



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO MINERO QUEBRADA BLANCA FASE 2

CAPÍTULO 3.2.6 “LÍNEA DE BASE VIBRACIONES”

TQB14016-REP-MA-0255

INDICE

3	LÍNEA BASE	3.2.6-1
3.2	MEDIO FÍSICO	3.2.6-1
3.2.6	VIBRACIONES	3.2.6-1
3.2.6.1	Introducción	3.2.6-1
3.2.6.2	Objetivos	3.2.6-2
3.2.6.3	Determinación y Justificación del Área de Influencia	3.2.6-2
3.2.6.4	Metodología	3.2.6-4
3.2.6.4.1	Revisión bibliográfica	3.2.6-4
3.2.6.4.2	Marco Normativo	3.2.6-4
3.2.6.4.3	Levantamiento de Información en Terreno	3.2.6-5
3.2.6.5	Resultados y análisis	3.2.6-9
3.2.6.5.1	Resultados niveles de vibraciones basales	3.2.6-9
3.2.6.5.2	Análisis para los puntos de interés humano	3.2.6-12
3.2.6.5.3	Análisis para los puntos de interés arqueológico y patrimonial	3.2.6-12
3.2.6.6	Síntesis y Conclusiones	3.2.6-13
3.2.6.7	Bibliografía	3.2.6-14

TABLAS

Tabla 3.2.6-1.	Descripción de los Puntos de Medición de Vibraciones.	3.2.6-7
Tabla 3.2.6-2.	Resultados de las mediciones basales de vibraciones - Interés Humano y Social	3.2.6-10
Tabla 3.2.6-3.	Resultados de las mediciones basales de vibraciones - Interés Arqueológico y Social	3.2.6-11

FIGURAS

Figura 3.2.6-1. Puntos de medición de vibraciones.....	3.2.6-3
--	---------

PLANOS

Plano 3.2.6-00	Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Plano General
Plano 3.2.6-01	Área Mina - Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Mina
Plano 3.2.6-02	Área Obras Lineales - Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Ruta A- 675/Ruta A-97B
Plano 3.2.6-03	Área Obras Lineales - Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Quebrada Guatacondo
Plano 3.2.6-04	Área Obras Lineales - Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Colonia Pintados
Plano 3.2.6-05	Área Obras Lineales - Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Pozo Almonte
Plano 3.2.6-06	Área Obras Lineales - Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Pampa del Tamarugal
Plano 3.2.6-07	Área Puerto – Estaciones de Monitoreo de Vibraciones - Punta Patache



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO MINERO QUEBRADA BLANCA FASE 2

CAPÍTULO 3.2.6 “LÍNEA DE BASE VIBRACIONES”

TQB14016-REP-MA-0255

3 LÍNEA BASE

3.2 MEDIO FÍSICO

3.2.6 Vibraciones

3.2.6.1 Introducción

El Artículo N°18, letra e.1 del Decreto Supremo N°40 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece el texto del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que se deben considerar la caracterización y análisis de los niveles de vibraciones.

Considerando lo anterior, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2 (en adelante el Proyecto), se presenta la Línea de Base del componente Vibraciones, la cual tiene por objeto caracterizar el nivel de vibraciones de las zonas de emplazamiento del Proyecto, donde se encuentren sitios de interés humano, social y arqueológico.

El Proyecto geográficamente se extiende en la Región de Tarapacá, desde la zona costera hasta el área cordillera, atravesando las comunas de Iquique, Pozo Almonte y Pica. En concordancia con las instalaciones (partes, obras y acciones) que considera el Proyecto para su ejecución, la descripción y posterior caracterización del área de influencia se han definido las siguientes cuatro áreas principales:

- Área Mina
- Área Obras Lineales
- Área Pampa
- Área Puerto

3.2.6.2 Objetivos

El objetivo general de la presente Línea de Base de Vibraciones consiste en caracterizar el nivel de vibraciones en los potenciales receptores del Proyecto, los que corresponden a sitios de interés humano (asentamientos humanos y lugares de descanso de trabajadores), sitios de interés social (turístico o cultural), y sitios de interés arqueológico.

Para cumplir con este objetivo se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Realizar mediciones de Nivel de velocidad de Vibración (Lv) en aquellos receptores sensibles de interés humano y social, según la metodología establecida por la FTA-VA-90-1003-06, “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” de la Administración Federal de Tránsito (FTA) de los Estados Unidos.
- Realizar mediciones de velocidad peak (PPV) en los sitios de interés arqueológico, según la metodología establecida por el Criterio Caltrans 2002, basado en el documento técnico “Technical Advisory, Vibration TAV-02-01-R9601” del Departamento de Tránsito de California, Estados Unidos.

3.2.6.3 Determinación y Justificación del Área de Influencia

El área de influencia de *Vibraciones* se ha establecido considerando los potenciales impactos ambientales en relación al componente, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

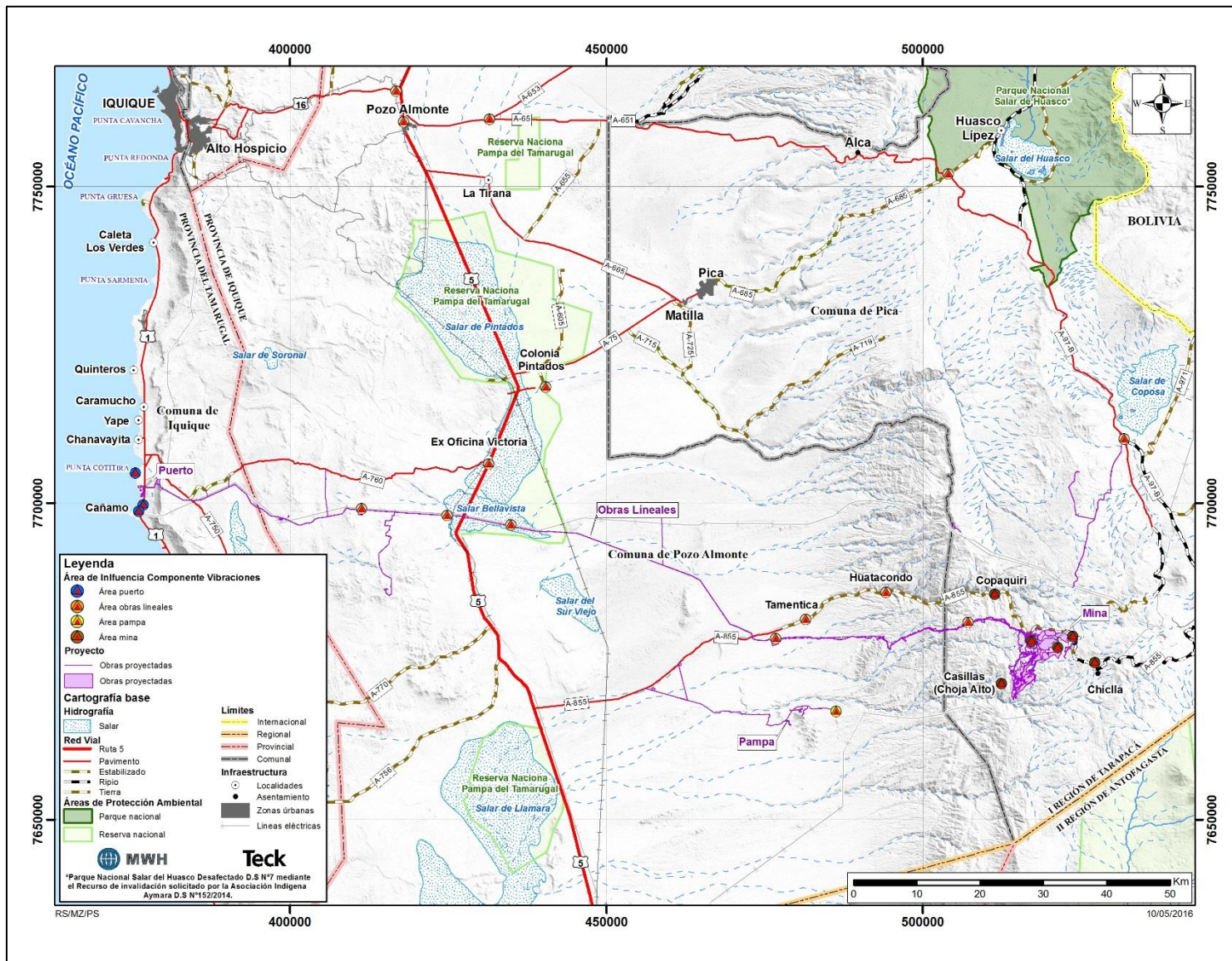
Lo anterior significa que para la determinación del área de influencia, además de las obras que considera el Proyecto, se han tomado en consideración aquellas actividades que involucran un flujo vehicular en las distintas fases del proyecto

La inclusión del área de influencia determinada por el impacto de las vibraciones sobre los asentamientos humanos obedece el criterio establecido por la FTA-VA-90-1003-06, “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” de la Administración Federal de Tránsito (FTA) de los Estados Unidos. Por otra parte el área de influencia determinada por el componente arqueología obedece al criterio Caltrans 2002.

Para fines de la Línea Base de vibraciones, se ha establecido la división del área de influencia en cuatro áreas del Proyecto, denominadas como: Mina, Obras Lineales, Pampa y Puerto. Esta área considera sectores, definidos y caracterizados por un total de 25 puntos de medición de vibraciones, que se muestran en la Figura 3.2.6-1, que además incluyen aquellos sectores por los cuales el Proyecto considera flujo vehicular en las distintas fases del Proyecto.

El detalle y justificación del Área de Influencia se presenta en el acápite 2.3.1.3 del Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia del presente EIA.

Figura 3.2.6-1. Puntos de medición de vibraciones.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.6.4 Metodología

3.2.6.4.1 Revisión bibliográfica

La revisión bibliográfica incluyó aquellos antecedentes que han permitido identificar los potenciales receptores de vibraciones del Proyecto, estos son:

- Campañas de línea base de vibraciones del proyecto “Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca”
- Mapa con sectores habitados
- Líneas de Base de otras componentes ambientales del Proyecto, tales como: Patrimonio Cultural, Medio Humano, Atractivos Naturales o Culturales y Vialidad.

3.2.6.4.2 Marco Normativo

Las mediciones de vibraciones se realizaron según las normativas que se presentan a continuación.

a.1) FTA-VA-90-1003-06 “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”

La normativa FTA-VA-90-1003-06 “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” de la Administración Federal de Tránsito (FTA) de los Estados Unidos, entrega criterios de evaluación de los niveles de ruido y vibraciones asociados al tránsito vehicular y ferroviario superficial o subterráneo.

En el caso de evaluación de vibraciones, la norma FTA está indicada para evaluar efectos sobre las personas, de vibraciones continuas y transientes; así como también el efecto sobre las estructuras.

La norma especifica dos tipos de impacto. El primero hace referencia al criterio de molestia y el segundo al criterio de daño.

El criterio de “molestia”, está relacionado con los niveles de vibración transmitidos por el suelo, cuya influencia y percepción puedan generar “molestia” en la población receptora. El parámetro de evaluación es el Nivel de Velocidad de Vibración (L_v) expresado en decibeles de vibración (VdB) con referencia 1 μ pulg/s. Este parámetro utiliza como variable de entrada la velocidad de vibración RMS porque ha mostrado una mejor correlación respecto a la sensibilidad de la vibración en el cuerpo humano.

En general, el umbral de perceptibilidad humana de Niveles de Velocidad de Vibración es 65 VdB.

Parámetros Obtenidos Normativa FTA

Los registros obtenidos corresponden a la Velocidad Vertical de Partícula (VVP), en mm/seg.

Luego, el Nivel de Velocidad de Vibración (L_v [VdB]) se define como:

$$L_v = 20 \log \left(\frac{v}{v_{ref}} \right) [VdB]$$

Dónde:

v : Velocidad en $\frac{\mu \text{ pulgada}}{s}$

v_{ref} : Velocidad de referencia ($v_{ref} = 1 \left[\frac{\mu \text{ pulgada}}{s} \right]$)

En este caso el valor de la velocidad vertical de partícula (VVP) es la velocidad generada mediante el eje Z del sensor del analizador de vibraciones.

a.2) Criterio CALTRANS 2002 (California Department of Transportation, USA)

Este criterio se basa en el documento técnico “Technical Advisory, Vibration TAV-02-01-R9601” del Departamento de Tránsito de California, Estados Unidos.

El criterio de Caltrans presenta valores de vibración para vibración continua y la probable reacción de las personas y el efecto sobre los edificios. Los valores de vibración se presentan en términos del valor de velocidad peak (PPV) en mm/s. El umbral de percepción humano es de 0,15 mm/s.

Parámetros Obtenidos Criterio Caltrans

Los registros obtenidos corresponden al parámetro PPV (Peak particle velocity, en mm/s) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$PPV = \left(\frac{VVP}{0,707} \right) [mm/s]$$

3.2.6.4.3 Levantamiento de Información en Terreno

a) Campañas y Puntos de medición

Se realizaron tres campañas de medición de vibraciones. La primera campaña se realizó entre los días 21 y 25 de abril de 2015 en horario diurno y nocturno, con el fin de caracterizar el nivel de vibraciones en los receptores sensibles respecto a los distintos criterios. La segunda campaña de medición de vibraciones se realizó entre los días 16 y 18 de junio de 2015. Finalmente, la tercera campaña de medición de vibraciones se realizó entre los días 13 y 15 de enero de 2016.

Los puntos de medición de vibraciones se establecieron según las cuatro áreas definidas para el área de influencia del Proyecto. Estos puntos han sido definidos ya que cumplen con alguno de los siguientes criterios: población cercana al Proyecto, sectores de interés turístico-cultural, y sectores de interés arqueológico.

Es preciso hacer notar que en la presente línea de base no se presentan los resultados respecto de las vibraciones ambientales en los puntos receptores de interés de fauna, ya que no se ha encontrado en la bibliografía nacional e internacional un criterio aplicable a este componente.

El presente estudio ha considerado aquellos potenciales receptores de vibraciones de carácter turístico y cultural, acogiendo el espíritu de la normativa ambiental, plasmada en el D.S N°40 MMA, en sus Artículos 9 y 10, *Valor paisajístico o turístico y Alteración del patrimonio cultural*, respectivamente.

Con la finalidad de poder identificar a priori la normativa de vibraciones que se aplicará posteriormente en cada punto receptor, es que se ha establecido la siguiente codificación:

- **H** aquellos puntos de interés por asentamiento humano.
- **S** aquellos puntos sensibles con carácter social (turístico o cultural)
- **A** aquellos puntos de interés arqueológico

En específico, la elección de los puntos se justifica básicamente por lo siguiente:

Humano: lugares donde habiten, residan o permanezcan personas, ya sean domicilios particulares (basado en la Línea de Base Medio Humano) o lugares de trabajo (campamentos), que al encontrarse en o próximos al Proyecto podrían estar expuestos a las vibraciones generadas por sus fuentes emisoras.

Social: sectores de interés turístico (Línea de Base Atractivos Naturales o Culturales) o con significancia cultural (Línea de Base Medio Humano), próximos a las obras, partes o acciones del Proyecto, donde la permanencia de las personas es ocasional. Además, se consideran estructuras sensibles que podrían estar expuestas a las vibraciones.

Arqueología: sitios o hallazgos arqueológicos relevados en la Línea de Base de Patrimonio Cultural, que tengan la característica de corresponder a estructuras con un volumen considerable que al encontrarse en o próximos al Proyecto podrían estar expuestos a las vibraciones generadas por sus fuentes emisoras.

A continuación, en la Tabla 3.2.6-1, se entrega una descripción de los puntos de medición de vibraciones, para cada una de las áreas clasificadas en el área de influencia. La distribución espacial se encuentra de forma general en el Plano 3.2.6-0 “Puntos de Monitoreo de Vibraciones, Plano General”, y en específico para cada una de las vistas, en los Planos 3.2.6-1 al Plano 3.2.6-7. Por otra parte, los registros fotográficos de los puntos de medición se incorporan en el Anexo 3.2.3-1.

Tabla 3.2.6-1. Descripción de los Puntos de Medición de Vibraciones.^{1,2}

Área	Punto	Nombre	Ubicación y descripción	Coordenadas UTM WGS84	
				Norte	Este
MINA	H-1	Quebrada de Chiclla	Costado de camino de tierra, rodeado de cerros. Presencia de pircas, curso de agua y vegetación de pequeña altura.	7.674.765	527.176
MINA	H-2	Choja	2 construcciones de material ligero de un piso. Al borde de la quebrada (sector Choja).	7.671.483	512.412
MINA	H-3	Copaquiri	Construcciones de 1 piso de material ligero, rodeado de cerros con vegetación de mediana altura. Presencia de llamas.	7.685.567	511.353
MINA	H-4	Campamento Tambo Tarapacá	Exterior de Pabellón 1, frente al casino del Campamento Tambo-Tarapacá.	7.678.915	523.678
MINA	H-5	Quebrada Blanca (Campamento Pionero)	Frontis del Campamento Pionero.	7.677.143	521.356
MINA	H-6	Campamento Concentradora	Lugar plano con vegetación de pequeña altura.	7.678.162	517.205
O. LINEALES	H-7	Campamento Ductos N°1	Camino de tierra, sector con líneas de transmisión. No hay construcciones en el sector.	7.699.086	411.332
O. LINEALES	S-1	Salar de Bellavista	Camino de tierra, cercano a Líneas de Transmisión y Subestación eléctrica Lagunas.	7.696.568	434.880
O. LINEALES	H-8	Ex Oficina Victoria	Sector ex oficina Victoria, al costado de Ruta 5.	7.706.135	431.432
O. LINEALES	H-9	Colonia Pintados	Lugar cercano a Escuela Básica "Oasis en el Desierto", casas de 1 piso y camino de tierra. A 2,8 Km. de ruta A-75 y a 4,3 Km aproximados de Ruta 5.	7.718.270	440.418
O. LINEALES	H-10	Pozo Almonte	Frente a Estadio Comunal. A un costado de Ruta 5.	7.760.224	417.948
O. LINEALES	S-2	Oficina Humberstone	Ex Oficinas salitreras, museo abierto al público. A un costado de Ruta A-16.	7.765.088	416.777

¹ Los puntos de medición de vibración y sus respectivos registros fotográficos coinciden con parte de los puntos de medición de ruido.² parte de los puntos mencionados, formaron parte del proyecto "Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca", los cuales son fueron nombrados de la siguiente forma:

S-3: T4

H-13: P7

H-4: P11

H-12: T5

H-3: P8

H-5: P18

H-9: P4

Área	Punto	Nombre	Ubicación y descripción	Coordenadas UTM WGS84	
				Norte	Este
O. LINEALES	H-11	Campamento Ductos N°2	Cercano a Quebrada de Pintados, 1,5Km al sur de Ruta A-855. Camino de tierra sin vegetación.	7.678.583	476.753
O. LINEALES	S-3	Mirador 2	A 150 m al sur de la Ruta A-855. Sector sin mayores irregularidades.	7.678.649	469.985
O. LINEALES	H-12	Poblado Tamentica	Hacienda de Sra. Sandra Vicentello, pequeño oasis con árboles de mediana altura. Cercano a ruta A-855.	7.681.584	481.514
O. LINEALES	H-13	Poblado Huatacondo	Sector de Huatacondo, poblado de 100 casas aproximadamente, 60 Km al Este de Ruta 5. Rodeado de cerros y vegetación de gran altura.	7.685.858	494.188
O. LINEALES	H-14	Camino a Mamiña (Ruta A-65)	Camino a Mamiña, ruta de asfalto. En bifurcación de caminos hacia Collahuasi y Mamiña. A 50 m hay un local de comida.	7.760.644	431.549
O. LINEALES	S-4	Espacio Ritual Mama Apacheta	Cruce Ruta A-685 con A-65. En el lugar hay un "Mama Apacheta", espacio ritual del pueblo Aymara.	7.751.957	504.048
O. LINEALES	H-15	Retén de Carabineros	Retén de Carabineros Tenencia Ujina. A 8 m de Ruta A-687. Cercano a acceso norte a Collahuasi.	7.710.119	531.798
O. LINEALES	A-1	Sitio Arqueológico PQB2_038	Sitio eriazo, cercano a torres de tensión y aproximadamente a 2 km de Ruta 5. Existen construcciones abandonadas.	7.698.019	424.802
O. LINEALES	A-2	Sitio Arqueológico PQB2_197	Aproximadamente a 3 m de formación rocosa y a 10 m de camino de tierra. Terreno rocoso en altura con vegetación de pequeña altura.	7.681.109	507.175
PAMPA	H-16	Campamento Pampa	Camino de tierra que lleva a mina Lorena.	7.667.113	486.302
PUERTO	H-17	Caleta Patillos	Límite sur sector caleta. Construcción de un piso, en límite sur de sector de acopio de sal. A 1,4 Km. de Ruta 1.	7.704.739	375.563
PUERTO	H-18	Cáñamo	A 150 m aproximadamente de Ruta 1. Conjunto de casas de 1 piso de material ligero.	7.699.686	376.815
PUERTO	H-19	Punta Patache	Frente a oficinas de Caleta Patache, a 500 m aproximadamente de ruta A-1.	7.698.662	376.128

Fuente: Elaboración propia.

b) Instrumental utilizado

Las mediciones fueron realizadas por profesionales especialistas en mediciones de niveles de vibraciones, utilizando los siguientes instrumentos específicos:

- Analizador de vibraciones PCE modelo VM3D. N° serie: N579930
- Analizador de vibraciones CSI modelo B1910. N° serie: 715113
- Posicionador Global Satelital (GPS) Garmin modelo G2S. N° serie: 21F347180
- Posicionador Global Satelital (GPS) Garmin modelo Oregon 550. N° serie: 1MW094476

3.2.6.5 Resultados y análisis

3.2.6.5.1 Resultados niveles de vibraciones basales

Los resultados se clasifican en dos grupos, uno donde el receptor sensible es el ser humano y otro donde el sujeto de protección es el sitio arqueológico. Según esta clasificación los niveles de vibración se presentan en distintos parámetros:

- Nivel de vibración (Lv): se ha utilizado el nivel de vibración, expresado en [VdB], para aquellos puntos donde el potencial receptor es el ser humano (H), en aquellos casos en que habite asentamientos humanos o cuando su presencia sea de carácter social (S), por fines turísticos o culturales.
- Valor de velocidad peak (PPV): se ha utilizado la velocidad peak de vibración, expresado en [mm/s], para aquellos puntos de interés arqueológico (A) y que tengan carácter social (S), debido a la presencia de lugares que identifiquen el patrimonio cultural.

Los resultados de las mediciones de vibraciones se presentan en la Tabla 3.2.6-2 y Tabla 3.2.6-3

El objetivo de agrupar los resultados obtenidos en dos tablas diferentes, es que la normativa a utilizar para la posterior evaluación de los puntos receptores de vibraciones será distinta, cuando el análisis corresponde al receptor sensible humano, se utilizará la norma FTA y cuando el receptor corresponde a una estructura sensible o un sitio arqueológico, se evalúa con el Criterio Caltrans.

Tabla 3.2.6-2. Resultados de las mediciones basales de vibraciones - Interés Humano y Social

Área	Punto	Nombre	Fuentes de vibraciones	Medición Diurna		Medición Nocturna	
				VVP basal [mm/s]	Lv basal [VdB]	VVP basal [mm/s]	Lv basal [VdB]
MINA	H-1	Quebrada de Chiclla	Faenas mineras	0,021	58,3	0,019	57,5
MINA	H-2	Choja	No se registran fuentes	0,012	53,5	0,008	50,0
MINA	H-3	Copaquiri	Curso de agua, Generador	0,009	51,0	0,011	52,7
MINA	H-4	Campamento Tambo Tarapacá	Ventilación y generadores del casino, movimiento de vehículos en estacionamiento	0,032	62,0	0,030	61,4
MINA	H-5	Quebrada Blanca (Campamento Pionero)	Faenas mineras, flujo de vehículos	0,021	58,3	0,020	57,9
MINA	H-6	Campamento Concentradora	No hay fuentes de vibraciones	0,012	53,5	0,011	52,7
O. LINEALES	H-7	Campamento Ductos N°1	Línea de transmisión eléctrica	0,011	52,7	0,013	54,2
O. LINEALES	S-1	Salar de Bellavista	Línea de transmisión eléctrica	0,010	51,9	0,009	51,0
O. LINEALES	H-8	Ex Oficina Victoria	Flujo vehicular principalmente de vehículos pesados	0,024	59,5	0,019	57,5
O. LINEALES	H-9	Colonia Pintados	Flujo de vehículos ocasionales	0,017	56,5	0,011	52,7
O. LINEALES	H-10	Pozo Almonte	Flujo de vehículos	0,014	54,8	0,015	55,4
O. LINEALES	H-11	Campamento Ductos N°2	Flujo vehicular lejano	0,020	57,9	0,017	56,5
O. LINEALES	S-2	Oficina Humberstone	Flujo de vehículos	0,015	55,4	0,012	53,5
O. LINEALES	S-3	Mirador 2	No hay fuentes de vibraciones	0,012	53,5	0,010	51,9
O. LINEALES	H-12	Poblado Tamentica	Curso de agua	0,016	56,0	0,014	54,8

Área	Punto	Nombre	Fuentes de vibraciones	Medición Diurna		Medición Nocturna	
				VVP basal [mm/s]	Lv basal [VdB]	VVP basal [mm/s]	Lv basal [VdB]
O. LINEALES	H-13	Poblado Huatacondo	Curso de agua	0,017	56,5	0,019	57,5
O. LINEALES	H-14	Camino a Mamiña (Ruta A-65)	Flujo de vehículos	0,018	57,0	0,019	57,5
O. LINEALES	S-4	Espacio Ritual Mama Apacheta	Bajo flujo vehicular principalmente de vehículos pesados.	0,019	57,5	0,021	58,3
O. LINEALES	H-15	Retén de Carabineros	Tránsito vehicular, vehículos pesados y livianos.	0,024	59,5	0,019	57,5
PAMPA	H-16	Campamento Pampa	Flujo de vehículos. Actividades campamento	0,023	59,1	0,019	57,5
PUERTO	H-17	Caleta Patillos	Flujo de camiones esporádicos	0,024	59,5	0,021	58,3
PUERTO	H-18	Cáñamo	Motores de instalaciones portuarias, tránsito de camiones	0,026	60,2	0,019	57,5
PUERTO	H-19	Punta Patache	Flujo de camiones, golpes metálicos en talleres	0,025	59,9	0,017	56,5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.2.6-3. Resultados de las mediciones basales de vibraciones - Interés Arqueológico y Social.

Área	Punto	Nombre	Fuentes de vibraciones	Medición Diurna		Medición Nocturna	
				VVP basal [mm/s]	PPV basal [mm/s]	VVP basal [mm/s]	PPV basal [mm/s]
O. LINEALES	S-2	Oficina Humberstone	Flujo de vehículos	0,015	0,021	0,012	0,017
O. LINEALES	S-4	Espacio Ritual Mama Apacheta	Bajo flujo vehicular principalmente de vehículos pesados.	0,019	0,027	0,021	0,030
O. LINEALES	A-1	Sitio Arqueológico PQB2_038	No hay fuentes de vibraciones	0,015	0,021	0,013	0,018
O. LINEALES	A-2	Sitio Arqueológico PQB2_197	No hay fuentes de vibraciones	0,017	0,024	0,016	0,023

Fuente: Elaboración propia.

3.2.6.5.2 Análisis para los puntos de interés humano

En el Área Mina, el punto receptor H-1 Quebrada de Chiclla, es representativo de las faenas mineras de Quebrada Blanca. En este punto los Niveles de Velocidad de Vibración Lv fluctúan entre los 58,3 [VdB] diurno y 57,5 [VdB] nocturno.

Los mayores niveles de vibración registrados en la presente línea base se registraron Área Mina, en el Campamento Tambo Tarapacá (H-4). En este punto los Niveles de Velocidad de Vibración Lv fluctúan entre los 62,0 [VdB] diurno y 61,4 [VdB] nocturno.

En el Área Obras Lineales tenemos el punto receptor H-8 correspondiente a la Ex Oficina Victoria, éste es representativo del impacto producido por el tránsito vehicular de vehículos pesados. En este punto los Niveles de Velocidad de Vibración Lv fluctúan entre los 59,1 [VdB] diurno y 57,5 [VdB] nocturno.

En el Área Pampa, el punto receptor H-16, Campamento Pampa, es representativo de las actividades propias de un campamento y el flujo de vehículos. En este punto los Niveles de Velocidad de Vibración Lv fluctúan entre los 59,5 [VdB] diurno y 57,5 [VdB] nocturno.

En el Área Puerto, los niveles de vibración ambiental en: Caleta Patillos, Cáñamo y Punta Patache, fluctúan alrededor de los 60 [VdB] durante el periodo diurno, y en la noche Niveles de Velocidad de Vibración Lv fluctúan entre 56,5 y 58,3 [VdB]. Este resultado tiene relación con la cantidad de fuentes de vibraciones que se observan en este sector: flujo de camiones, actividades en talleres cercanos, actividades portuarias cercanas.

3.2.6.5.3 Análisis para los puntos de interés arqueológico y patrimonial

Un punto representativo del impacto sobre ruinas o monumentos ancestrales, es el punto S-2 donde se encuentra la “Oficina Humberstone”, ruinas patrimoniales de la antigua oficina salitrera. En este punto la velocidad peak de partícula PPV fluctúan entre los 0,021 [mm/s] diurno y 0,017 [mm/s] nocturno.

Un segundo punto representativo del impacto sobre ruinas o monumentos ancestrales, es el punto S-4 donde existe un espacio ritual construido de piedras del pueblo Aymara denominado “Mama Apacheta”. En este punto la velocidad peak de partícula PPV fluctúan entre los 0,027 [mm/s] diurno y 0,030 [mm/s] nocturno.

Los puntos de interés arqueológico A-1 y A-2, no presentan fuentes de vibraciones, y los valores de velocidad peak de partícula PPV fluctúan entre los 0,021-0,027 [mm/s] en periodo diurno y los 0,018-0,030 [mm/s] en periodo nocturno.

3.2.6.6 Síntesis y Conclusiones

En general, analizando el total de datos obtenidos, podemos decir que durante el día los Niveles de Velocidad de Vibración L_v fluctúan entre los 51,0 [VdB] y los 62,0 [VdB]. Registrándose el mínimo en el punto H-3 (Copaquiri) y el máximo en el punto H-4 (Campamento Tambo Tarapacá). Durante la noche, los niveles L_v fluctúan entre los 50,0 [VdB] y los 58,3 [VdB]. Registrándose el mínimo en los puntos H-2 (Choja) y el máximo en el punto H-4 (Campamento Tambo Tarapacá).

Los sitios de interés arqueológico y social (cultural), tal como el Espacio ritual “Mama Apacheta”, presentan valores de velocidad peak de partícula PPV que fluctúan entre 0,018 y 0,030 [mm/s].

Finalmente, se concluye que las campañas de medición realizadas han permitido caracterizar la condición basal de vibraciones ambientales del sector del Proyecto y los alrededores potencialmente sensibles.

3.2.6.7 Bibliografía

CALTRAN. (2002): “Technical Advisory, Vibration TAV-02-01-R9601” California Department of Transportation, USA

Federal Transit Administration. (2006). FTA-VA—90-1003-06. Transit Noise and Vibration Assessment. U.S. Department of Transportation Federal Transit Administration.