del eje). El receptor más próximo al camino se tomó a 50 m, mientras que el más distante a 400 m.

3.2.3 Fuentes de Ruido y Escenario de Análisis

Se incluyeron las fuentes de emisión identificadas en la Sección 2.0 de este informe. Para la localización de las mismas se emplearon los planos desarrollados por la ingeniería.

Algunas de las fuentes de emisión de la actividad minera se caracterizan por su movilidad al interior de la faena. Tal es el caso de las voladuras, tránsito al interior del rajo, y transporte del material estéril a las escombreras, que pueden desarrollarse en diversos lugares, dependiendo del plan de explotación minero. Esta característica dificulta la tarea de definir con precisión una ubicación representativa para la modelación. No obstante ello, y para efectos de este análisis, se han considerado las áreas/puntos centrales de los sectores donde se prevé se efectuarán actividades generadoras de ruido.

No ocurre lo mismo con fuentes tales como las trituradoras y planta de proceso, las cuales presentan una ubicación bien delimitada y permanente durante toda la vida útil del proyecto.

Para el análisis del NPS que genere el tránsito de vehículos a través de las vías próximas a las localidades, se han considerado las rutas que contemplan los escenarios de transporte que se proyecta. Sobre el particular se han considerado dos escenarios, que dependen del transporte de cal por la carretera que pasa por Jachal, a partir del año 2011. Los escenarios que se proyectan consideran el uso de la Ruta 436 (caso 1), que se desarrolla a través de las localidades de Iglesia y Las Flores y, en caso que se transporte cal por la ruta de Jachal, el uso de la Ruta 150 alternadamente con la Ruta 436 (caso 2). El uso de la Ruta 150 implica la circulación de vehículos en las proximidades de Jachal y Rodeo. El cuadro 3.1 resume los flujos máximos que se proyectan a través de las vías que contemplan ambos escenarios de transporte, separados por vehículos livianos y pesados para las fases de construcción y operación. Dichos escenarios son:

- Caso 1: transporte de la totalidad de los materiales del Proyecto a través de la Ruta 436
- Caso 2: transporte de materiales del Proyecto a través de Ruta 436 y Ruta 150.

En el Cuadro 3.1 es posible advertir que el Caso 2, es un escenario que aplica sólo a la fase de operación del Proyecto, mientras que el Caso 1 aplica a ambas fases del Proyecto. Ello es así, por cuanto el Caso 2 está condicionado al transporte de cal por Jachal, a contar del año 2011. Ambos casos incluyen el By-pass Iglesia, por cuanto se proyecta que los vehículos pesados transiten a través de esta vía.

Cuadro 3.1
Flujo Vehicular Máximo en Ruta para Ambos Escenarios

Fase del Proyecto	CASO 1				CASO 2					
	Ruta 436		By-Pass Iglesia		Ruta 436		By-Pass Iglesia		Ruta 150	
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado
Construcción	108	98	0	98	-	-	-	-	-	-
Operación	108	184	0	184	54	51	0	51	54	135

3.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En ausencia de normativa específica en la Argentina sobre la materia, se han tomado los criterios de referencia que establece la U.S. Department of Transportation para el incremento del Nivel de Presión Sonoro. Tales criterios se resumen en el Cuadro 3.2.

Cuadro 3.2
Criterio de Referencia U.S. Department of Transportation

Incremento del NPS existente, dBA	Descriptor
0 – 5	Sin Impacto
6 – 10	Impacto Menor
11 – 15	Impacto Moderado
16 o más	Impacto substancial

3.4 RESULTADOS

A continuación se presenta, separadamente, los resultados de la evaluación para las áreas Mina-Planta y Camino Minero.

3.4.1 Efectos en el Área Cordillera

El ruido que emitirá el proyecto en esta Área tendrá su origen en fuentes de tipo continua e instantánea. El ruido continuo o permanente, provendrá de fuentes cuya operación es prolongada en el tiempo, tales como la trituración, molienda y la operación del generador eléctrico. El ruido instantáneo se presentará en fracciones de segundo y será generado durante las voladuras que se efectúen en la mina.

La evaluación que se presenta en los próximos párrafos analiza la propagación del NPS y efectos de ambos tipos de ruido. En primer término se analizan la propagación sonora del conjunto de fuentes que emitirán ruido de manera continua. Seguidamente se presentan los resultados de la propagación de ruido para una voladura (ruido instantáneo).

La representación gráfica de los resultados de la modelación para las fuentes de ruido continuo se presenta en la Figura 3.1. Dicha figura, que incluye las curvas de isodecibeles (igual nivel de ruido), que aportará el Proyecto proporciona una visión geográfica de: i) la forma que se prevé se propagará el ruido que genere el Proyecto durante su operación, y ii) de cómo la explotación de los yacimientos y tratamiento del mineral afectará los distintos sectores aledaños.

En la Figura 3.1 se observa que los mayores efectos se presentarán en las zonas de trabajo, principalmente en los sectores de la planta de trituración y molienda. Lejos de estos sectores, particularmente en la Quebrada del Arroyo Los Amarillos, se prevé que el NPS que aportará el Proyecto será inferior a los 40 dBA. A más de 1,5 km del dique de colas, el aporte del Proyecto será inferior a los 45 dBA. A 4,0 km de la faena, el aporte será similar al NPS que el área presenta en la actualidad (38,1 dBA). El NPS que aportará el Proyecto en el Campamento Veladero será de aproximadamente 36 dBA, mientras que en el sector Los Amarillos, donde el Proyecto instalará su campamento sería de 41 dBA.

La representación gráfica del nivel de ruido que emitirán las voladuras en la mina para el primer año, se presenta en la Figura 3.2. En esta figura se observa que a 500 m de la voladura, el nivel de ruido será de aproximadamente 143 dB. A 2 km, el nivel de ruido sería de aproximadamente 129 dB. Si bien estos ruidos serán de alta intensidad, su duración será de pocos segundos. En la práctica se prevé que la atenuación del ruido por voladura será mayor que la indicada en la Figura 3.2, una vez que se hayan profundizado ambos rajos durante la explotación, por cuanto las paredes de los mismos amortiguarán la propagación del ruido. La práctica indica que la atenuación puede alcanzar los 40 dB. En el mismo gráfico se han incluido la curva de propagación de la velocidad de partícula (vibraciones terrestres), expresadas en mm/s. Los resultados de la modelación indican que a más de 500 m, la velocidad de partícula se encontrará por debajo del criterio de seguridad de estructuras residenciales recomendado por la Oficina de la Minería de los Estados Unidos (U.S. Bureau of Mines) (2 pulg/s, o bien, 50,8 mm/s).

3.4.2 Efectos en el Área Camino Minero/Acceso

El análisis que se presenta a continuación se ha estructurado como sigue:

- Ruta 436 y by-pass Iglesia: Caso 1 y Caso 2
- Ruta 150: Caso 2
- Camino Minero

El caso 1 de análisis incluye la Ruta 436 y el by-pass Iglesia. La Ruta 4.36 es una vía que incluye las localidades de Iglesia y las Flores. También, en Iglesia, se ha considerado una vía alternativa que sería destinada al tránsito de los vehículos pesados, y que ha sido designada en este análisis como by-pass Iglesia. El caso 2 considera las vías antes señalada y la Ruta 150.

La expresión gráfica de los resultados de la modelación de propagación del nivel de presión sonora que generará el tránsito de vehículos del Proyecto en ambos casos considerados, se presenta en la Figura 3.3 y 3.4. La Figura 3.3 muestra la atenuación del NPS que emita el tránsito de vehículos para el Caso 1: Ruta 436 y by-pass Iglesia, para las fases de construcción y operación. La Figura 3.4 muestra la atenuación del NPS que emita el tránsito de vehículos para el Caso 2: Ruta 436, by-pass Iglesia y Ruta 150; las curvas de atenuación para este caso hacen referencia sólo a la etapa de operación, ya que de implementarse, se hará a contar del año 2011.

Ruta 436 y by-pass Iglesia

Caso 1:

Se prevé que la propagación del NPS en el by-pass de Iglesia, a través del cual sólo circularán vehículos pesados, y en la Ruta 436, donde circulen tanto vehículos pesados como livianos, será similar (Figura 3.3). En efecto, la diferencia en la magnitud del NPS para el tránsito en ambas vías no presenta diferencias significativas. Ello, es así debido a que la circulación de los vehículos pesados es más determinante en el nivel de ruido que se genera, que la circulación de los vehículos livianos.

Además, y como era de esperar, los niveles de ruido serían mayores durante la etapa de operación, por la mayor proporción y número de vehículos pesados que utilizarían la ruta.

Se prevé que el tránsito de los vehículos del Proyecto emitirá en el eje de ambas vías, niveles de ruido de 68 y 71 dBA, en las fases de construcción y operación respectivamente. Ambos valores se atenuarán y a 8 y 13 m del eje del camino, alcanzarán valores similares a los registrados para la línea base (56 dBA) para ambas fases respectivamente, según se muestra en la Figura 3.3.

Para efecto de analizar la importancia del impacto se ha elaborado la Figura 3.5 que proporciona una visión gráfica del incremento del NPS que se prevé para los receptores que se ubiquen a distintas distancia del eje del camino. Esta figura permite relacionar el incremento del NPS que se espera por el Proyecto, con el Cuadro 3.2 de Criterios de Evaluación. Dicha figura, que corresponde al tránsito que se prevé para la etapa de operación, considera el incremento del NPS para el tránsito del Proyecto y el efecto agregado con Veladero. La modelación indica que a 3 m del eje del camino los incrementos del NPS son inferiores al criterio de 10 dBA que establece la Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, como límite superior para

clasificar los impactos menores. Ello significa que el impacto sobre los receptores que se encuentren a más 3 m del eje estará expuesto a un impacto que se clasifica como menor. A más de 8 m del eje no existiría impacto.

Caso 2:

Este caso considera un tránsito menor a través de la ruta que determina el escenario del Caso 1, y por ello, se espera que los efectos que se presenten en este caso sean levemente menores a los descritos para el Caso 1, esto es, impactos menores para los receptores que se ubiquen próximos a la ruta.

Se prevé que el tránsito de los vehículos del Proyecto emitirá 63,8 dBA (Figura 3.4), 7,2 dBA menos que el que se prevé emitirá la opción del Caso 1. Este valor se atenuará rápidamente, y a 4,0 m del eje del camino, alcanzará valores similares a los registrados para la línea base (56 dBA), ver Figura 3.4.

Ruta 150

El tránsito de los vehículos del Proyecto a través de esta ruta emitiría, en el eje del camino, un nivel de ruido de 70 dBA. Este valor se atenuará rápidamente, y a 11 m del eje, alcanzará valores similares a los registros de línea base que se tienen para el área (56 dBA), ver Figura 3.4.

Así mismo, a 2,5 m del eje del camino los incrementos del NPS serían inferiores al criterio de 10 dBA, por lo que el impacto sobre receptores que se encuentren a más de esta distancia estará expuesto a un impacto que se clasifica como menor. A más de 7 m del eje no existiría impacto (ver Figura 3.7)

Camino Minero

Considerando que el flujo vehicular a través del Camino Minero, incluido el by-pass de Tudcum, sería similar al flujo a través de la Ruta 436 para el Caso 1, se tiene que los efectos descritos para esta ruta aplican también al Camino Minero, con el atenuante que este camino se aleja de sitios poblados.

Si bien el nivel de ruido que se genere será similar al descrito para la Ruta 436, el incremento del NPS será mayor que en las localidades, considerando que el nivel basal de ruido en la mayoría del trazado es menor

SECCIÓN 4.0 – ANÁLISIS DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS

A continuación se analiza el efecto agregado que se espera como consecuencia de la operación conjunta del Proyecto Pascua-Lama y Veladero. Para ello, nos referimos en primer término a al ruido generado y luego a los efectos de estas emisiones sobre el NPS.

4.1 GENERACIÓN DE RUIDO

4.1.1 Área Cordillera

La fuente y nivel de ruido que generará el Proyecto Pascua-Lama, se detallan en la Sección 2.0 de este informe. Los datos de la mina Veladero han sido tomados de su IIA.

4.1.2 Área Camino Minero/Acceso

A continuación se analiza el efecto acumulativo de la operación conjunta de los Proyectos Pascua-Lama y Veladero. Considerando que el Proyecto Veladero empleará la Ruta 436, el análisis de los efectos acumulativos se efectúa exclusivamente sobre esta ruta, dado su proximidad a las localidades pobladas: Iglesia y Las Flores.

El análisis se efectúa para el Caso 1, que considera el tránsito de la totalidad de los vehículos del Proyecto a través de la Ruta 436, y para el Caso 2, que considera una proporción menor de circulación de vehículos a través de esta ruta.

Para el análisis se ha considerado el flujo de ambas vías para el Proyecto Veladero de 80 vehículos, desglosados en un flujo diario de 44 vehículos livianos y 36 vehículos pesados. Conforme a ello, el Cuadro 3.1 queda modificado conforme al flujo agregado que se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.1
Flujo Vehicular Máximo en Ruta para Ambos Escenarios Proyecto Pascua-Lama y Veladero

Fase del Proyecto	CASO 1				CASO 2					
	Ruta 436		By-Pass Iglesia		Ruta 436		By-Pass Iglesia		Ruta 150	
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado
Construcción	152	134	0	98	44	36	-	-	-	-
Operación	152	220	0	184	98	87	0	51	54	135

4.2 EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL NIVEL DE PRESIÓN SONORO

4.2.1 Área Cordillera

También se analizó el efecto acumulado sobre el NPS de la operación conjunta de los proyectos Pascua-Lama y Veladero. La operación de ambos proyectos coincidirá entre los años 2008 y 2018, período en el cual se evidenciarán los efectos acumulados sobre esta componente.

La representación gráfica de los resultados de la modelación de los efectos acumulativos de la operación conjunta de los proyectos Pascua-Lama y Veladero, y para las fuentes de ruido de naturaleza continua, se presenta en el Figura 3.6. En dicha figura se observa que los mayores efectos se presentarán en las zonas de trabajo de ambas faenas, principalmente en los sectores de conminución de mineral (planta de trituración y molienda). En la figura se observa que a más de 3,0 km de ambas operaciones, el aporte acumulativo será inferior a los 45 dBA. En el Campamento Veladero, el aporte acumulativo del NPS será de aproximadamente 40 dBA, mientras que en el sector Los Amarillos, donde el Proyecto instalará su campamento alcanzaría los 45 dBA.

Para analizar el nivel de ruido resultante en el Campamento Veladero, de manera agregada, se debe tomar en cuenta el nivel de ruido que aporta de manera conjunta la operación minera de ambos yacimientos (Pascua-Lama y Veladero), el tránsito de vehículos a través del Camino Minero, así como el valor de línea base (~ 38,1 dBA). El aporte del tránsito de vehículos en el campamento se estima será de 37,5 dBA. Tomando en consideración los tres aportes (ambos proyectos, tránsito por el Camino Minero y el ruido de fondo o basal) se alcanzaría un nivel de ruido de 43,4 dBA en el Campamento Veladero. En otras palabras, se ocasionará un incremento del NPS de 5,3 dBA, respecto al nivel de ruido basal.

4.2.2 Área Camino–Minero/Acceso

A continuación se analiza el efecto agregado de la operación conjunta del Proyecto Pascua-Lama y Veladero. Considerando que Veladero empleará la ruta 436, el análisis de los efectos agregados se efectúa exclusivamente sobre esta ruta, dado su proximidad a las localidades pobladas: Iglesia y Las Flores.

El análisis se efectúa para el Caso 1, que considera el tránsito de la totalidad de los vehículos del Proyecto a través de la ruta 436, y para el Caso 2, que considera una proporción menor de circulación de vehículos a través de esta ruta.

La representación gráfica del ruido que generará el tránsito de vehículos a través de la ruta 436, para ambos casos en análisis, así como la atenuación que se presentaría con la distancia desde el eje de la vía, se muestra en la Figura 3.8

Caso 1:

El NPS acumulativo resultante, esto es incluido la línea base, que emitiría el tránsito de los vehículos de los Proyectos Pascua-Lama y Veladero, sería de 72 dBA. Al igual que la situación observada para el tránsito de tan solo los vehículos del Proyecto Pascua-Lama, a más de 3 m del eje del camino el impacto se calificaría como menor.

Caso 2:

Como era de esperar, el NPS resultante para este caso es menor que para el Caso 1, e igual a 68 dBA; el NPS que genere este caso será 4 dBA inferior al que se generaría con el Caso 1. A más de 1,5 m el impacto se clasificaría como menor, mientras que a más de 4 m el impacto sería nulo, según la clasificación de criticidad de establece la Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation.

FIGURAS