

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA
ESCUELA DE POSTGRADO
UNIDAD DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS**



**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN
EL DISTRITO DE PAUCARPATA DE LA PROVINCIA DE
AREQUIPA, CASO: EX-HIPÓDROMO DE
PORONGOCHO, 2019**

Tesis presentada por el Ingeniero:

GEORGE LUIS GUZMAN PANCLAS

Para optar el Grado Académico de Maestro en
Medio Ambiente y Sistemas Integrados de
Gestión.

Asesor: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández

**AREQUIPA – PERÚ
2021**

DEDICATORIA

A mi amada esposa Evelyn, por su apoyo, que es fundamental en cada logro de mi vida.

A mi hija Cristina, mi fuente de inspiración para superarme día a día.

A mi madre Dora, quien con su ejemplo me enseñó a nunca rendirme.

A la memoria de mi padre Jorge, el mejor amigo y maestro que he tenido en la vida.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche para compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Ruido y conocer la percepción del ruido ambiental de la población.

La zona era un lugar predominantemente residencial. A partir de la construcción de un mall, el lugar pasó a ser una zona comercial con gran afluencia de personas y vehículos. Este cambio ha ocasionado un evidente incremento del nivel de ruido ambiental. No existe un estudio que haya evaluado los niveles de ruido ambiental en la zona para determinar si hay una contaminación sonora que pueda afectar a la población.

Se diseñó un plan de monitoreo del ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche. Se establecieron tres franjas horarias, entre las 05:30 y las 07:00 horas, entre las 12:00 y las 13:30 horas y entre las 19:30 y las 21:00 horas y se determinaron ocho puntos de monitoreo. Se aplicó los ECA de Ruido de zona residencial en todos los puntos de monitoreo.

Se evaluó los niveles de ruido ambiental en la zona y se compararon con los ECA. Las mediciones se hicieron entre el 29/09/2019 y el 14/10/2019. Los resultados en su mayoría superaron los niveles de los ECA para de zona residencial.

Se hizo una encuesta a los pobladores que habitan en la zona para conocer su percepción del ruido ambiental. Se realizaron 262 encuestas entre el 16/10/2019 y el 26/10/2019 a personas con edades entre los 15 y los 74 años. La mayoría de encuestados percibe como el ruido más molesto al generado por el tránsito vehicular. Además, mayoritariamente es en el horario nocturno cuando se perciben los ruidos más molestos y los fines de semana cuando se escucha más ruido.

Palabras clave: Ruido ambiental, monitoreo, presión sonora, contaminación, decibel.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the levels of environmental noise in the area of the ex-former Porongoche racecourse to compare them with the Environmental Noise Quality Standards and to know the perception by the population of the environmental noise pollution.

The area was predominantly residential. Since the construction of a mall, the place became a commercial area with a large influx of people and vehicles. This change has caused an evident increase of the level of environmental noise. There are no researches that have evaluated the levels of environmental noise in the area to determine if there is environmental noise pollution that could harm the population.

An environmental noise monitoring plan was designed in the area of the ex-former Porongoche racecourse. Three time zones have been established; between 05:30 and 07:00, between 12:00 and 13:30 and between 19:30 and 21:00 hours and eight monitoring points have been determined. The Environmental Noise Quality Standards for Residential Area was applied on all the monitoring points.

The environmental noise levels in the area were evaluated and compared them with the Environmental Noise Quality Standards levels. These were made between 09/29/2019 and 10/14/2019. The results show that most of the levels surpassed the Environmental Noise Quality Standards for a Residential Area.

A survey was conducted among the residents in the area in order to find out their feeling about the noise pollution. 262 surveys were conducted between 10/16/2019 and 10/26/2019 among people with ages between 15 and 74 years old. The majority responded that noise from road traffic is the most stressful pollution. In addition, night time and weekends are when the most annoying noises are perceived.

Key words: Environmental noise, monitoring, sound pressure, contamination, decibel.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I	1
PLANEAMIENTO METODOLÓGICO	1
1.1. TITULO	1
1.2. PROBLEMA	1
1.3. JUSTIFICACION	1
1.4. OBJETIVOS	2
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
1.5. HIPOTESIS	2
1.6. VARIABLES	2
1.7. METODOLOGÍA	3
1.8. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	3
1.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA	4
CAPITULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES	5
2.2. MARCO TEÓRICO	9
2.2.1. SONIDO	9
2.2.2. RUIDO	10
2.2.3. NIVELES SONOROS	10
2.2.4. CURVAS DE PONDERACIÓN EN FRECUENCIA	13
2.2.5. LAS MOLESTIAS DEBIDAS AL RUIDO	14
2.2.6. EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD	15
2.2.7. ÍNDICES PARA LA EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL	19
2.2.8. VALORES GUÍA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD ..	20
2.3. MARCO LEGAL	25
2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ, 1993	25
2.3.2. LEY GENERAL DEL AMBIENTE, 2005	25
2.3.3. LEY GENERAL DE SALUD, 1997	28
2.3.4. POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE, 2009	28
2.3.5. REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO, 2003	29
2.3.6. NORMAS SOBRE RUIDOS MOLESTOS Y NOCIVOS, 2004	32

2.3.7.	PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO DE AREQUIPA 2016-2025, 2016	34
2.3.8.	PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL, 2013	37
2.4.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.	42
CAPITULO III		46
ANÁLISIS Y TRATAMIENTO		46
3.1.	PLAN DE MONITOREO DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.....	46
3.1.1.	PROPÓSITO DEL MONITOREO.	46
3.1.2.	PERIODO DE MONITOREO.	46
3.1.3.	UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO.	46
3.1.4.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.	48
3.1.5.	EQUIPOS A UTILIZAR.....	53
3.1.6.	METODOLOGÍA DE MONITOREO.	53
3.2.	EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL.	60
3.2.1.	DISEÑO DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL.	60
3.2.2.	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA.	61
CAPITULO IV		63
DISCUSIÓN Y RESULTADOS		63
4.1.	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.	63
4.1.1.	RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.....	64
4.2.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ... ..	115
CAPITULO V		126
PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO.....		126
5.1.	PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.....	126
5.2.	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	129
CONCLUSIONES		130
RECOMENDACIONES.....		132
BIBLIOGRAFIA		133

CAPITULO I

PLANEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. TITULO

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL DISTRITO DE PAUCARPATA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA, CASO: EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ, 2019

1.2. PROBLEMA

¿Los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido, desarrollándose una contaminación sonora que puede afectar a la población de la zona?

1.3. JUSTIFICACION

La zona del ex-hipódromo de Porongoche, ubicada en el distrito de Paucarpata, provincia y departamento de Arequipa, era un lugar predominantemente residencial, a partir de la construcción de un mall compuesto por un supermercado, tiendas por departamento, locales de comida, tiendas y otros negocios, además de la apertura de negocios en los alrededores, el lugar pasó a ser una zona comercial con gran afluencia de personas y vehículos.

Este cambio de zona predominantemente residencial a comercial ha ocasionado un evidente incremento del nivel de ruido ambiental en los alrededores del ex-hipódromo de Porongoche.

No existe un estudio que haya evaluado los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche para determinar si hay una contaminación sonora que pueda afectar a la población de la zona.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche para compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido y conocer la percepción del ruido ambiental de la población.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar el plan de monitoreo de ruido ambiental, estableciendo los puntos y las franjas horarias de medición.
- Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche, comparar los resultados obtenidos contra los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido y proponer medidas de protección.
- Conocer la percepción de los pobladores que habitan en la zona sobre el ruido ambiental, mediante la ejecución de encuestas.

1.5. HIPOTESIS

Los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido afectando a la población.

1.6. VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	TIPO
Variable Independiente: Ruido Ambiental (Fuentes)	Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003)	Nivel de ruido medido en decibeles con un sonómetro	Cuantitativa

<p>Variable Dependiente: Percepción del Ruido Ambiental (Receptores)</p>	<p>Sensación producida por ruido ambiental en los pobladores.</p>	<p>Nivel de malestar generado por el ruido ambiental.</p>	<p>Cualitativa</p>
---	---	---	--------------------

Tabla N° 1: Variables de la Investigación.

Fuente: Elaboración propia.

1.7. METODOLOGÍA

El diseño del plan de monitoreo ruido ambiental se realizará basado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, que ha sido puesto en consulta, por el Ministerio del Ambiente, mediante la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM.

Los valores de nivel de ruido serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido, aprobados mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Se seguirá el siguiente procedimiento:

- Diseñar el plan de monitoreo.
- Ejecutar el monitoreo de ruido con el equipo de medición sonómetro.
- Registrar los valores obtenidos.
- Realizar el tratamiento de los datos.
- Comparar los resultados contra los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido.
- Encuestar a los pobladores para conocer su percepción del ruido ambiental.

1.8. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

Tipo de Investigación: Descriptiva y estudio de un caso.

1.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Variables	Hipótesis	Indicadores	Metodología
¿Los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido, desarrollándose una contaminación sonora que puede afectar a la población de la zona?	<p>Objetivo general Evaluar los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche para compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido y conocer la percepción del ruido ambiental de la población.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diseñar el plan de monitoreo de ruido ambiental, estableciendo los puntos y las franjas horarias de medición. – Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche, comparar los resultados obtenidos contra los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido y proponer medidas de protección. – Conocer la percepción de los pobladores sobre el ruido ambiental, mediante la ejecución de encuestas. 	<p>Variable independiente Ruido Ambiental (Fuentes)</p> <p>Variable dependiente Percepción del ruido (Receptores)</p>	Los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido afectando a la población.	<p>Nivel de ruido medido en decibeles con un sonómetro</p> <p>Nivel de malestar generado por el ruido ambiental</p>	Tipo de investigación: Descriptiva y estudio de un caso.

Tabla N° 2: Matriz de Consistencia

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Colque Rondon (2017), en la investigación “Mapa de Ruidos del Distrito de Cercado de Arequipa; locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017”. Concluye que: “Como resultados del presente trabajo de investigación y luego de la consulta a 200 personas se determina una percepción de estar bajo una fuerte contaminación sonora y que la misma está afectando a la salud de la población, además que la mayor fuente de contaminación sonora se encuentra asociada al parque automotor; se logra construir mapas de ruido para tres turnos, mañana, tarde y noche en las tres áreas de la Universidad, donde se identifica como la fuente más importante de generación de ruido al parque automotor. Luego de comparar los valores de ruido obtenidos con el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido (ECA), se establece que la mayoría de los puntos monitoreado supera este estándar indicando presencia de contaminación sonora” (p. v).

En esta investigación podemos observar que el autor atribuye al tránsito vehicular como la mayor fuente de contaminación sonora, los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido son superados en la mayoría de los puntos monitoreados, ubicados en avenidas muy transitadas.

Ludeña Pereyra (2018), en la investigación “Niveles de Ruido Ambiental en la Ciudad de Cajamarca y Afectación en la Salud Humana, 2018”. Menciona que: “El sonido es primordial para el desarrollo de la vida humana, genera sensaciones placenteras, pero si los niveles son muy altos, se convierte en ruido, que pueden ser indeseados, molestos o perjudiciales que afecta a la salud de las personas; en la presente investigación, se determinó los altos niveles de ruido ambiental en la Ciudad de Cajamarca y el impacto

o afectación en la salud de la población, para ello se realizó un muestreo en 20 puntos; cuyos niveles de ruido se evaluó con el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido, así como también con los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS); de acuerdo a los resultados obtenidos se confirma la hipótesis, que los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca, si superan los Estándar de Calidad Ambiental de ruido, además de los altos niveles de ruido, provoca stress, irritabilidad, perturbación del sueño, dolor de cabeza, náuseas, mareos, tensión muscular, pérdida de la audición, problemas cardiacos, disminución de la concentración; los cuales afectan negativamente a la salud de la población de la ciudad de Cajamarca, como es el caso de los altos niveles registrados en el punto Urbanización Villa Universitaria, con registro de 99 decibeles y 72 decibeles, horario diurno y nocturno respectivamente” (p. xviii).

En esta investigación el autor confirmó que los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca, superan los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido, asociando los niveles de ruido con la afectación a la salud de los pobladores con stress y dolor de cabeza.

Cuba Villena (2018), en la investigación “Contaminación sonora vehicular en los distritos de Cusco, Wanchaq y San Sebastián de la provincia de Cusco”. Menciona que: “La investigación sobre la contaminación sonora vehicular se realizó en los distritos de Cusco, Wanchaq y San Sebastián (provincia del Cusco, 2017), los objetivos específicos son determinar los niveles de contaminación sonora vehicular de los 3 distritos, en 3 franjas horarias y proponer estrategias sostenibles. La metodología realizada es la medición de la contaminación sonora vehicular en los 3 distritos, en 3 franjas horarias (07:00 h a 08:00 h; 12:00 h a 13:00 h y 17:00 a 18:00 h), se evaluó en total 34 nodos de intersección vial de mayor importancia (12 en Cusco, 12 en Wanchaq y 10 en San Sebastián), utilizando un sonómetro profesional electrónico tipo 1 (Larson Davis Lxt1).

Realizando el análisis de varianza, donde los 34 puntos muestreados superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de ruido establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM, afirmando las hipótesis planteadas, donde la mayor contaminación sonora vehicular se encuentra en el distrito Cusco y la franja horaria 07:00 h a 08:00 h (según prueba de Tukey). Los valores de nivel de presión acústica continua equivalente ponderada A (LAeqTdB (A)), por distritos son: Cusco (71.3 dB), San Sebastián (70.59 dB) y Wanchaq (70.19 db), y las franjas horarias 07:00-08:00 h, (71.37 dB), 12:00-13:00 h (69.97 dB), 17:00-18:00 h (70.75 dB). Planteando un mapa de iso-contaminación sonora vehicular, diseñando estrategias sostenibles, finalmente se concluye que los valores obtenidos, superan lo establecido por ley, según la OMS partir de los 65 db (A) el sujeto está expuesto a pérdida del oído a largo plazo” (p. xvi).

En esta investigación la autora realizó el monitoreo del ruido en nodos de intersección vial de mayor importancia de la ciudad del Cusco, determinando que los niveles de ruido superan los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido, la principal fuente de ruido está asociado al tránsito vehicular.

Ramírez Milla (2015), en la investigación “Contaminación sonora producida por el parque automotor en el casco urbano de Chimbote 2014”. Concluye que: “Las zonas con mayor tránsito vehicular sobrepasan los niveles establecidos por la norma ambiental que establece que zona comercial en horario diurno es de 70 dB, en cuanto a las zonas con menor tránsito sobrepasan en su mayoría los valores establecidos por norma ambiental correspondiente. Los niveles de ruido de la ciudad de Chimbote están en relación directa con la frecuencia vehicular y el uso indiscriminado del claxon” (p. x).

En esta investigación determinó que las zonas donde existe mayor tráfico vehicular sobrepasan los estándares establecidos por la norma ambiental, indicando que la contaminación sonora tiene relación con la frecuencia vehicular y el uso indiscriminado del claxon.

Saquisilí Guartamber (2015), en la investigación “Evaluación de la Contaminación Acústica en la Zona Urbana de la Ciudad de Azogues”. Concluye que: “El análisis de los resultados de esta investigación demuestran que, en la ciudad de Azogues, durante el primer monitoreo, los niveles de ruido en la mayoría de los puntos de medición superan a los estándares nacionales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular. En el segundo monitoreo la mayoría de los puntos no cumplen la normativa en la mañana, sin embargo, si lo hacen en el horario del medio día y de la tarde, a pesar de que la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular, también existen otras actividades que contribuyen a la contaminación acústica de manera significativa y que su ausencia ocasionó que los valores registrados sean inferiores a los obtenidos en el primer monitoreo. Las poblaciones de las zonas centro, nor-oeste y nor-este de la ciudad, y de los sectores localizados cerca a la Panamericana Sur en el sector de Charasol son los más afectados por estos altos niveles de ruido” (p. 66-67).

En esta investigación la autora determinó que los niveles de ruido en la mayoría de los puntos de medición superan a los estándares nacionales de Ecuador, indicando que la principal fuente de ruido es el tránsito vehicular.

Lobos Vega (2008), en la investigación “Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt”. Concluye que: “En la zona evaluada, en la ciudad de Puerto Montt, se puede identificar como principal fuente de ruido, la generada por el tráfico rodado, ya que los mayores niveles registrados se asocian a las principales vías de la ciudad, tales como Crucero, avenida Presidente Ibáñez (oriente y poniente), avenida Salvador Allende, avenida diego portales, Urmeneta. Benavente, Ejercito, Egaña, Av. Aeropuerto, Ruta 5 sur, Cardonal, Av. Pacheco Altamirano, Av. Vicuña Malena, Volcán Osorno, Los Notros, Río Puelche, Volcán Puntagudo, Camino Alerce, Av. Pacheco Altamirano, Panamericana Norte, Av. Monseñor R. Munita, entrada de recinto Portuario, Terminal de buses y sector céntrico. El alto número de vehículos que componen el parque

automotriz de la ciudad, es el principal agente contaminante de ruido en la zona evaluada, a esto sumamos los malos hábitos de conducción que demuestran los conductores, tales como, exceso de velocidad, silenciadores en mal estado o modificados, el exceso de uso de bocinas, etc.” (p. 75)

En esta investigación indica que la principal fuente de contaminación sonora está relacionada al tránsito vehicular y los malos hábitos de los conductores.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. SONIDO

Un sonido es un fenómeno físico que consiste en la alteración mecánica de las partículas de un medio elástico, producida por un elemento en vibración, que es capaz de provocar una sensación auditiva. Las vibraciones se transmiten en el medio, generalmente el aire, en forma de ondas sonoras, se introducen por el pabellón del oído haciendo vibrar la membrana del tímpano, de ahí pasa al oído medio, oído interno y excita las terminales del nervio acústico que transporta al cerebro los impulsos neuronales que finalmente generan la sensación sonora.

En el aire, que es el medio al que habitualmente nos referiremos, el fenómeno se propaga por la puesta en vibración de las moléculas de aire situadas en la proximidad del elemento vibrante, que a su vez transmiten el movimiento a las moléculas vecinas, y así sucesivamente. La vibración de las moléculas de aire provoca una variación de la presión atmosférica, es decir, el paso de una onda sonora produce una onda de presión que se propaga por el aire. La velocidad de propagación en este medio, en condiciones normales de temperatura y presión, es de aproximadamente 340 m/s.

Esta variación de la presión se denomina **presión acústica** o **presión sonora**, y se define como la diferencia en un instante dado entre la presión instantánea y la presión atmosférica. La presión acústica varía muy bruscamente con el tiempo; estas variaciones bruscas son percibidas por el oído humano, creando la sensación auditiva.

Las ondas sonoras se atenúan con la distancia y pueden ser absorbidas o reflejadas por los obstáculos que encuentran a su paso.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 2).

2.2.2. RUIDO

El ruido se define como aquel sonido no deseado. Es aquella emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia. Es un caso particular del sonido: se entiende por ruido aquel sonido no deseado.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 8).

2.2.3. NIVELES SONOROS

Las presiones acústicas a las cuales es sensible el oído humano varían en un intervalo enorme. Así, el umbral inferior de la audición humana, es decir, la presión acústica mínima que provoca una sensación auditiva, es 2×10^{-5} Pa., y el umbral máximo es de alrededor de 20 Pa.

La manipulación de valores que cubren un campo tan extenso no resulta cómoda, por lo que se recurre a la utilización de otra escala, logarítmica, y otra unidad, el decibelio.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 9)

Se define el nivel de presión sonora L por la expresión:

$$L_p = 10 \cdot \log \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \cdot \log \frac{P}{P_0} \quad \text{Ecuación N° 1}$$

Dónde: P_0 es el valor de referencia de la presión acústica que representa la menor presión acústica audible por un oído humano normal.

El comportamiento del oído humano está más cerca de una función logarítmica que de una lineal. Un oído humano es capaz de percibir y soportar sonidos correspondientes a niveles de presión sonora entre 0 y 120 dB. Este último nivel de ruido marca aproximadamente el denominado “umbral del dolor”. A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 9).

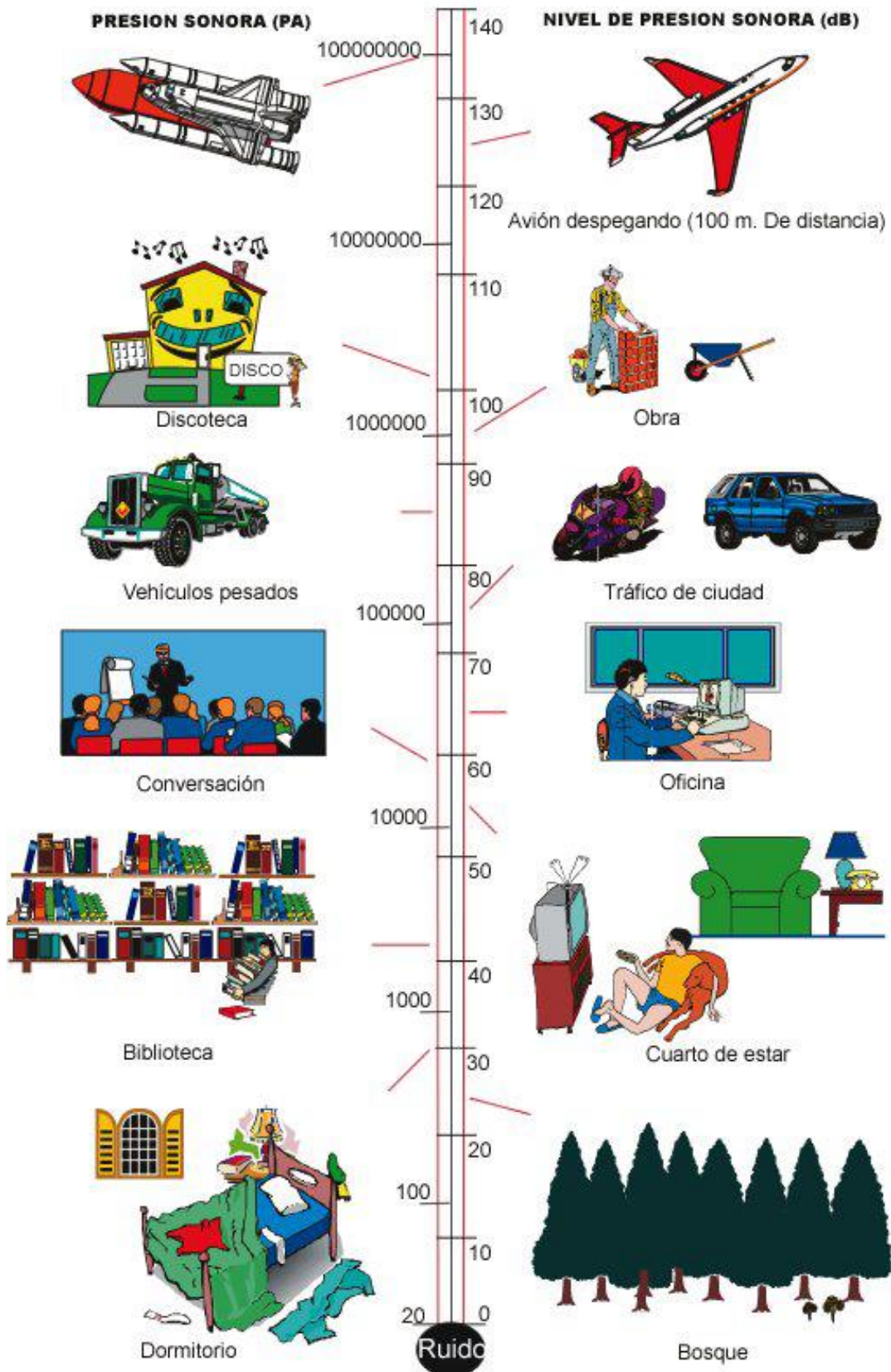


Gráfico N° 1: Escala de niveles sonoros.
Fuente: Ministerio del Ambiente de España (2000).

2.2.4. CURVAS DE PONDERACIÓN EN FRECUENCIA

El oído humano no es sensible de la misma manera a las diferentes frecuencias. Así, para un mismo nivel de presión sonora, un ruido será tanto más molesto cuanto mayor proporción de altas frecuencias contenga. Basándose en las curvas de isosonoridad del oído humano se definieron una serie de filtros con la pretensión de ponderar la señal recogida por el micrófono de acuerdo con la sensibilidad del oído, es decir, atenuando las frecuencias bajas, para poder reflejar un nivel sonoro representativo de la sensación de ruido realmente recibida.

Para tener en cuenta esta sensibilidad se introduce en la medida del ruido el concepto de filtros de ponderación. Estos filtros actúan de manera que los niveles de presión de cada banda de frecuencia son corregidos en función de la frecuencia según unas curvas de ponderación. Con este criterio se han definido varios filtros, siendo los más conocidos los denominados A, B, y C.

El filtro utilizado en el dominio del ruido del transporte es el A, y los niveles de presión sonora utilizados se miden en decibelios A, dBA.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 14).

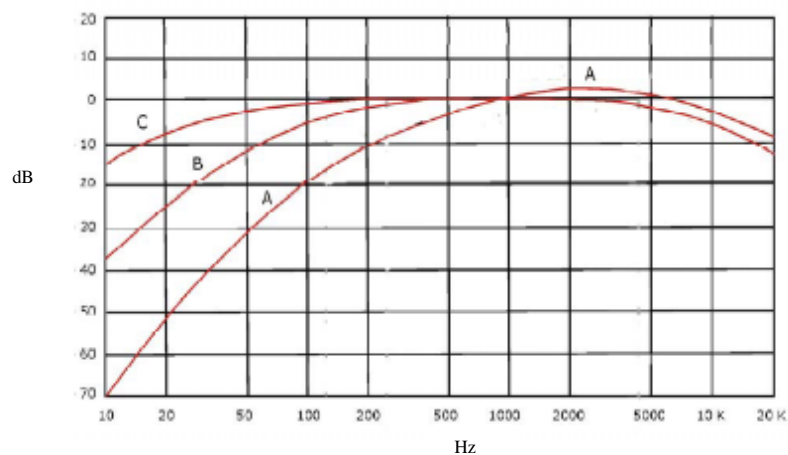


Gráfico N° 2: Curvas de ponderación de frecuencia.

Fuente: Ministerio del Ambiente de España (2000).

2.2.5.LAS MOLESTIAS DEBIDAS AL RUIDO

El estudio del origen y propagación del sonido permite determinar las características principales del ruido, entendido éste como un sonido no deseado. Sin embargo, el carácter de molestia intrínseco a la definición de ruido, añade un componente de carácter no acústico, que necesita de la contribución de la fisiología, la psicología, la sociología y otras disciplinas para ser correctamente interpretado. Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad para alcanzar una determinada protección de la calidad del ambiente sonoro. Los sonidos son analizados para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población. Existen situaciones en las que estas molestias son evidentes, ya que la exposición al ruido puede provocar daños físicos evaluables. Sin embargo, en gran parte de los casos, el riesgo para la salud no es tan fácil de cuantificar, interviniendo factores psicológicos y sociales que suelen ser analizados desde un punto de vista estadístico.

El grado de molestia tiene un componente subjetivo que introduce una considerable complejidad en el intento de establecer los criterios de calidad del ambiente sonoro. Conviene recordar aquí que el concepto de subjetividad no está reñido con un análisis científico de los problemas, y existirán indicadores de ruido que estén mejor o peor correlacionados con el grado de molestia.

Para poder abordar el problema del ruido, es necesario, por lo tanto, el establecimiento de un indicador que “explique” adecuadamente este grado de molestia. Entre el gran número de parámetros e índices desarrollados en el campo de la acústica para el estudio de los sonidos es preciso seleccionar un indicador de molestias (a ser posible un índice numérico) que sirva de base para la evaluación del impacto y para el establecimiento de valores límite de inmisión que garanticen una determinada calidad

del ambiente sonoro. Por otra parte, para ser operativo, este índice debe ser fácil de obtener y de interpretar.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 23).

Las molestias debidas al ruido dependen de numerosos factores. El índice que se seleccione debe ser capaz de contemplar las variaciones o diferentes situaciones de los siguientes aspectos, entre otros:

- La energía sonora.
- Tiempo de exposición.
- Características del sonido.
- El receptor.
- Las expectativas y la calidad de vida.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 23-24).

2.2.6. EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD

Los efectos adversos se definen como cambios en la morfología y fisiología de un organismo que derivan en un desajuste de su capacidad funcional o en un fallo para compensar el estrés adicional, o bien en un aumento de su susceptibilidad frente a los efectos dañinos de otras influencias ambientales. Los efectos adversos del ruido incluyen tanto alteraciones en el oído como en la morfología y fisiología de otros órganos y sistemas no directamente relacionados con el proceso de audición.

(Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 6)

2.2.6.1. EFECTOS AUDITIVOS

- **Pérdida de audición:** Sucede cuando el individuo experimenta un aumento en el umbral de la audición, debido a una alteración morfológica de las células ciliadas internas de la cóclea, conectadas al

nervio auditivo. Es la amenaza ocupacional irreversible más prevalente en todo el mundo. El ruido ambiental es también un creciente factor de riesgo de daño auditivo en el mundo desarrollado.

- **Reclutamiento coclear:** Percepción anormal de los niveles sonoros, habitualmente unida a la pérdida de audición.
- **Tinnitus o acúfenos:** Sonidos o efectos sonoros generados por el oído interno. Pueden ser permanentes en caso de largas exposiciones al ruido ocupacional. Afectan a la calidad de vida de diversas formas: interrupciones del sueño, depresión, incapacidad para mantener la atención, etc. Son responsables del 1,3% de los años de vida saludable perdidos cada año en la UE debido a la exposición al ruido ambiental. (Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 7)

2.2.6.2. EFECTOS NO AUDITIVOS

- **Molestia e irritabilidad:** Se puede definir «molestia» como una sensación de incomodidad asociada a cualquier factor o condición que un individuo o grupo de individuos considera que le está causando efectos adversos. Una primera manifestación de molestia iría asociada a la interferencia con la comunicación verbal ocasionada por el ruido, dando lugar a fatiga, incertidumbre, pérdida de confianza, interpretaciones erróneas, irritación y otros efectos que pueden derivar en estrés. Otras reacciones negativas causadas por el ruido y englobadas dentro del término de «molestia» son: insatisfacción, decepción, nerviosismo, agitación, irritabilidad, ira, desesperación, ansiedad, agresividad, etc. Todas estas reacciones están vinculadas a una mayor o menor carga de estrés psicológico, que conduce a determinadas respuestas fisiológicas y posibles efectos adversos

orgánicos. El grado de molestia depende no sólo de las características del ruido (fuente, nivel, contenido en bajas frecuencias...) sino también, y en buena medida, de las características de cada persona (sensibilidad, capacidad de manejo del estrés, situación emocional actual, estado de salud actual, sensación de indefensión o impotencia en el control de la fuente sonora, miedo a dicha fuente, etc.). Es el efecto no auditivo más prevalente y se le atribuye en la UE el 39% de la carga de enfermedad anual por la exposición al ruido ambiental.

(Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 7).

- **Alteraciones del sueño:** Es uno de los principales efectos adversos del ruido ambiental. En esta categoría se incluye la dificultad para conciliar el sueño, los despertares o interrupciones del sueño, y las perturbaciones de la calidad del sueño que alteran su profundidad o la adecuada sucesión de las diferentes fases. Efectos fisiológicos destacables de las alteraciones del sueño por el ruido son: aumento de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardíaca, arritmia cardíaca, vasoconstricción, cambios en la respiración, etc. Efectos que se manifiestan al día siguiente son: fatiga, decaimiento, torpeza, bajo rendimiento, aumento de la sensibilidad al ruido diurno (con la consiguiente mayor sensación de molestia), etc. Los efectos adversos del ruido nocturno dependen del nivel del ruido de fondo, de los valores máximos, del número de eventos puntuales y de la diferencia de nivel entre dichos eventos y el ruido de fondo, así como de ciertas características del ruido como son el contenido tonal y la proporción de frecuencias bajas. Se le atribuye un 54% de los años de vida saludable perdidos anualmente en la UE debido a la exposición al ruido ambiental. (Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 7-8).

- **Estrés fisiológico:** La exposición al ruido es un factor de estrés orgánico, temporal o permanente, que se manifiesta principalmente en aumentos de la tensión arterial, alteraciones de la frecuencia cardíaca y vasoconstricción, que son procesos mediados por una sobreactivación del sistema nervioso autónomo y endocrino, y que tras exposiciones prolongadas pueden derivar en hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. Estos efectos parecen ser mayores con el ruido nocturno que con el diurno, tal vez por la mayor dificultad de adaptación del individuo al primero, al no mediar la consciencia. Otros efectos más complejos relacionados con la exposición continua a niveles de ruido elevados son el aumento de la viscosidad de la sangre (factores de coagulación) y el aumento de la concentración de lípidos y glucosa en sangre, potenciales factores de riesgo para el desarrollo de arteriosclerosis y diabetes. Cada año, un 3,6% de los años de vida saludable perdidos en la UE debido a la exposición al ruido ambiental se atribuyen a la enfermedad isquémica del corazón.

(Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 7-8).

- **Problemas cognitivos:** Se producen como consecuencia de los efectos anteriores, y son especialmente prevalentes en niños entre 7 y 19 años. Incluyen dificultad para aprender y disminución del rendimiento escolar, y se asocian sobre todo al ruido del tráfico aéreo. Serían causa de un 2,7% de años de vida saludable perdidos anualmente en la UE por la exposición al ruido ambiental.

(Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 8)

- **Disfunción vestibular:** Incluye síntomas como vértigo, náuseas y nystagmus (movimiento incontrolable e involuntario de los ojos). Es un fenómeno poco estudiado, y aunque la evidencia es aún limitada, podría producirse por el ruido a muy baja frecuencia en los rangos audible e

inaudible, pues se ha encontrado asociación con el denominado «síndrome de la turbina de aire» y la instalación creciente de aerogeneradores en las proximidades de núcleos urbanos.

(Ministerio de Economía y Competitividad de España, 2016, 8)

2.2.7. ÍNDICES PARA LA EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

2.2.7.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA (NIVEL SONORO). L

Varía a lo largo del tiempo. Se expresa por L_A cuando se mide en decibelios A, que es lo habitual en estudios medioambientales. Para un determinado periodo de tiempo T, se pueden determinar entre otros los valores L_{Amax} , el máximo valor de nivel de presión sonora (SPL) alcanzado durante todo el intervalo de estudio, y L_{Amin} , el mínimo valor. Representan el ruido de mayor y menor intensidad y no aportan información sobre su duración ni sobre la exposición total al ruido.

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 24)

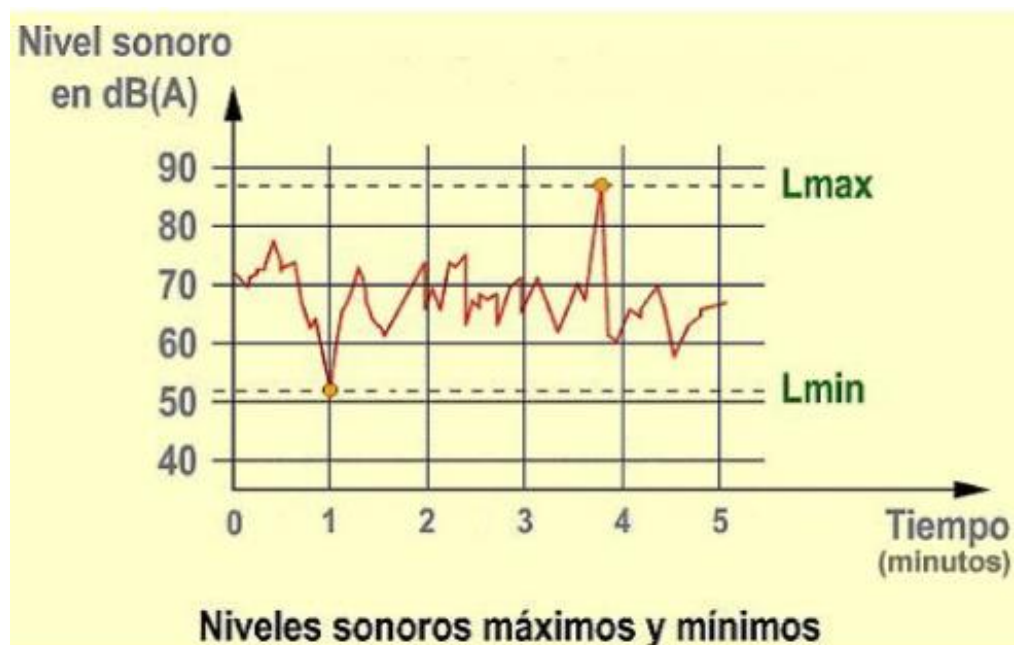


Gráfico N° 3: Niveles de presión sonora.

Fuente: Ministerio del Ambiente de España (2000).

2.2.7.2. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE. LAeq(T)

Expresa la media de la energía sonora percibida por un individuo en un intervalo de tiempo, es decir, representa el nivel de presión que habría sido producido por un ruido constante con la misma energía que el ruido realmente percibido, durante el mismo intervalo de tiempo. El nivel de presión sonora equivalente debe ir acompañado siempre de la indicación del período de tiempo al que se refiere. Se expresa $L_{Aeq(T)}$ o $L_{Aeq.T}$ que indica la utilización de la red de ponderación A.

$$L_{AeqT} = 10 \frac{1}{T} \int_T \left(\frac{P^2}{P_0} \right) dt \quad \text{Ecuación N° 2}$$

Dónde: T es el tiempo de duración de la medición.
P es la presión sonora instantánea en Pa
 P_0 es la presión de referencia $2 \cdot 10^{-5}$ Pa

En la práctica el cálculo del L_{Aeq} se realiza sumando n niveles de presión sonora L_i emitidos en:

$$L_{AeqT} = 10 \frac{1}{T} \sum_i^n 10^{L_i/10} \cdot t_i \quad \text{Ecuación N° 3}$$

Dónde: T es el tiempo exposición igual a t_i .
 L_i es nivel de presión sonora constante en el intervalo i
 t_i es el tiempo del intervalo i correspondiente al nivel L_i

(Ministerio del Ambiente de España, 2000, 26-27)

2.2.8. VALORES GUÍA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

El documento de la OMS sobre Guías para el ruido urbano se presentan valores guía para efectos específicos del ruido en la salud.

- **Interferencia en la percepción del habla.** Gran parte de la población es susceptible a interferencias en la comunicación oral y pertenece a un subgrupo

vulnerable. Los más sensibles son los ancianos y las personas con problemas de audición. Incluso las deficiencias auditivas leves en la banda de alta frecuencia pueden causar problemas con la percepción del habla en un ambiente ruidoso. A partir de los 40 años, la capacidad de las personas para interpretar mensajes orales difíciles con poca redundancia lingüística se deteriora en comparación con personas de 20 a 30 años. También se ha demostrado que los altos niveles de ruido y una mayor reverberación tienen más efectos sobre los niños (que aún no han completado la adquisición del lenguaje), que sobre los adultos jóvenes. Cuando se escuchan mensajes complicados (en la escuela, en lengua extranjera o en una conversación telefónica), la razón de la señal en comparación con el ruido debe ser al menos de 15 dB con un nivel de voz de 50 dB(A). Ese nivel de ruido corresponde en promedio a un nivel casual de voz en hombres y mujeres ubicados a un metro de distancia. En consecuencia, para una percepción clara del habla, el nivel de ruido de fondo no debe ser mayor de 35 dB(A). En aulas o salas de conferencias, donde la percepción del habla es de gran importancia, o para grupos sensibles, los niveles de ruido de fondo deben ser los más bajos posibles. El tiempo de reverberación de menos de 1 segundo también es necesario para una buena comunicación oral en habitaciones más pequeñas. Para grupos sensibles, como los ancianos, se recomienda un tiempo de reverberación por debajo de 0,6 segundos para una adecuada comunicación oral, incluso en un ambiente tranquilo.

(Organización Mundial de la Salud, 1999, 6)

- **Deficiencia auditiva.** El ruido que genera deficiencias auditivas no está restringido a situaciones ocupacionales. En los conciertos al aire libre, discotecas, deportes motorizados y de tiro, altavoces o actividades recreativas también se dan altos niveles de ruido. Otras fuentes importantes son los audífonos, así como los juguetes y fuegos artificiales que emiten ruido de impulso. La norma ISO de 1999 presenta un método para calcular la deficiencia auditiva provocada por el ruido en poblaciones expuestas a todo tipo de ruido (continuo, intermitente, de impulso)

durante las horas de trabajo. Ese método también se debería usar para calcular la deficiencia auditiva causada por la exposición a ruidos ambientales y de actividades y recreativas. La norma ISO de 1999 implica que la exposición de largo plazo a niveles de ruido de $L_{Aeq,24h}$ de hasta 70 dB(A) no producirá deficiencias auditivas. Para evitar la pérdida de audición debido a la exposición a ruidos de impulso, las presiones sonoras máximas nunca deben exceder de 140 dB para adultos y de 120 dB para niños.

(Organización Mundial de la Salud, 1999, 6-7)

- **Trastornos del sueño.** Los efectos cuantificables del ruido sobre el sueño se inician a partir de L_{Aeq} de 30 dB(A). Sin embargo, mientras más intenso sea el ruido de fondo, mayor será su efecto sobre el sueño. Los grupos sensibles incluyen principalmente a los ancianos, trabajadores por turnos, personas con trastornos físicos o mentales y otros individuos con dificultades para conciliar el sueño. El trastorno del sueño debido a sucesos de ruido intermitente aumenta con el nivel máximo de ruido. Incluso si el nivel total de ruido equivalente es bastante bajo, unos pocos sucesos de ruidos con alto niveles de presión sonora máxima afectarán el sueño. Por ende, para evitar trastornos del sueño, las normas para el ruido urbano se deben expresar en función del nivel sonoro equivalente del ruido, de los niveles máximos de ruido y del número de sucesos de ruido. Se debe observar que el ruido de baja frecuencia, por ejemplo, de los sistemas de ventilación, puede perturbar el reposo y sueño aun en niveles bajos de presión sonora. Cuando el ruido es continuo, el nivel de presión sonora equivalente no debe exceder 30 dB(A) en interiores, si se desea evitar efectos negativos sobre el sueño. Incluso para el ruido con una gran proporción de sonidos de baja frecuencia, se recomienda un valor guía inferior. Cuando el ruido de fondo es bajo, el ruido por encima de 45 dB L_{Amax} debe ser limitado y para las personas sensibles se prefiere un límite mucho menor. Se cree que la mitigación del ruido en la primera parte de la noche es un medio efectivo para ayudar a las personas a conciliar el sueño. Se debe señalar que el efecto del

ruido depende en parte de la naturaleza de la fuente. Un caso especial son los recién nacidos que están en incubadoras, para quienes el ruido puede causar trastornos de sueño y otros efectos sobre la salud.

(Organización Mundial de la Salud, 1999, 7)

- **Adquisición de la lectura.** La exposición crónica al ruido durante la primera infancia puede dificultar la adquisición de la lectura y reducir la motivación. Las pruebas indican que mientras mayor sea la exposición, mayor será el daño. Existe una reciente preocupación por los cambios físico y fisiológicos concomitantes (presión arterial y nivel de la hormona del estrés). Todavía no existe información suficiente sobre esos efectos como para establecer valores guía específicos. Sin embargo, está claro que las guarderías infantiles y las escuelas no deben estar cerca de fuentes de ruido significativas, como las carreteras, aeropuertos y fábricas.

(Organización Mundial de la Salud, 1999, 7)

- **Molestia.** La capacidad de un ruido para provocar molestia depende de sus características físicas, incluido el nivel de presión sonora, espectro y variaciones de esas propiedades con el tiempo. Durante el día, pocas personas se sienten altamente perturbadas por niveles de L_{Aeq} por debajo de 55 dB(A), y pocas se sienten moderadamente perturbadas con niveles de L_{Aeq} por debajo de 50 dB(A). Los niveles de sonido durante la tarde y la noche deben ser 5 a 10 dB menos que durante el día. El ruido con componentes de baja frecuencia requiere valores guía inferiores. Para el ruido intermitente, se debe considerar el nivel máximo de presión sonora y el número de sucesos de ruido. Las guías o medidas para reducir el ruido también deben tomar en cuenta las actividades residenciales al aire libre.

(Organización Mundial de la Salud, 1999, 7-8)

- **Comportamiento social.** Los efectos del ruido ambiental se pueden determinar al evaluar su interferencia en el comportamiento social y otras actividades. Los ruidos urbanos que interfieren el descanso y la recreación parecen ser los más importantes. Existen pruebas consistentes de que el ruido por encima de 80 dB(A)

reduce la actitud cooperativa y que el ruido fuerte también aumenta el comportamiento agresivo en individuos predispuestos a la agresividad. También existe la preocupación de que los altos niveles de ruido crónico contribuyan a sentimientos de desamparo entre los escolares. Se requiere mayor investigación para elaborar guías sobre este tema y sobre los efectos cardiovasculares y mentales.

(Organización Mundial de la Salud, 1999, 8)

2.3. MARCO LEGAL

2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ, 1993

La Constitución Política del Perú aprobada en el año 1993, en su Artículo 2° Numeral 22, nos dice que: Toda persona tiene derecho: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

En su Artículo 67°, nos dice: El Estado determina la política nacional del ambiente.

2.3.2. LEY GENERAL DEL AMBIENTE, 2005

La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, nos dice:

- **Artículo 1 Del derecho y deber fundamental:** Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.
- **Artículo 3° Del rol del Estado en materia ambiental:**
El Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarios para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la presente Ley.

- **Artículo 31° Del Estándar de Calidad Ambiental:**

31.1 El Estándar de Calidad Ambiental - ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

- **Artículo 66° De la salud ambiental:**

66.1 La prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental. Es responsabilidad del Estado, a través de la Autoridad de Salud y de las personas naturales y jurídicas dentro del territorio nacional, contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generan riesgos a la salud de las personas.

66.2 La Política Nacional de Salud incorpora la política de salud ambiental como área prioritaria, a fin de velar por la minimización de riesgos ambientales derivados de las actividades y materias comprendidas bajo el ámbito de este sector.

- **Artículo 113° De la calidad ambiental:**

113.1 Toda persona natural o jurídica, pública o privada, tiene el deber de contribuir a prevenir, controlar y recuperar la calidad del ambiente y de sus componentes.

113.2 Son objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental:

- a) Preservar, conservar, mejorar y restaurar, según corresponda, la calidad del aire, el agua y los suelos y demás componentes

del ambiente, identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten.

- b) Prevenir, controlar, restringir y evitar según sea el caso, actividades que generen efectos significativos, nocivos o peligrosos para el ambiente y sus componentes, en particular cuando ponen en riesgo la salud de las personas.
- c) Recuperar las áreas o zonas degradadas o deterioradas por la contaminación ambiental.
- d) Prevenir, controlar y mitigar los riesgos y daños ambientales procedentes de la introducción, uso, comercialización y consumo de bienes, productos, servicios o especies de flora y fauna.
- e) Identificar y controlar los factores de riesgo a la calidad del ambiente y sus componentes.
- f) Promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, las actividades de transferencia de conocimientos y recursos, la difusión de experiencias exitosas y otros medios para el mejoramiento de la calidad ambiental.

- **Artículo 115° De los ruidos y vibraciones:**

115.1 Las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones.

115.2 Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA.

- **Artículo 133° De la vigilancia y monitoreo ambiental:**

La vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional establece los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo.

2.3.3. LEY GENERAL DE SALUD, 1997

La Ley General de Salud, Ley N° 29842, en su Artículo 105° nos dice: Corresponde a la Autoridad de Salud competente, dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.

2.3.4. POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE, 2009

La Política Nacional del Ambiente, aprobada por el Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, nos dice:

- **Objetivo General:** De acuerdo al artículo 9° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, el objetivo de la Política Nacional del Ambiente es mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

- **Objetivo Especifico N° 2:** Asegurar una calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente.
- **Eje de política N° 2: Gestión Integral de la Calidad Ambiental.**

6. Calidad de Vida en Ambientes Urbanos

Lineamiento de Política d):

Establecer regulaciones para controlar efectivamente la contaminación sonora.

2.3.5. REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO, 2003

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, nos dice:

- **Artículo 1° Del Objetivo:**

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

- **Artículo 4° De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido:**

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana.

Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (L_{AeqT}) y toman en cuenta las

zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

- **Artículo 5° De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido:**

Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

- **Artículo 6° De las zonas mixtas:**

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera:

Donde exista zona mixta Residencial - Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial - Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial - Comercial - Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

- **Artículo 11° De la Exigibilidad:**

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido constituyen un objetivo de política ambiental y de referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas públicas,

- **Artículo 12° De los Planes de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora:**

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales, elaborarán planes de acción para la

prevención y control de la contaminación sonora con el objeto de establecer las políticas, estrategias y medidas necesarias para no exceder los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido.

Las municipalidades distritales emprenderán acciones de acuerdo con los lineamientos del Plan de Acción Provincial. Asimismo, las municipalidades provinciales deberán establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional necesarios para la ejecución de las medidas que se identifiquen en los Planes de Acción.

- **Artículo 10° De la vigilancia de la contaminación sonora:**

La vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las Municipalidades podrán encargar a instituciones públicas o privadas dichas actividades.

Los resultados del monitoreo de la contaminación sonora deben estar a disposición del público.

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) realizará la evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación sonora, prestando apoyo a los municipios, de ser necesario. La DIGESA elaborará un informe anual sobre los resultados de dicha evaluación.

- **Anexo N° 1 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido:**

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Notas:

- a) **Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.
- b) **Horario Nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

Tabla N° 3: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

2.3.6. NORMAS SOBRE RUIDOS MOLESTOS Y NOCIVOS, 2004

La Municipalidad Provincial de Arequipa emitió la Ordenanza Municipal N° 269, con el nombre Dictan Normas sobre Ruidos Molestos y Nocivos, que nos dice:

- **Artículo 2°:** Calificar como Ruidos Molestos, los producidos en la vía pública, viviendas, establecimientos industriales y/o comerciales y, en general cualquier lugar público o privado que excedan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- **Artículo 3°:** Se prohíben, dentro de la jurisdicción de la provincia de Arequipa, la producción de ruidos nocivos y molestos, cualquiera que fuera el origen y el lugar en que se produzcan, tales como:

- a) El uso de bocinas o claxon de cualquier vehículo motorizado en general, tanto de uso privado o de transporte público.
 - b) Los escapes libres de cualquier tipo de vehículo motorizado, sean de servicio privado o transporte público.
 - c) Los altoparlantes y megáfonos de emisión de sonidos tanto estacionarios como móviles, equipos de sonidos, sirenas, silbatos, cohetes, petardos o cualquier otro medio, que, por su intensidad, tipo, duración y/o persistencia, ocasionen molestias al vecindario.
- **Artículo 4°:** El control y fiscalización de los límites establecidos por la presente Ordenanza será permanente y estará a cargo de la Comisión de Gestión Ambiental en coordinación con la Dirección de Salud y Ecología de la Municipalidad Provincial de Arequipa, quienes podrán coordinar acciones con la Dirección Regional de Salud, promoviendo la colaboración de la población para la eliminación de ruidos molestos y nocivos.
 - **Artículo 5°:** Las infracciones a las disposiciones contenidas en la presente Ordenanza, podrán ser denunciadas por cualquier vecino ante la Municipalidad Provincial y la Policía Nacional del Perú, identificándose y precisando la ubicación del infractor.
 - **Artículo 6°:** Están exceptuados de los efectos de la presente Ordenanza:
 - a) Los ruidos producidos por las ambulancias, los vehículos de la Compañía de Bomberos y
 - b) Los ruidos producidos por los vehículos de la Fuerzas Armadas, de seguridad, policiales, de salud y emergencia, en ejercicio de sus funciones y actividades.

- **Artículo 7°:** Para el caso de una actividad eventual que produzcan o puedan producir ruidos molestos, se requiere una autorización escrita por la Municipalidad, la que previa evaluación, podrá concederse en cualquier día de 07:00 a 22:00 horas, y únicamente en viernes y sábado o vísperas de feriados, a partir de las 22:00 horas hasta las 02:00 horas del día siguiente.
- **Artículo 8°:** El uso de claxon o bocina sólo procederá en casos de emergencia o fuerza mayor, debidamente comprobado. Aplicando si existe un exceso la papeleta de infracción de tránsito correspondiente (G 3).

2.3.7. PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO DE AREQUIPA 2016-2025, 2016

La Municipalidad Provincial de Arequipa emitió la Ordenanza Municipal N° 961, que aprueba el Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa 2016-2025, que nos dice:

- **Plan de Desarrollo Urbano (PDU):** instrumento técnico-normativo que orienta el desarrollo urbano de las ciudades o conglomerados urbanos con población entre 20,001 y 500,000 habitantes, en concordancia con el Plan de Acondicionamiento Territorial y/o el Plan de Desarrollo Metropolitano de ser aplicable. El Concejo Provincial mediante Ordenanza Municipal aprueba el PDU.
- **Límites del área urbana:** 19 distritos son de alcance metropolitano, a excepción de Yarabamba y Chiguata. El área urbana del Plan de Desarrollo Metropolitano está formada por la integridad espacial de los distritos de Arequipa, José Luis Bustamante y Rivero, Sachaca y

Yanahuara y por las áreas urbanas conurbadas o semiconurbadas de los distritos de Alto Selva Alegre, Cayma, Characato, Cerro Colorado, Jacobo Hunter Mariano Melgar, Miraflores, Mollebaya, Paucarpata, Quequeña, Sabandía, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo y Yarabamba.

- **Zonificación:** La zonificación es el instrumento técnico de gestión urbana que contiene el conjunto de normas técnicas urbanísticas para la regulación del uso y la ocupación del suelo del ámbito de intervención de los Plan de Desarrollo Metropolitano, Plan de Desarrollo Urbano y Esquema de Ordenamiento Urbano, en función a los objetivos de desarrollo sostenible y a la capacidad de soporte del suelo, para localizar actividades con fines sociales y económicos, como vivienda, recreación, protección y equipamiento; así como la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones.
- **Plano de Zonificación:** Es el documento gráfico que forma parte del Plan de Desarrollo Metropolitano, en el que se muestran los diferentes usos asignados al suelo urbano. Su parte escrita, normativa y legal está constituida por el Reglamento de Zonificación.

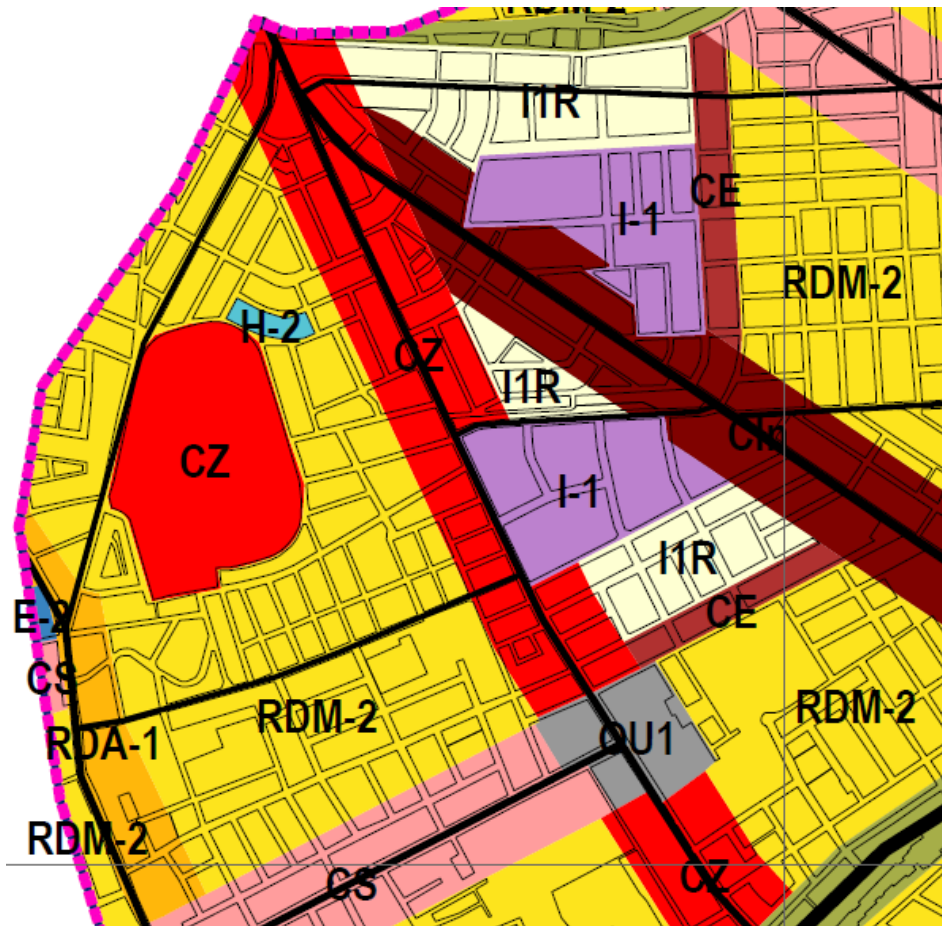


Gráfico N° 4: Extracto del Plano de Zonificación del Distrito de Paucarpata.

Fuente: Municipalidad Distrital de Paucarpata.

- **Zona de Densidad Media (RDM-1 y RDM-2):** Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas individualmente o en conjunto que permiten la obtención de una concentración poblacional media, a través de unidades de viviendas unifamiliares y multifamiliares.
- **Zona de Comercio Zonal (CZ):** Es el tipo de comercio que se da en forma nucleada (en los puntos de intersecciones de vías importantes) o lineal (a lo largo de vías principales). La característica fundamental de este tipo de comercio está dada por el grado de especialización comercial en función de las áreas a las que sirve: áreas residenciales y áreas industriales.

- **Para Salud, los planos de zonificación del PDM consignan:** Posta Médica (H1), Centro de Salud (H2), Hospital General (H3) y Hospital Especializado (H4).

Centro de Salud H-2: Nivel de Servicio entre 20,000 a 50,000 habitantes.

2.3.8. PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL, 2013

El Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, que ha sido puesto en consulta, por el Ministerio del Ambiente, mediante la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, nos dice:

- **V. Monitoreo de ruido ambiental:**

El monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada.

Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondientes a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. La ponderación A se aplicaría a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado (ver Gráfico N° 2). El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dBA o algunas veces dB(A), y análogamente para las otras.

Para efectos de la aplicación del presente protocolo, el monitoreo del ruido ambiental deberá utilizar la ponderación A con la finalidad de comparar los resultados con el ECA Ruido vigente.

- **5.1 Diseño del plan de monitoreo**

Antes de realizar el monitoreo de ruido ambiental se debe diseñar un Plan de Monitoreo que permita la recolección de información adecuada y valedera. Para ello debemos considerar al menos lo siguiente:

Propósito del monitoreo: Definir el objetivo del monitoreo, incluyendo la fuente, la actividad a monitorear y las características de la misma relacionadas al ruido, es decir, identificar aquellos procesos o actividades que generan mayor intensidad de ruido.

Periodo de monitoreo: El tiempo de medición debe cubrir las variaciones significativas de la fuente generadora. Este tiempo debe cubrir mínimo tres variaciones; en el caso que no se lleguen a cubrir lo señalado, los intervalos a elegir deben ser representativos considerando que en este intervalo se pueda medir un ciclo productivo representativo. Es decir, el período de medición debe coincidir con el periodo de generación del ruido representativo.

Para el caso de monitoreos de áreas donde se ubicarán futuros proyectos (es decir en la etapa de Línea Base), la medición deberá hacerse dentro del horario en que se realizarán las labores de construcción y operación, y además tomando en cuenta el horario de mayor intensidad de ruido en el entorno.

Ubicación de los puntos de monitoreo: Para determinar la ubicación de los puntos de monitoreo del ruido, se deberá considerar la siguiente información:

- Determinar la zona donde se encuentra la actividad a monitorear, según la zonificación dispuesta en el ECA

Ruido.

- Para la determinación de los puntos de monitoreo, se deberá considerar la dirección del viento debido a que, a través de éste, la propagación del ruido puede variar.
- Dentro de cada zona, seleccionar áreas representativas de acuerdo a la ubicación de la fuente generadora de ruido y en donde dicha fuente genere mayor incidencia en el ambiente exterior.
- Seleccionar los puntos de medición indicando coordenadas para cada área representativa. Dichos puntos de medición deberán estar localizados considerando la fuente emisora y la ubicación del receptor.
- Describir el área a monitorear en una hoja de campo, señalando si existen superficies reflectantes y condiciones climáticas a corregir.

Descripción del entorno: Se debe realizar un reconocimiento inicial del lugar, con la finalidad de:

- Conocer y describir las características de las fuentes generadoras de ruido.
- Evaluar los potenciales efectos del ruido en las áreas colindantes y circundantes.
- Construir un plano orientativo del lugar, que señale los posibles puntos representativos en la zona.

Equipos a utilizar: Los sonómetros a utilizar deben tener las características descritas en las NTPs y estar calibrados por instituciones acreditadas ante INDECOPI.

- **5.2 Metodología de monitoreo:**

Para realizar el monitoreo de ruido ambiental, se deberán seguir las siguientes directrices generales:

- El sonómetro debe alejarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, etc.).
- El técnico operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo. Esto se realizará siempre que las características del equipo no requieran tener al operador cerca. En caso lo requiera, deberá mantener una distancia razonable que le permita tomar la medida, sin apantallar el sonómetro. El uso del trípode será indispensable.
- Desistir de la medición si hay fenómenos climatológicos adversos que generen ruido: lluvia, granizo, tormentas, etc.
- Tomar nota de cualquier episodio inesperado que genere ruido.
- Determinar o medir el ruido de fondo.
- Adecuar el procedimiento de medición y las capacidades del equipo al tipo de ruido que desea medir.

Los pasos a seguir para un adecuado monitoreo son:

- Paso 1: Calibración.
- Paso 2: Identificación de fuentes y tipos de ruido.

Las fuentes de ruido pueden ser:

- Fijas puntuales.
- Fijas zonales o de área.

- Móviles detenidos.
- Móviles lineales.

Los tipos de ruido en función del tiempo pueden ser:

- Ruido estable.
- Ruido fluctuante.
- Ruido intermitente.
- Ruido impulsivo.

Los tipos de ruido en función al tipo de actividad generadora de ruido pueden ser:

- Ruido generado por el tráfico automotor.
 - Ruido generado por el tráfico ferroviario.
 - Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
 - Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.
- Paso 3: Ubicación del punto de monitoreo e instalación de sonómetro.
 - Paso 4: Identificación de las unidades de ruido.

Las unidades de ruido son aquellas que describen el ruido en cantidades físicas, entre las cuales tenemos:

- Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}).
 - Nivel de presión sonora máxima (L_{max}).
 - Nivel de presión sonora mínima (L_{min}).
- Paso 5: Medición del ruido
 - Paso 6: Corrección de datos.

2.4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

- a) **Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- b) **Barreras acústicas:** Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- c) **Contaminación Sonora:** Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- d) **Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- e) **Decibel A (dBA):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- f) **Emisión:** Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- g) **Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido (ECA):** Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).

- h) **Fuente Emisora de ruido:** Es cualquier elemento, asociado a una actividad determinada, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- i) **Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- j) **Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- k) **Inmisión:** Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- l) **Intervalo de medición:** Es el tiempo de medición durante el cual se registra el nivel de presión sonora mediante un sonómetro. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- m) **Instrumentos económicos:** Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.). (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- n) **Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- o) **Nivel de presión sonora (NPS):** Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micropascales. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- p) **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A (L_{AeqT}):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).

- q) **Nivel de Presión Sonora Máxima (L_{Amax} o NPS MAX):** Es el máximo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- r) **Nivel de presión sonora Mínima (L_{Amin} o NPS MIN):** Es el mínimo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- s) **Receptor:** Para este caso es la persona o grupo de personas que están o se espera estén expuestas a un ruido específico. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- t) **Ruido:** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- u) **Ruidos en Ambiente Exterior (Ruido Ambiental):** Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- v) **Ruido Estable:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferiores o iguales a 5 dB(A), durante un periodo de observación de 1 minuto. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- w) **Ruido Fluctuante:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A), observado en un período de tiempo igual a un minuto. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- x) **Sonido:** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- y) **Sonómetro:** Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora. (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).
- z) **Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).

- aa) **Zonas críticas de contaminación sonora:** Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- bb) **Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- cc) **Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial - Industrial, Comercial - industrial o Residencial - Comercial - Industrial. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- dd) **Zona de protección especial:** Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).
- ee) **Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003).

CAPITULO III

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO

3.1. PLAN DE MONITOREO DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.

3.1.1. PROPÓSITO DEL MONITOREO.

Medir el nivel de presión sonora en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche.

3.1.2. PERIODO DE MONITOREO.

Las mediciones se realizarán en tres franjas horarias:

- a) Entre las 05:30 y las 07:00 horas, se considera horario nocturno, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- b) Entre las 12:00 y las 13:30 horas, se considera horario diurno, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- c) Entre las 19:30 y las 21:00 horas, se considera horario diurno, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

3.1.3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO.

Las mediciones se realizarán alrededor del Ex-Hipódromo de Porongoche, en ocho puntos, ubicados en:

- a) **Punto 1:** Ubicado en la Avenida Porongoche, cuadra 7.

Coordenadas: Latitud -16.417592; Longitud-71.51581.

- b) **Punto 2:** Ubicado en la intersección de la Av. Porongoche con la Calle Arenales.

Coordenadas: Latitud -16.416087; Longitud -71.515420.

- c) **Punto 3:** Ubicado en la intersección de la Calle Arequipa con la Calle Sánchez Cerro de la Urbanización Manuel Prado.

Coordenadas: Latitud -16.415337; Longitud -71.514473.

- d) **Punto 4:** Ubicado en la intersección de la Calle Arequipa con la Calle Antonio Raymondi de la Urbanización Manuel Prado.

Coordenadas: Latitud -16.415704; Longitud -71.513392.

- e) **Punto 5:** Ubicado en la intersección de la Calle Antonio Raymondi con la Calle Ramón Castilla de la Urbanización Jesús María.

Coordenadas: Latitud -16.417308; Longitud -71.512828.

- f) **Punto 6:** Ubicado en la intersección de la Calle Antonio Raymondi con la calle Miguel Grau de la Urbanización Jesús María.

Coordenadas: Latitud -16.418474; Longitud -71.512613.

- g) **Punto 7:** Ubicado en la 3° cuadra de la Calle Circunvalación de la Urbanización Jesús María.

Coordenadas: Latitud -16.419315; Longitud -71.513723.

- h) **Punto 8:** Ubicado en la Manzana C de la Urbanización Cooperativa Clisa, en la esquina del Depósito Municipal de Vehículos.

Coordenadas: Latitud -16.419714; Longitud -71.515242.

3.1.4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

En la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché, se observó la presencia de un mall, pequeños establecimientos comerciales y viviendas, en ciertos sectores se observa alto tráfico de vehículos y gran afluencia de peatones.

- a) **Punto 1:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban los establecimientos comerciales y se observó alto tráfico de vehículos particulares, taxis y transporte urbano, además de gran afluencia de peatones. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°1: Punto de monitoreo 1.

- b) **Punto 2:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban los establecimientos comerciales y se observó alto tráfico de vehículos particulares, taxis y transporte urbano, además de gran afluencia de peatones. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°2: Punto de monitoreo 2.

- c) **Punto 3:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban las edificaciones destinadas a vivienda, y se observó un tráfico moderado de vehículos particulares y taxis. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°3: Punto de monitoreo 3.

- d) **Punto 4:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban las edificaciones destinadas a vivienda y se observó un tráfico moderado de vehículos particulares y taxis. Se pudo identificar una fuente de ruido puntual, que es emitida por motores que funcionaban constantemente en el

interior del mall. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°4: Punto de monitoreo 4.

e) **Punto 5:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban los establecimientos comerciales y se observó alto tráfico de vehículos particulares, motos y taxis, además de gran afluencia de peatones. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°5: Punto de monitoreo 5.

f) **Punto 6:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban las edificaciones destinadas a vivienda y se observó un tráfico moderado de

vehículos particulares, motos y taxis. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°6: Punto de monitoreo 6.

g) Punto 7: Zona mixta residencial – comercial, predominaban las edificaciones destinadas a vivienda y se observó un tráfico esporádico de vehículos particulares, motos y taxis. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°7: Punto de monitoreo 7.

- h) **Punto 8:** Zona mixta residencial – comercial, predominaban las edificaciones destinadas a vivienda y se observó alto tráfico de vehículos particulares, motos y taxis. Para este punto se aplicará el ECA de zona residencial, de acuerdo al artículo 6° del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.



Foto N°8: Punto de monitoreo 8.

3.1.5. EQUIPOS A UTILIZAR.

Medidor de nivel de sonido (Sonómetro) Clase 2.

Marca: Extech Instruments.

Modelo: SDL 600

Número de serie: Z337412

Fecha de calibración: 30/05/2019



Foto N° 9: Medidor de nivel de sonido (Sonómetro)

3.1.6. METODOLOGÍA DE MONITOREO.

a) **Directrices generales:** Para realizar el monitoreo de ruido ambiental se deberán seguir las siguientes directrices generales:

- El sonómetro debe alejarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, etc).
- El operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo. Esto se realiza siempre que las características del equipo no requieran tener al operador cerca. En caso

lo requiera, deberá mantener una distancia razonable que le permita tomar la medida, sin apantallar el sonómetro. El uso del trípode será indispensable.

- Desistir de la medida si hay fenómenos climatológicos adversos que generen ruido: Lluvia, granizo, tormentas, etc.
- Tomar nota de cualquier episodio inesperado que genere ruido.

(Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013).

b) Identificación del tipo de ruido: En los ocho puntos de monitoreo el tipo de ruido en función del tiempo es fluctuante, porque presentan fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A), observado en un período de tiempo igual a un minuto.

(Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013)

c) Instalación del sonómetro: Se han definido 8 puntos de monitoreo descritos previamente, en cada punto el sonómetro se instalará de la siguiente manera:

- Colocar el sonómetro en el trípode de sujeción a 1.5 m sobre el piso. El operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo para evitar apantallarlo.
- Dirigir el micrófono hacia la fuente emisora y registrar las mediciones durante el tiempo determinado. Al término de éste se desplaza al siguiente punto elegido repitiéndose la operación anterior.
- El uso de la pantalla antiviento será obligatorio.
- No se realizarán mediciones en condiciones meteorológicas extremas que puedan afectar la medición. (Lluvia, granizo, tormentas, etc).
- Antes de iniciar la medición se verificará que el sonómetro esté en ponderación A y modo Slow.

(Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, 2013)



Foto N° 10: Instalación del sonómetro en el Punto 1.



Foto N° 11: Instalación del sonómetro en el Punto 2.



Foto N° 12: Instalación del sonómetro en el Punto 3.



Foto N° 13: Instalación del sonómetro en el Punto 4.



Foto N° 14: Instalación del sonómetro en el Punto 5.



Foto N° 15: Instalación del sonómetro en el Punto 6.

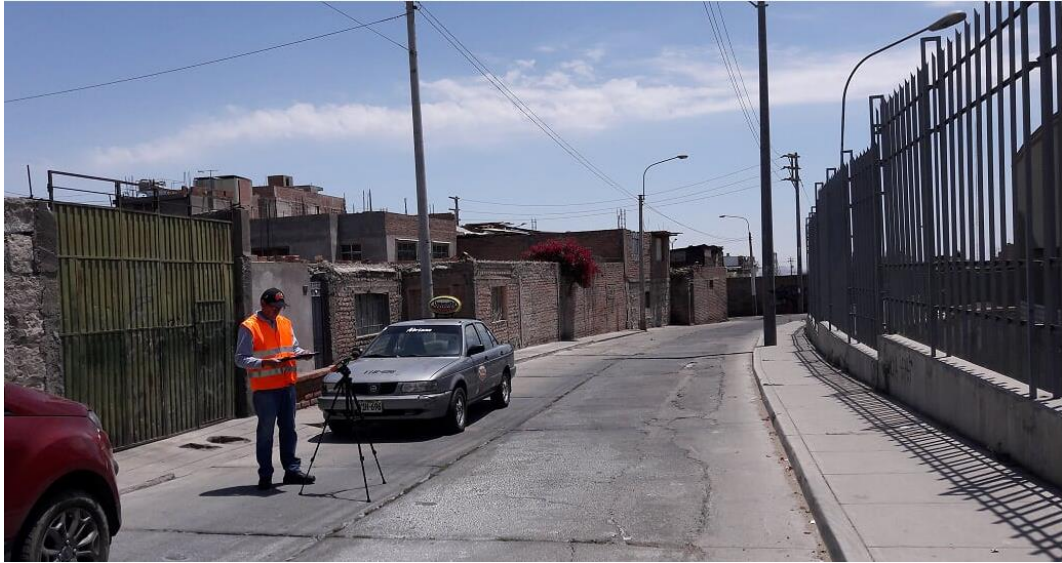


Foto N° 16: Instalación del sonómetro en el Punto 7.



Foto N° 17: Instalación del sonómetro en el Punto 8.

d) Identificación de los parámetros de ruido ambiental: Los parámetros que se obtendrán son:

- Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A (L_{AeqT}).
- Nivel de Presión Sonora Máxima (L_{Amax} o NPS MAX).
- Nivel de presión sonora Mínima (L_{Amin} o NPS MIN).

e) Medición de Ruido:

- Realizar el monitoreo durante un periodo de 10 minutos por cada punto establecido, tomando como mínimo 10 mediciones por minuto.
- Se calculará el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A (L_{AeqT}), con la Ecuación N° 3; siendo $T=10\text{min}$.
- Se determinará el Nivel de Presión Sonora Máxima (L_{Amax} o NPS MAX) y el Nivel de presión sonora Mínima (L_{Amin} o NPS MIN).

f) Presentación de resultados: Los resultados serán presentados en gráficas para que sean comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

3.2. EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL.

3.2.1. DISEÑO DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL.

La percepción del ruido ambiental será evaluada mediante encuestas, las preguntas están basadas en el modelo de encuestas del documento “Lineamientos para la Elaboración de Planes de Acción y Control de la Contaminación Sonora”, aprobado mediante Resolución Ministerial 262-2016-MINAM:

FECHA:									
ENCUESTADOR:									
I. PERSONA ENCUESTADA:		SEXO:		M	F				
II. EDAD EN AÑOS:									
III. ESTADO CIVIL:									
a. Soltero/a	b. Casado/a	c. Conviviente	d. Separado/a	e. Divorciado/a	f. Viudo/a				
IV. GRADO DE INSTRUCCIÓN:									
a. Primaria completa	b. Primaria incompleta	c. Secundaria completa	d. Secundaria incompleta	e. Superior completo	f. Superior incompleto				
IMPORTANTE: POR FAVOR MARQUE SOLO UNA ALTERNATIVA PARA CADA PREGUNTA									
1. ¿CUÁL ES SU SENSIBILIDAD AL RUIDO?									
a. Muy sensible al ruido	b. Moderadamente sensible al ruido	c. Ligeramente sensible	d. No le afecta el ruido	e. No sabe					
2. ¿SABE DÓNDE PUEDE INTERPONER SU QUEJA SI CONSIDERA QUE EL RUIDO ES EXCESIVO?									
			SI	NO					
3. DE SER AFIRMATIVA LA RESPUESTA 2: ¿DÓNDE?									
4. ¿CONOCE ALGUNA NORMA/LEY A LA QUE PUEDA RECURRIR A PRESENTAR SU QUEJA?									
			SI	NO					
5. DE SER AFIRMATIVA LA RESPUESTA 4: ¿CUÁL?									
6. A SU PARECER ¿EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS HAY MÁS RUIDO QUE ANTES?									
		a. Si	b. No	c. No sabe					
7. ¿CUÁLES SON LAS ZONAS DE LA CIUDAD DONDE NO DEBE HABER RUIDO MOLESTOS?									
a. Zonas de Hospitales	b. Zonas de Colegios/ centros educativos	c. Zonas de Plazas y parques	d. Toda la ciudad	e. Otro, ¿Cuál?					
8. EL RUIDO AMBIENTAL PRINCIPALMENTE:									
Le pone nervioso (a)		Le produce insomnio							
Impide su descanso		Perturba su actividad laboral							
Impide escuchar música/mirar TV		Interrumpe sus conversaciones							
Interrumpe su estudio/lectura		Disminuye su concentración							
Produce dolor de cabeza		Disminuye su oído							
9. ¿COMO CALIFICARÍA EL RUIDO EN LA ZONA?									
a. Muy intenso	b. Intenso	c. Regularmente Intenso	d. Poco intenso	e. Nada intenso					
10. A SU PARECER ¿CUÁL ES EL RUIDO MÁS MOLESTO QUE PERCIBE EN LA ZONA?									
a. Tránsito vehicular	b. Actividad comercial	c. Centros nocturnos	d. Ambulantes	e. Propaganda	f. Otro, ¿Cuál?				
11. A SU PARECER ¿CUÁL ES EL MOMENTO DEL DÍA EN QUE HAY MÁS RUIDOS MOLESTOS EN LA ZONA?									
a. Mañana	b. Tarde	c. Noche	d. Madrugada	e. Todo el día	f. No sabe				
12. A SU PARECER ¿QUÉ DÍAS DE LA SEMANA SE ESCUCHA MÁS RUIDO?									
a. Lunes a Viernes	b. Viernes, Sábado y Domingo	c. Sábado y Domingo	d. Todos los días	e. No sabe	f. Otro, ¿Cuál?				
13. ¿QUÉ RECOMENDARÍA A LA AUTORIDAD PARA QUE CONTROLE EL RUIDO?									

3.2.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA.

La población estará determinada por personas con edades entre los 15 y los 74 años, que habitan en el distrito de Paucarpata, en las urbanizaciones Manuel Prado, Jesús María, Cooperativa 19, Villa María del Triunfo, Cooperativa Clisa y Urbanización Cooperativa 58.

Para estimar la población total se tomó como referencia la información de la Oficina de Estadística e Informática de la Gerencia Regional de Salud de Arequipa: Población Total, Por Edades Puntuales, Grupos Quinquenales y Edades Especiales, Según, Provincias, Distritos y Establecimientos. Departamento Arequipa. 2017; donde estiman que la población asignada al Centro de Salud de Manuel Prado, entre los 15 y los 74 años, era de 13,244 habitantes, se puede considerar que el área de influencia del centro de salud es similar a la zona de estudio.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) la tasa promedio de crecimiento poblacional de Arequipa es de 1.8%, se estima una población de 13,721 habitantes entre los 15 y los 74 años.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q} \quad \text{Ecuación N° 4}$$

Donde:

n=Tamaño de la muestra.

N=Total de la población 13,721.

Z_{α} =1.96 Para un nivel de confianza del 95%.

e=0.06 Para un error del 6%.

p=0.50 Para una proporción del 50% de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

$q=0.50$ Para una proporción del 50% de individuos que no poseen en la población la característica de estudio.

El tamaño de muestra calculado es de 262 personas que serán encuestadas.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

4.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.

Se realizaron los monitoreos de ruido ambiental en los ocho puntos establecidos, entre el 29/09/2019 y el 14/10/2019 en tres franjas horarias:

- a) Entre las 05:30 y las 07:00 horas, se considera horario nocturno, con un Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, para zona residencial.
- b) Entre las 12:00 y las 13:30 horas, se considera horario diurno, con un Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, para zona residencial.
- c) Entre las 19:30 y las 21:00 horas, se considera horario diurno, con un Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, para zona residencial.

4.1.1. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.

4.1.1.1. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 1 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	L _{AeqT} (dBA)	L _{Max} (dBA)	L _{Min} (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	05:55	06:04	100	65.7	707.3	47.5	50.0	No Cumple
01/10/19	06:16	06:25	100	68.0	78.0	51.8	50.0	No Cumple
03/10/19	06:18	06:27	100	65.8	74.3	47.8	50.0	No Cumple
05/10/19	06:19	06:28	100	62.8	74.5	38.6	50.0	No Cumple
07/10/19	06:07	06:16	100	64.7	73.6	41.7	50.0	No Cumple
09/10/19	06:43	06:52	100	66.9	73.8	53.0	50.0	No Cumple
11/10/19	06:10	06:19	100	66.5	75.8	49.5	50.0	No Cumple
13/10/19	06:21	06:30	100	63.4	70.7	47.7	50.0	No Cumple

Tabla N° 5: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 1 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 1; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario.

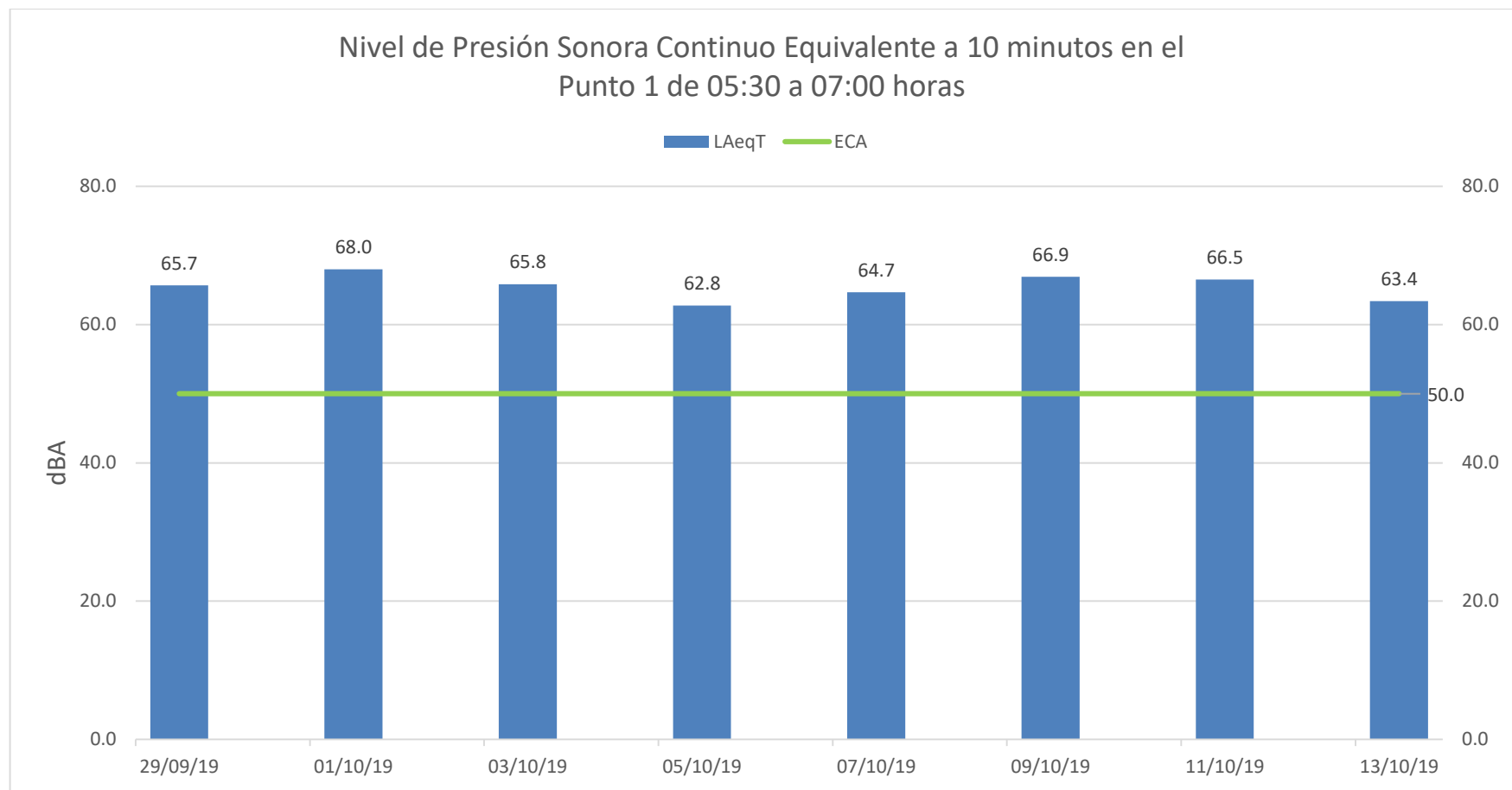


Gráfico N° 5: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 1 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.2. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 2 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	06:12	06:21	100	67.1	76.9	48.6	50.0	No Cumple
01/10/19	06:34	06:43	100	65.1	71.3	51.2	50.0	No Cumple
03/10/19	06:36	06:45	100	64.8	74.2	51.1	50.0	No Cumple
05/10/19	06:36	06:45	100	62.9	70.0	49.0	50.0	No Cumple
07/10/19	06:26	06:35	100	61.1	70.8	47.6	50.0	No Cumple
09/10/19	06:25	06:34	100	63.3	71.1	51.4	50.0	No Cumple
11/10/19	06:28	06:37	100	64.2	71.7	50.1	50.0	No Cumple
13/10/19	06:40	06:49	100	61.2	69.3	42.3	50.0	No Cumple

Tabla N° 6: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 2 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 2; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario.

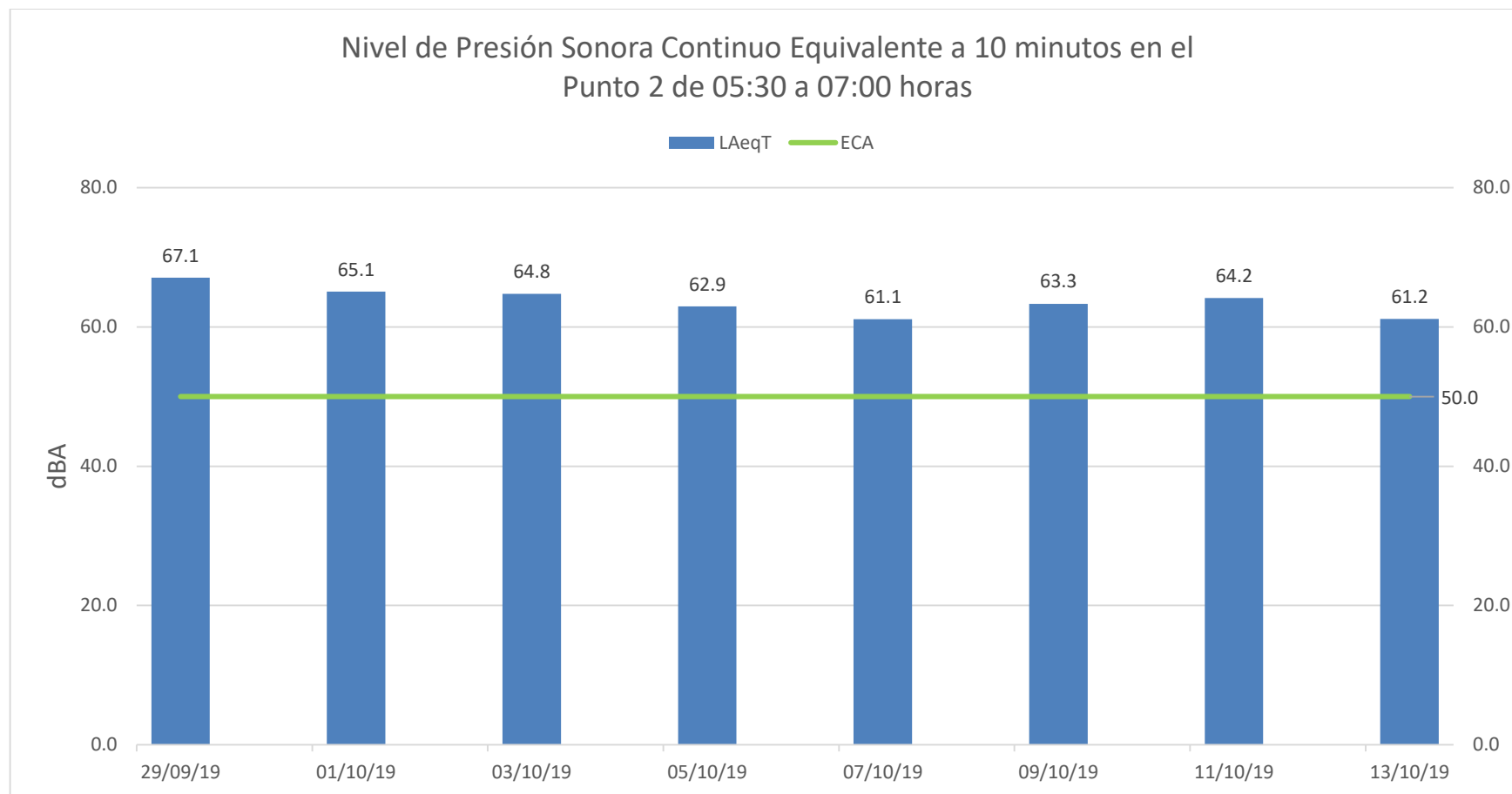


Gráfico N° 6: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 2 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.3. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 3 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	06:30	06:39	100	54.1	64.4	43.5	50.0	No Cumple
01/10/19	05:41	05:50	100	50.9	60.4	33.9	50.0	No Cumple
03/10/19	05:42	05:51	100	56.2	70.0	48.3	50.0	No Cumple
05/10/19	05:49	05:58	100	50.7	60.0	45.3	50.0	No Cumple
07/10/19	05:32	05:41	100	48.0	55.8	43.6	50.0	Cumple
09/10/19	06:07	06:16	100	51.2	62.6	46.4	50.0	No Cumple
11/10/19	05:35	05:44	100	46.8	50.1	42.8	50.0	Cumple
13/10/19	05:45	05:54	100	56.4	67.0	44.4	50.0	No Cumple

Tabla N° 7: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 3 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 3; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 09/10/19 y 13/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 3; los días 07/10/19 y 11/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. El menor nivel de presión sonora es por una menor afluencia de vehículos en los días indicados.

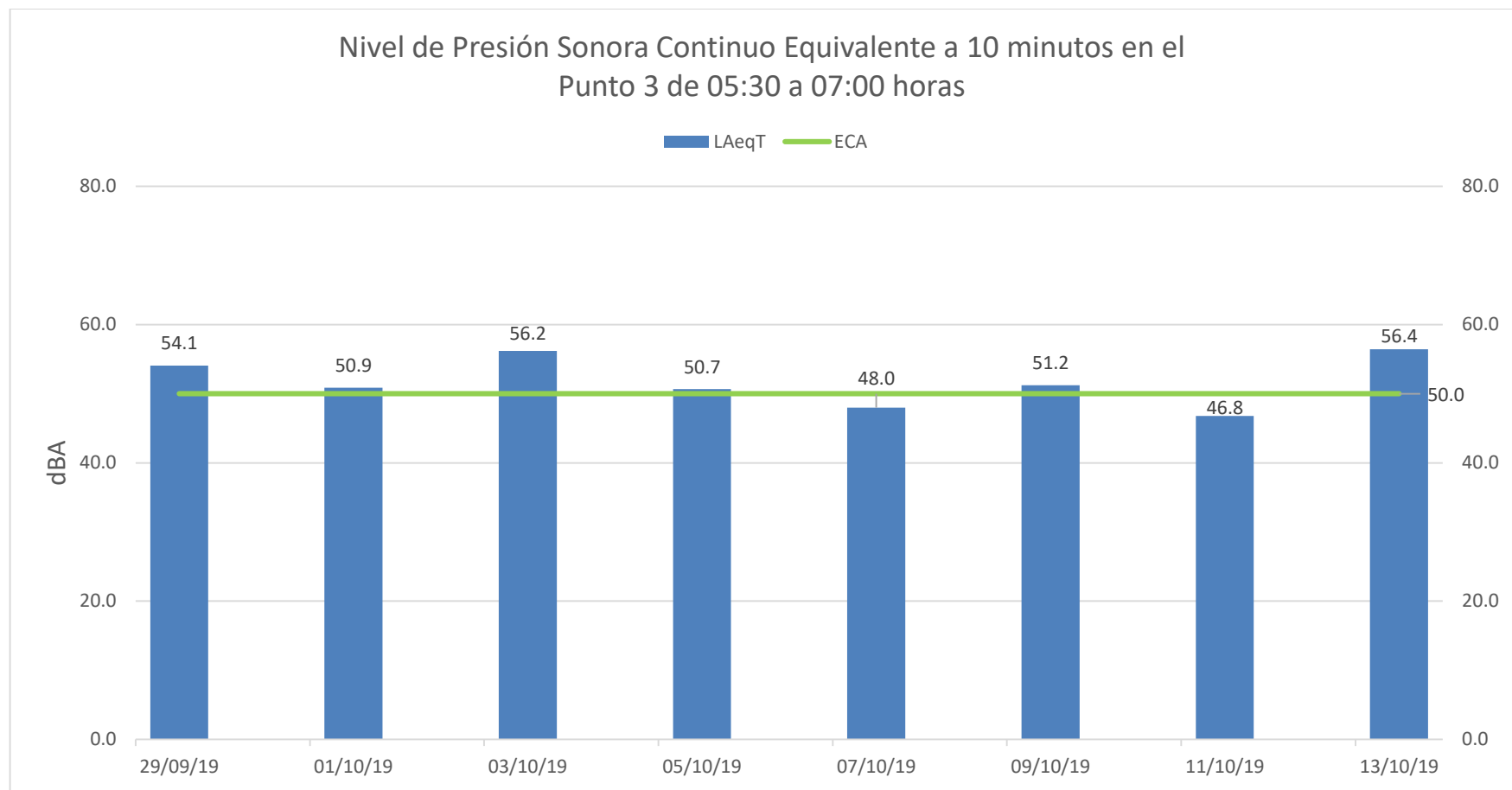


Gráfico N° 7: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 3 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.4. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 4 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	06:49	06:58	100	51.4	58.3	47.4	50.0	No Cumple
01/10/19	05:59	06:08	100	53.5	65.9	48.3	50.0	No Cumple
03/10/19	06:00	06:09	100	51.9	60.2	47.9	50.0	No Cumple
05/10/19	06:03	06:12	100	51.8	63.7	47.3	50.0	No Cumple
07/10/19	05:49	05:58	100	57.5	65.3	47.3	50.0	No Cumple
09/10/19	05:50	05:59	100	53.7	63.5	48.5	50.0	No Cumple
11/10/19	05:52	06:01	100	49.1	52.5	46.7	50.0	Cumple
13/10/19	06:03	06:12	100	52.3	66.2	47.8	50.0	No Cumple

Tabla N° 8: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 4 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 4; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19 y 13/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario, también se identificó una fuente de ruido puntual, que es emitida por motores que funcionan constantemente en el interior del mall.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en el monitoreo realizado en el Punto 4; el día 11/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. El menor nivel de presión sonora es por una menor afluencia de vehículos en el día indicado.

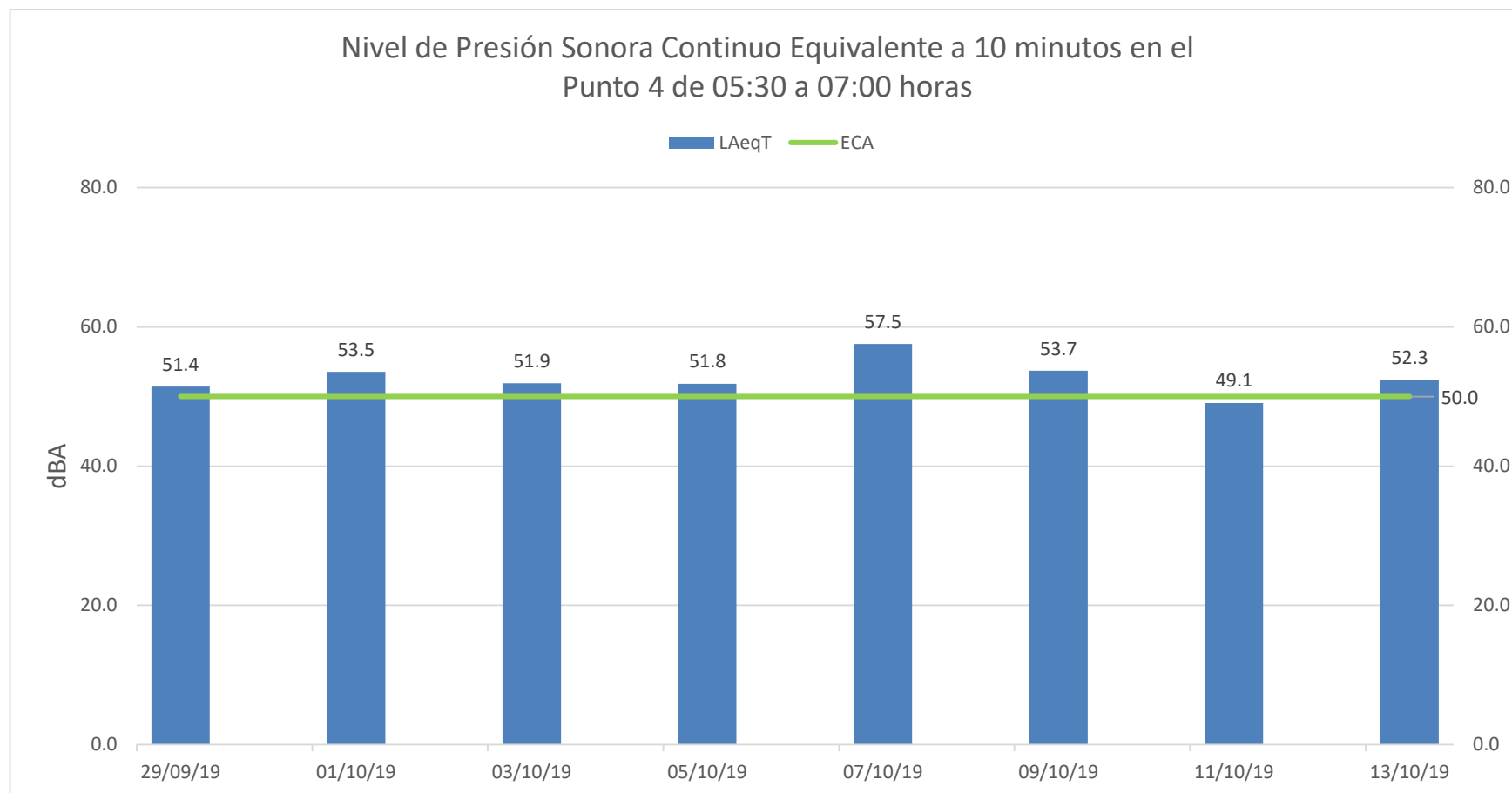


Gráfico N° 8: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 4 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.5. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 5 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	L _{AeqT} (dBA)	L _{Max} (dBA)	L _{Min} (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	05:51	06:00	100	58.5	70.5	41.2	50.0	No Cumple
02/10/19	05:45	05:54	100	54.2	62.4	43.0	50.0	No Cumple
04/10/19	05:42	05:51	100	57.9	70.4	39.6	50.0	No Cumple
06/10/19	05:52	06:01	100	52.7	65.9	45.0	50.0	No Cumple
08/10/19	05:48	05:57	100	51.5	65.7	38.8	50.0	No Cumple
10/10/19	05:48	05:57	100	50.7	63.0	41.9	50.0	No Cumple
12/10/19	05:41	05:50	100	50.9	59.5	45.3	50.0	No Cumple
14/10/19	05:40	05:49	100	52.5	60.5	47.2	50.0	No Cumple

Tabla N° 9: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 5 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 5; los días 30/09/19; 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario.

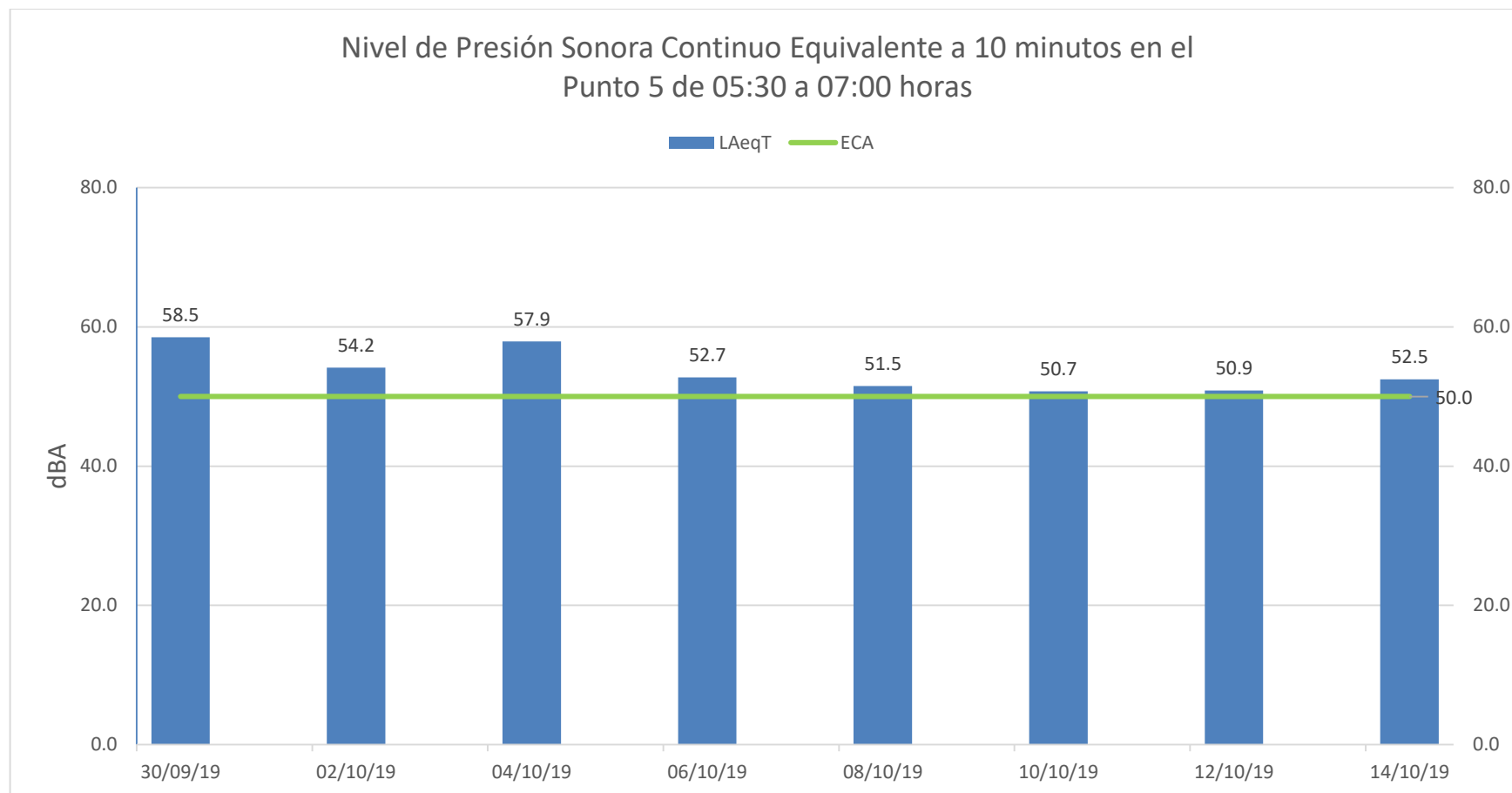


Gráfico N° 9: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 5 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.6. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 6 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	L _{AeqT} (dBA)	L _{Max} (dBA)	L _{Min} (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	06:10	06:19	100	48.3	58.0	40.0	50.0	Cumple
02/10/19	06:02	06:11	100	57.8	70.0	45.8	50.0	No Cumple
04/10/19	06:01	06:10	100	53.5	66.9	45.3	50.0	No Cumple
06/10/19	06:10	06:19	100	56.1	70.9	44.9	50.0	No Cumple
08/10/19	06:05	06:14	100	50.7	59.6	42.7	50.0	No Cumple
10/10/19	06:06	06:15	100	51.5	63.5	42.7	50.0	No Cumple
12/10/19	05:58	06:07	100	51.4	61.4	37.6	50.0	No Cumple
14/10/19	05:59	06:08	100	57.1	66.7	43.5	50.0	No Cumple

Tabla N° 10: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 6 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 6; los días 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en el monitoreo realizado en el Punto 6; el día 30/09/19 de 05:30 a 07:00 horas. El menor nivel de presión sonora es por una menor afluencia de vehículos en el día indicado.

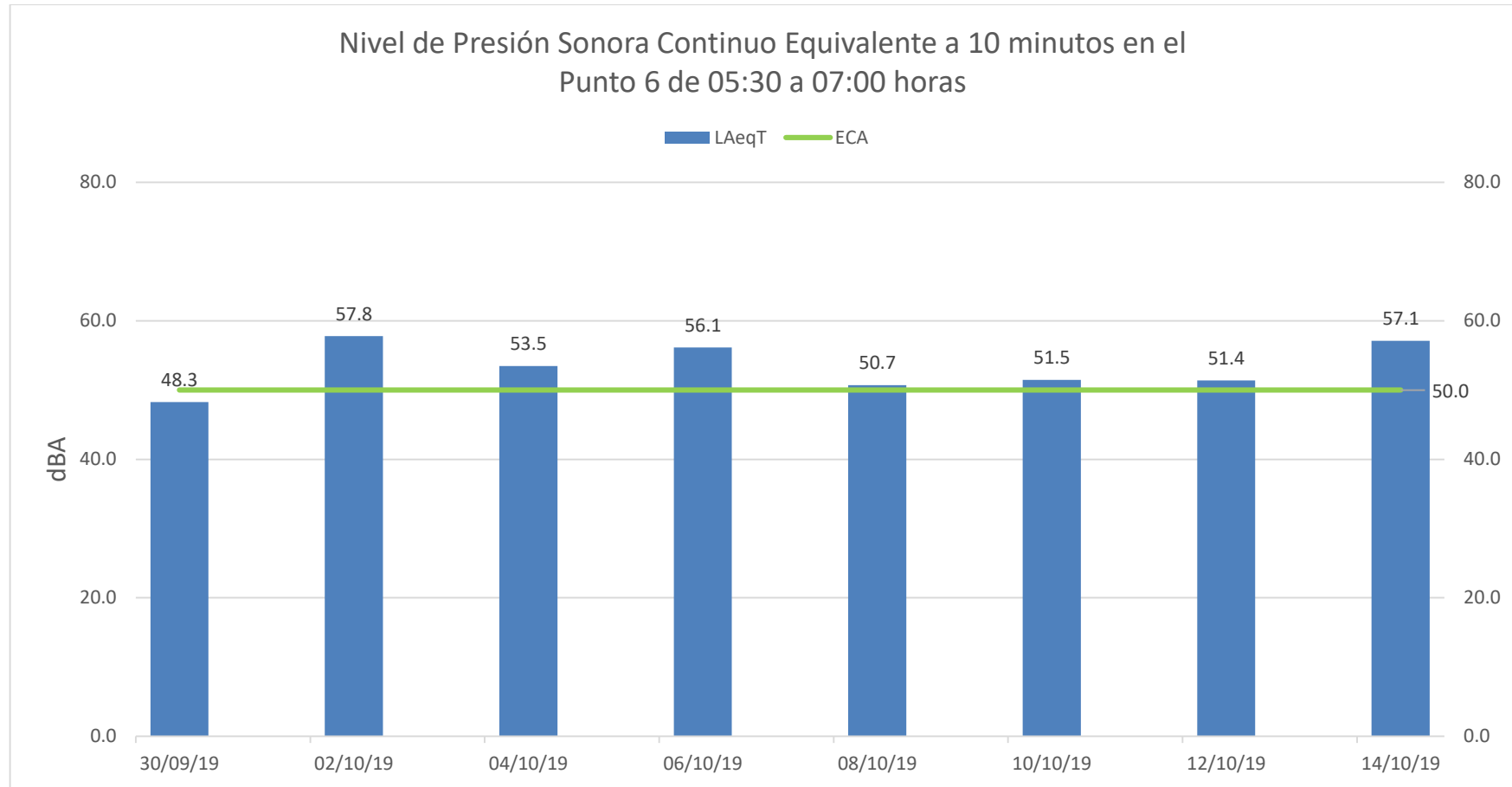


Gráfico N° 10: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 6 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.7. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 7 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	06:28	06:37	100	39.9	50.7	33.8	50.0	Cumple
02/10/19	06:20	06:29	100	43.1	51.7	39.0	50.0	Cumple
04/10/19	06:19	06:28	100	52.3	67.7	38.7	50.0	No Cumple
06/10/19	06:26	06:35	100	48.2	60.3	38.5	50.0	Cumple
08/10/19	06:22	06:31	100	44.8	58.5	35.3	50.0	Cumple
10/10/19	06:23	06:32	100	42.1	48.4	36.3	50.0	Cumple
12/10/19	06:16	06:25	100	39.3	44.7	36.2	50.0	Cumple
14/10/19	06:17	06:26	100	48.1	56.2	39.5	50.0	Cumple

Tabla N° 11: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 7 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en el monitoreo realizado en el Punto 7; el día 04/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario, el día indicado se presentó una mayor afluencia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 7; los días 30/09/19; 02/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. El punto de monitoreo tiene menores valores de presión sonora respecto a los otros puntos de monitoreos por ser menos transitado en ese horario.

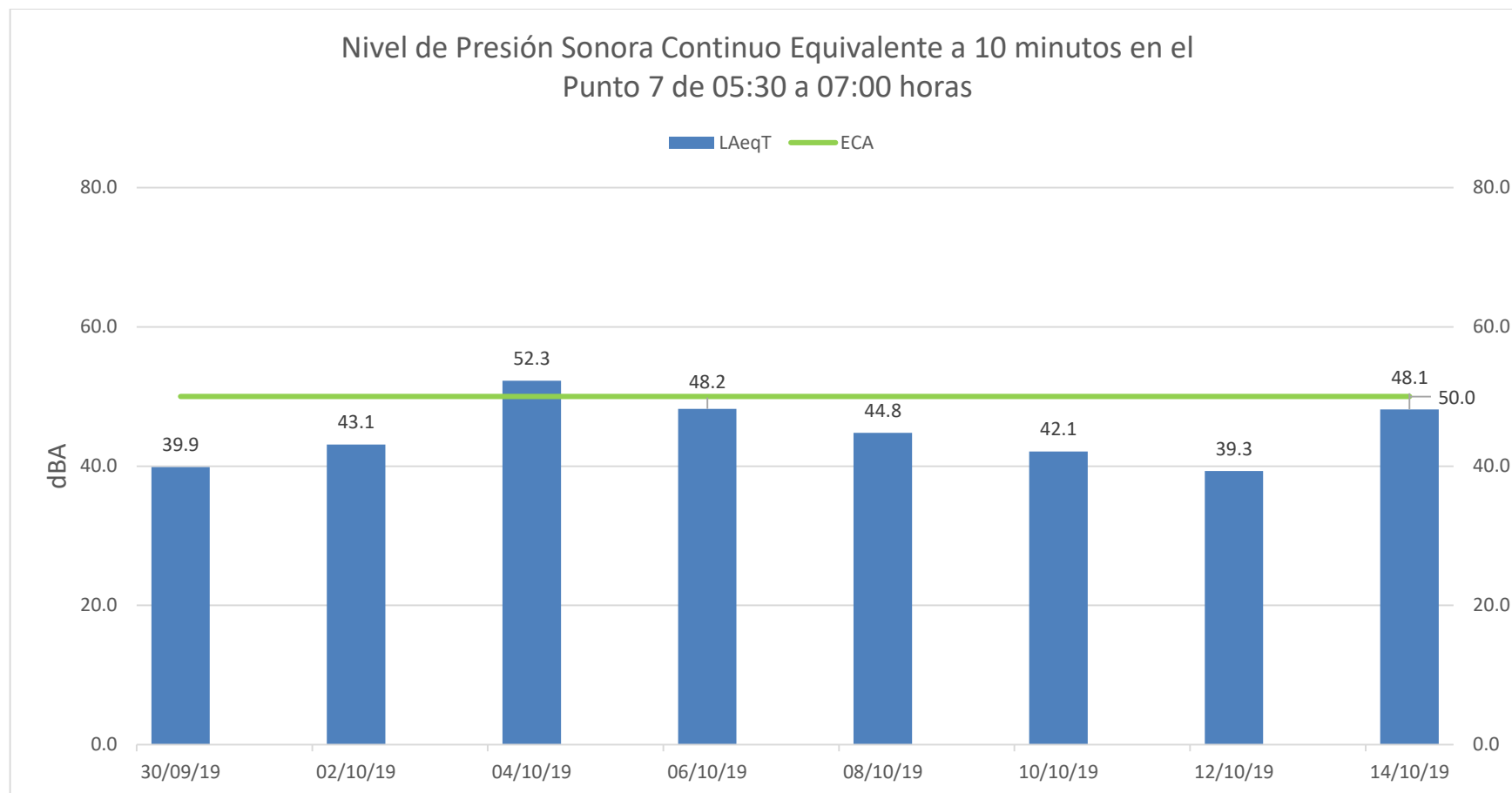


Gráfico N° 11: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 7 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.8. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 8 DE 05:30 A 07:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	06:48	06:57	100	48.5	61.1	35.9	50.0	Cumple
02/10/19	06:37	06:46	100	56.6	64.2	40.0	50.0	No Cumple
04/10/19	06:36	06:45	100	58.8	69.8	37.8	50.0	No Cumple
06/10/19	06:44	06:53	100	54.3	64.0	46.5	50.0	No Cumple
08/10/19	06:40	06:49	100	57.3	66.7	42.2	50.0	No Cumple
10/10/19	06:40	06:49	100	56.7	69.0	41.6	50.0	No Cumple
12/10/19	06:35	06:44	100	57.4	66.7	41.3	50.0	No Cumple
14/10/19	06:36	06:45	100	48.7	58.1	37.1	50.0	Cumple

Tabla N° 12: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 8 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 8; los días 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 10/10/19 y 12/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 8; los días 30/09/19 y 14/10/19 de 05:30 a 07:00 horas. El menor nivel de presión sonora es por una menor afluencia de vehículos en los días indicados.

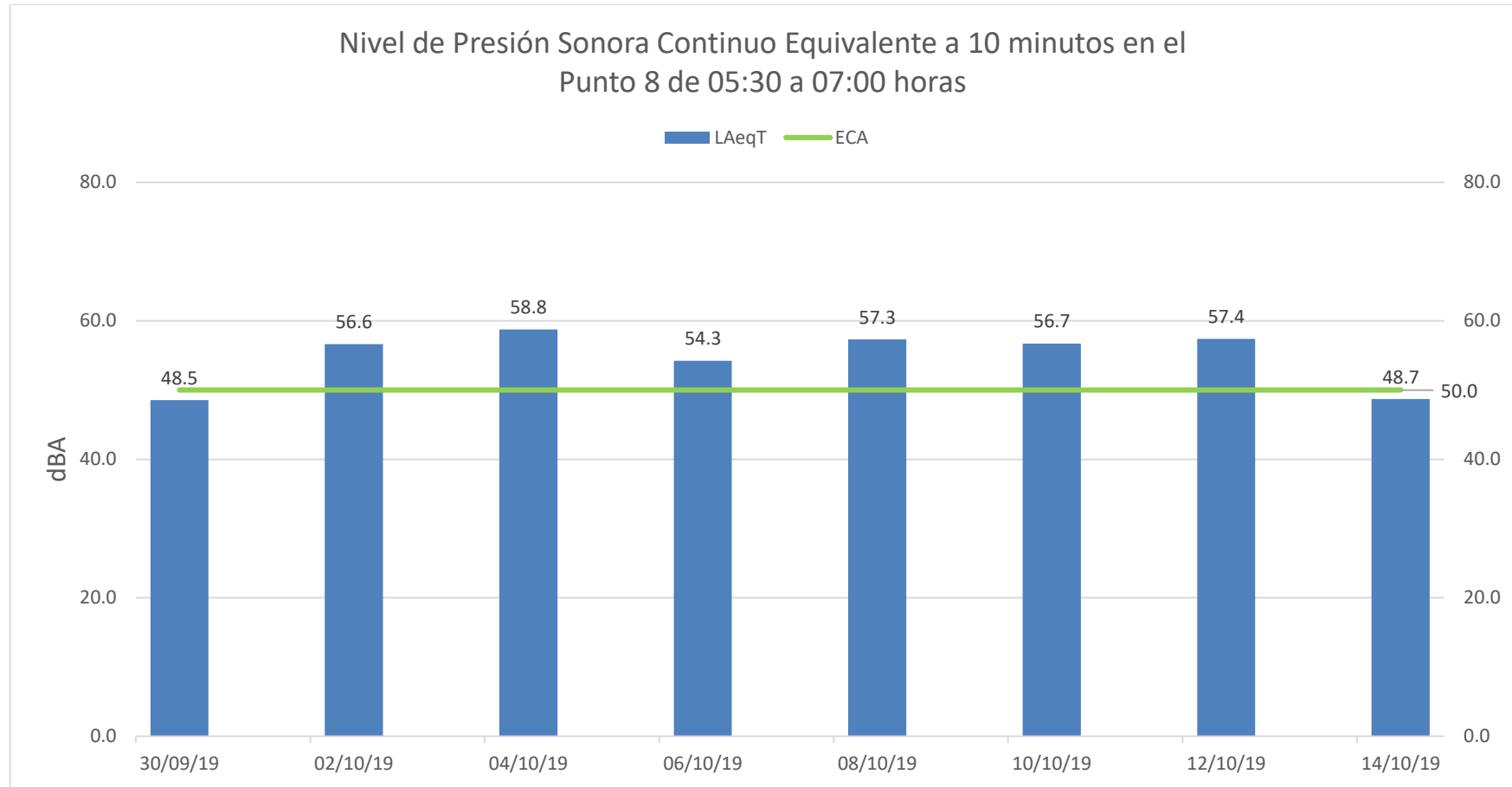


Gráfico N° 12: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 8 de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.9. RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 1 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	12:21	12:30	100	70.5	89.3	50.9	60.0	No Cumple
01/10/19	12:10	12:19	100	67.3	78.5	55.0	60.0	No Cumple
03/10/19	12:21	12:30	100	67.8	76.6	57.6	60.0	No Cumple
05/10/19	12:32	12:41	100	67.6	78.3	55.9	60.0	No Cumple
07/10/19	12:03	12:12	100	64.9	74.7	51.8	60.0	No Cumple
09/10/19	12:05	12:14	100	67.2	76.8	53.7	60.0	No Cumple
11/10/19	12:12	12:21	100	66.2	73.5	52.5	60.0	No Cumple
13/10/19	12:09	12:18	100	68.6	82.8	59.0	60.0	No Cumple

Tabla N° 13: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 1 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 1; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario, además de la afluencia de peatones.

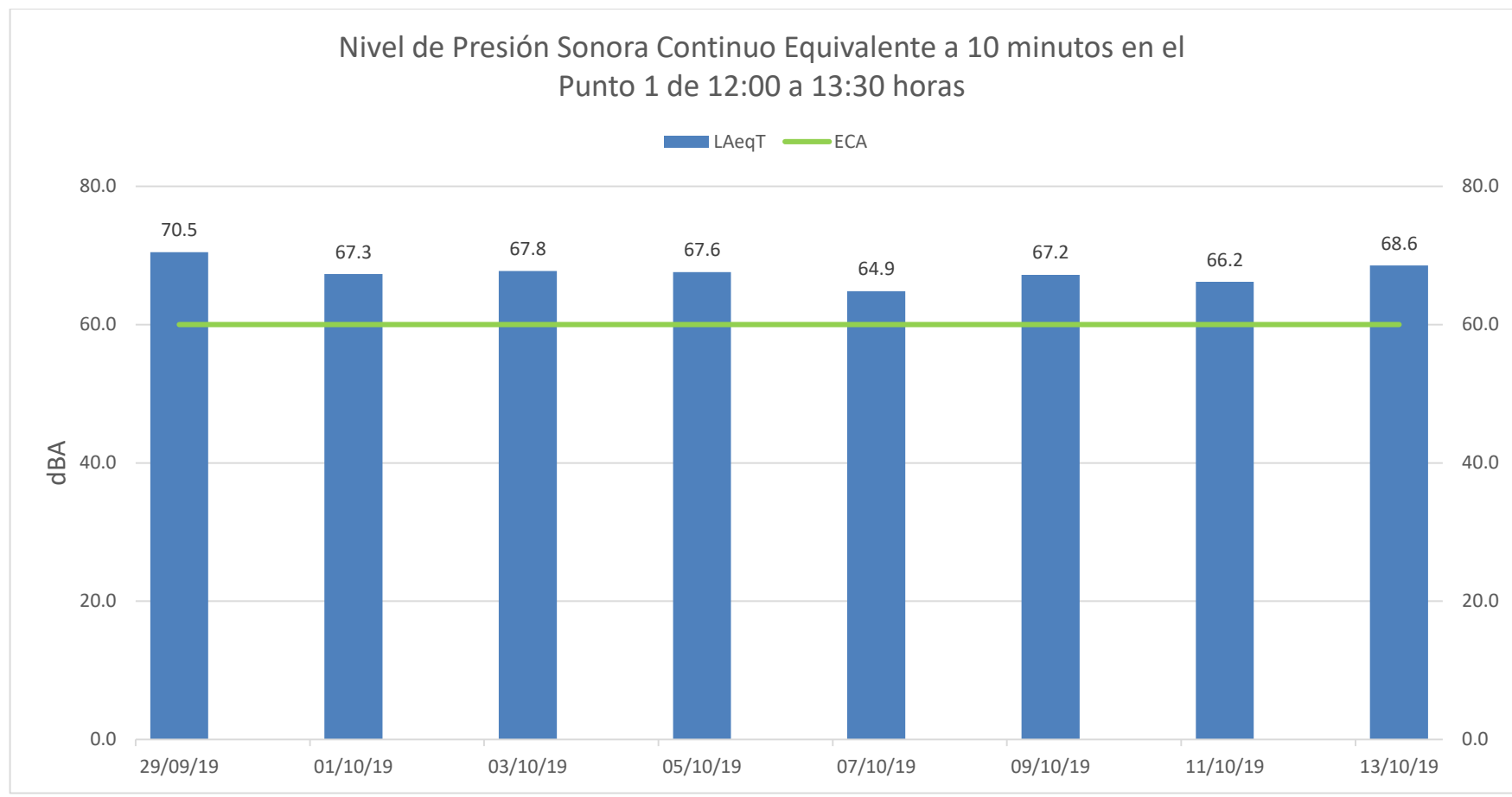


Gráfico N° 13: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 1 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.10.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 2 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	12:38	12:47	100	66.9	76.8	56.4	60.0	No Cumple
01/10/19	12:27	12:36	100	67.1	74.8	56.3	60.0	No Cumple
03/10/19	12:39	12:48	100	64.5	76.0	53.3	60.0	No Cumple
05/10/19	12:48	12:57	100	68.2	78.9	60.1	60.0	No Cumple
07/10/19	12:20	12:29	100	68.1	81.0	55.4	60.0	No Cumple
09/10/19	12:22	12:31	100	65.7	76.9	56.3	60.0	No Cumple
11/10/19	12:30	12:39	100	63.9	70.5	57.6	60.0	No Cumple
13/10/19	12:26	12:35	100	67.1	75.7	60.7	60.0	No Cumple

Tabla N° 14: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 2 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 2; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario, además de la afluencia de peatones.

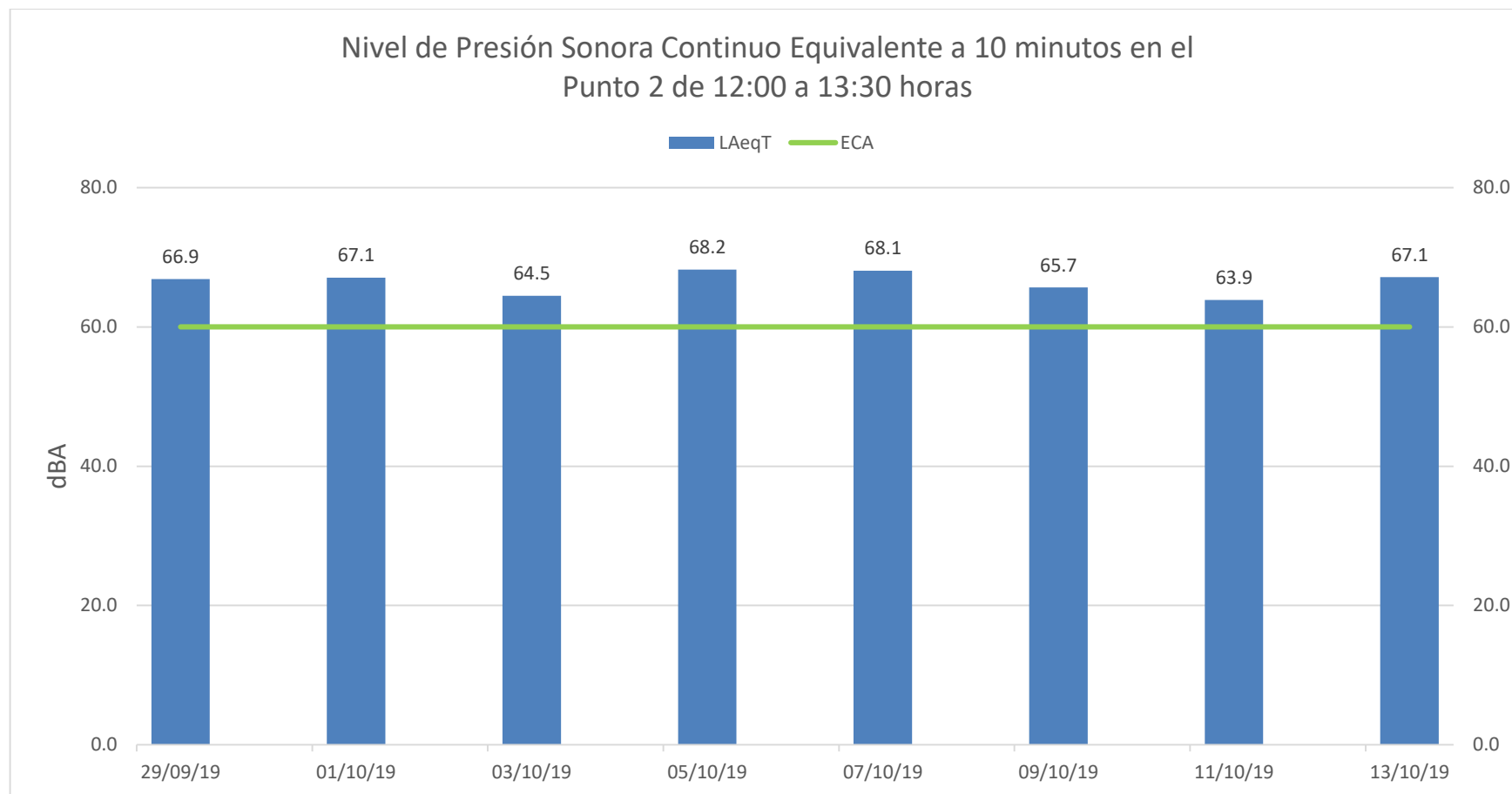


Gráfico N° 14: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 2 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.11.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 3 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	12:56	13:05	100	58.9	67.3	51.6	60.0	Cumple
01/10/19	12:45	12:54	100	58.0	66.1	50.3	60.0	Cumple
03/10/19	12:56	13:05	100	60.8	70.8	50.3	60.0	No Cumple
05/10/19	13:07	13:16	100	63.5	72.0	51.6	60.0	No Cumple
07/10/19	12:39	12:48	100	56.3	63.7	49.8	60.0	Cumple
09/10/19	12:40	12:49	100	58.9	67.6	48.7	60.0	Cumple
11/10/19	12:48	12:57	100	58.8	66.3	50.8	60.0	Cumple
13/10/19	12:44	12:53	100	62.6	74.0	49.2	60.0	No Cumple

Tabla N° 15: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 3 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 3; los días 03/10/19; 05/10/19 y 13/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. El incremento del tráfico de vehículos particulares y taxis elevó el nivel de presión sonora en los días indicados.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 3; los días 29/09/19; 01/10/19; 07/10/19; 09/10/19 y 11/10/19 de 12:00 a 13:30 horas.

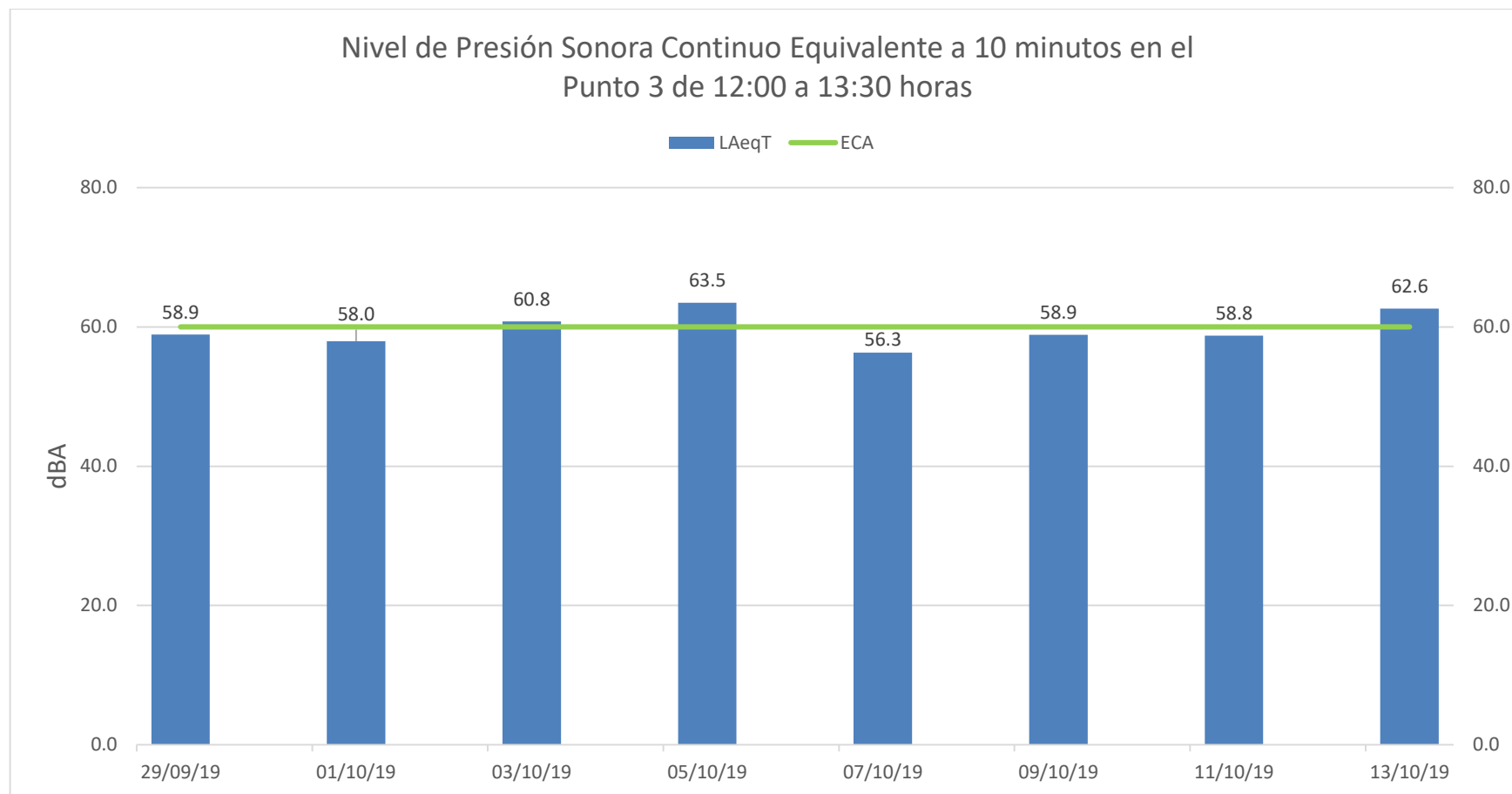


Gráfico N° 15: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 3 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.12.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 4 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	13:15	13:24	100	59.3	66.6	54.6	60.0	Cumple
01/10/19	13:03	13:12	100	60.9	71.3	52.6	60.0	No Cumple
03/10/19	13:13	13:22	100	62.0	68.7	57.8	60.0	No Cumple
05/10/19	12:15	12:24	100	60.0	68.8	52.8	60.0	Cumple
07/10/19	12:57	13:06	100	58.1	71.7	50.7	60.0	Cumple
09/10/19	12:59	13:08	100	57.7	66.1	52.5	60.0	Cumple
11/10/19	13:04	13:13	100	59.4	70.0	53.4	60.0	Cumple
13/10/19	13:03	13:12	100	60.9	67.5	52.8	60.0	No Cumple

Tabla N° 16: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 4 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 4; los días 01/10/19; 03/10/19 y 13/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. El incremento del tráfico de vehículos particulares y taxis elevó el nivel de presión sonora en los días indicados.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 4; los días 29/09/19; 05/10/19 ; 07/10/19; 09/10/19 y 11/10/19 de 12:00 a 13:30 horas.

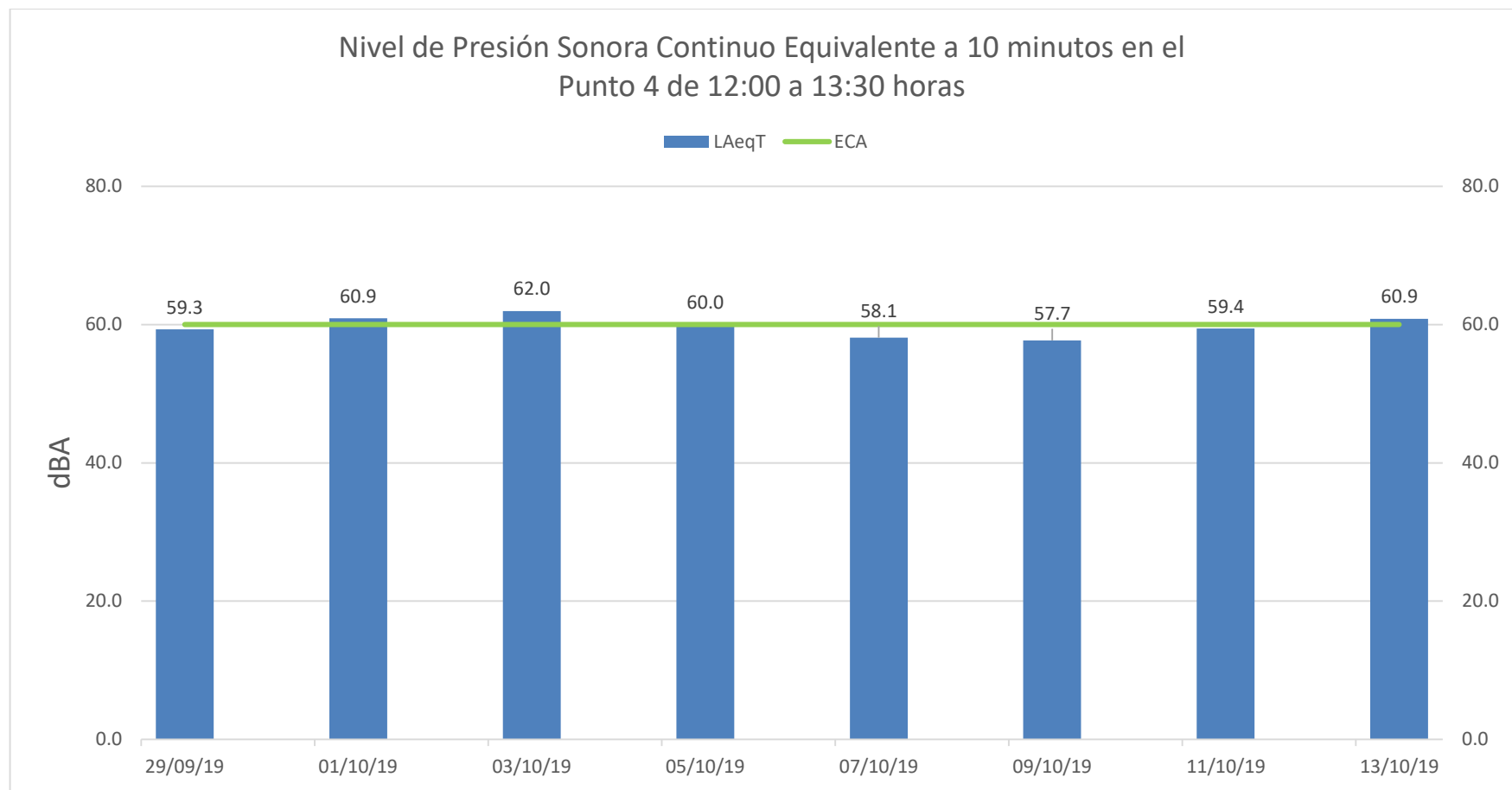


Gráfico N° 16: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 4 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.13.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 5 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	12:10	12:19	100	66.5	75.4	57.8	60.0	No Cumple
02/10/19	12:07	12:16	100	61.9	71.8	56.4	60.0	No Cumple
04/10/19	12:12	12:21	100	61.8	71.4	56.7	60.0	No Cumple
06/10/19	12:20	12:29	100	64.4	70.3	52.7	60.0	No Cumple
08/10/19	12:17	12:26	100	60.6	67.8	53.6	60.0	No Cumple
10/10/19	12:09	12:18	100	59.3	65.4	55.9	60.0	Cumple
12/10/19	12:05	12:14	100	64.2	72.0	56.3	60.0	No Cumple
14/10/19	12:15	12:24	100	64.6	72.6	60.9	60.0	No Cumple

Tabla N° 17: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 5 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 5; los días 30/09/19; 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario, además de la afluencia de peatones.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en el monitoreo realizado en el Punto 5; el día 10/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. El menor nivel de presión sonora es por una menor afluencia de vehículos en el día indicado.

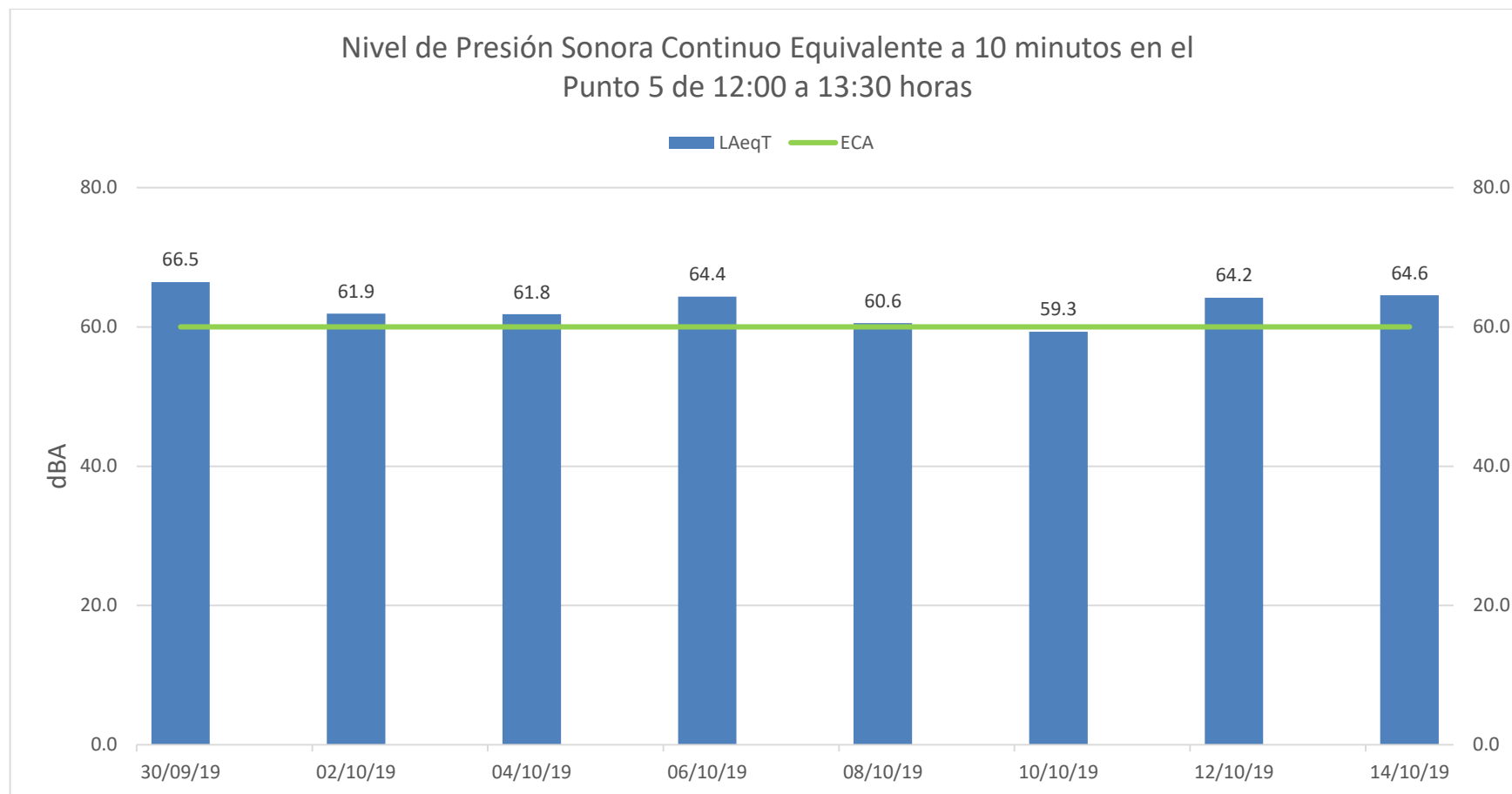


Gráfico N° 17: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 5 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.14.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 6 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	12:29	12:38	100	54.4	63.8	47.7	60.0	Cumple
02/10/19	12:26	12:35	100	57.3	63.4	48.3	60.0	Cumple
04/10/19	12:30	12:39	100	58.1	68.6	50.0	60.0	Cumple
06/10/19	12:38	12:47	100	61.8	75.7	49.9	60.0	No Cumple
08/10/19	12:35	12:44	100	59.0	69.2	51.3	60.0	Cumple
10/10/19	12:25	12:34	100	56.9	68.0	48.1	60.0	Cumple
12/10/19	12:23	12:32	100	60.0	67.2	48.8	60.0	Cumple
14/10/19	12:32	12:41	100	56.4	63.4	44.2	60.0	Cumple

Tabla N° 18: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 6 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en el monitoreo realizado en el Punto 6; el día 06/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. El incremento del tráfico de vehículos particulares y taxis elevó el nivel de presión sonora en el día indicado.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 6; los días 30/09/19; 02/10/19; 04/10/19; 08/10/19; 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 12:00 a 13:30 horas.

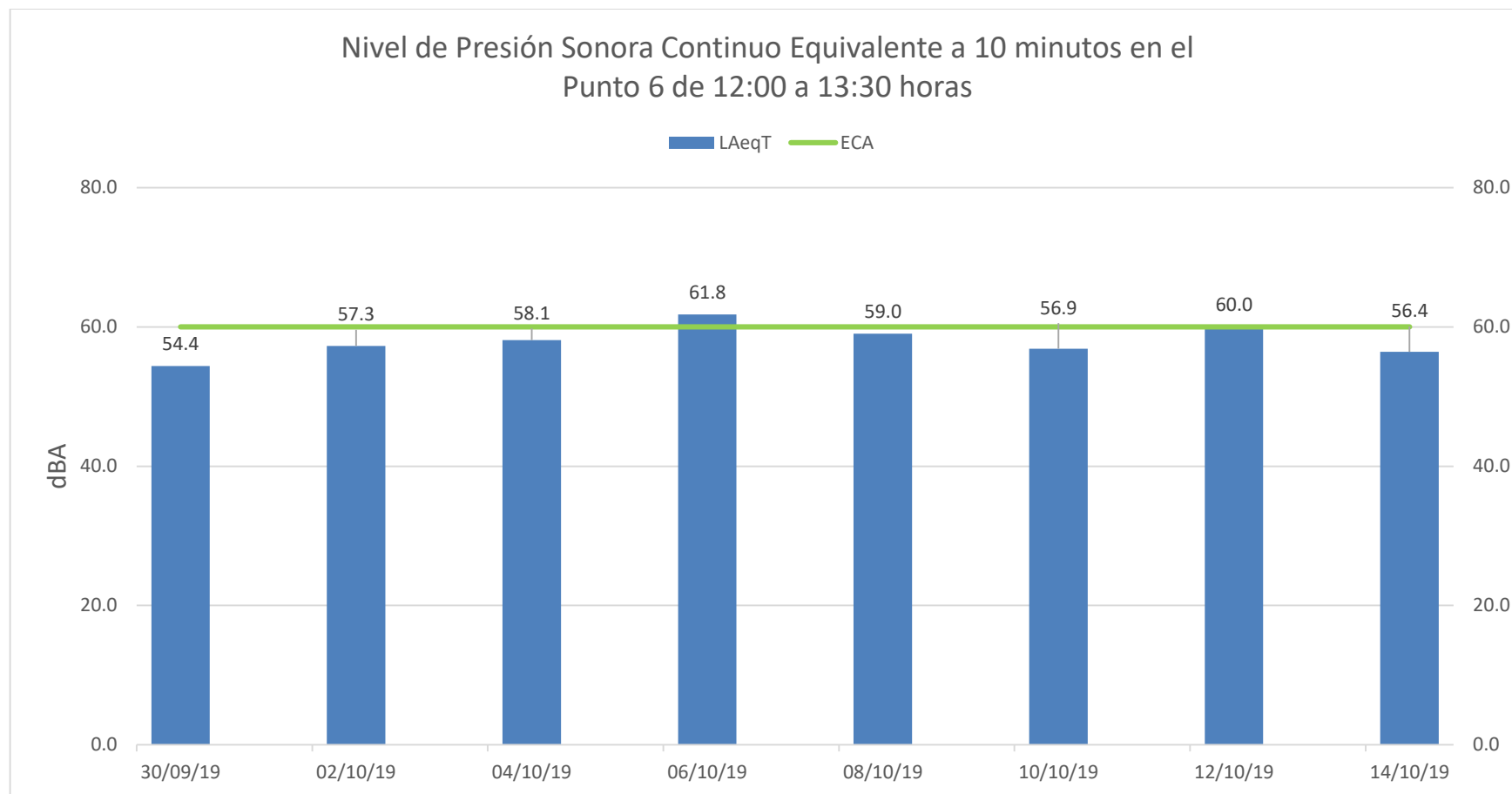


Gráfico N° 18: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 6 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.15.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 7 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	12:47	12:56	100	49.3	55.8	45.5	60.0	Cumple
02/10/19	12:44	12:53	100	49.9	60.2	43.5	60.0	Cumple
04/10/19	12:49	12:58	100	51.4	60.3	43.8	60.0	Cumple
06/10/19	12:56	13:05	100	52.8	65.2	45.4	60.0	Cumple
08/10/19	12:53	13:02	100	54.9	67.5	41.9	60.0	Cumple
10/10/19	12:43	12:52	100	49.5	56.0	45.1	60.0	Cumple
12/10/19	12:40	12:49	100	59.2	75.3	41.9	60.0	Cumple
14/10/19	12:51	13:00	100	49.5	53.6	47.6	60.0	Cumple

Tabla N° 19: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 7 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 7; los días 30/09/19; 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. El punto de monitoreo tiene menores valores de presión sonora respecto a los otros puntos de monitoreos por ser menos transitado en ese horario.

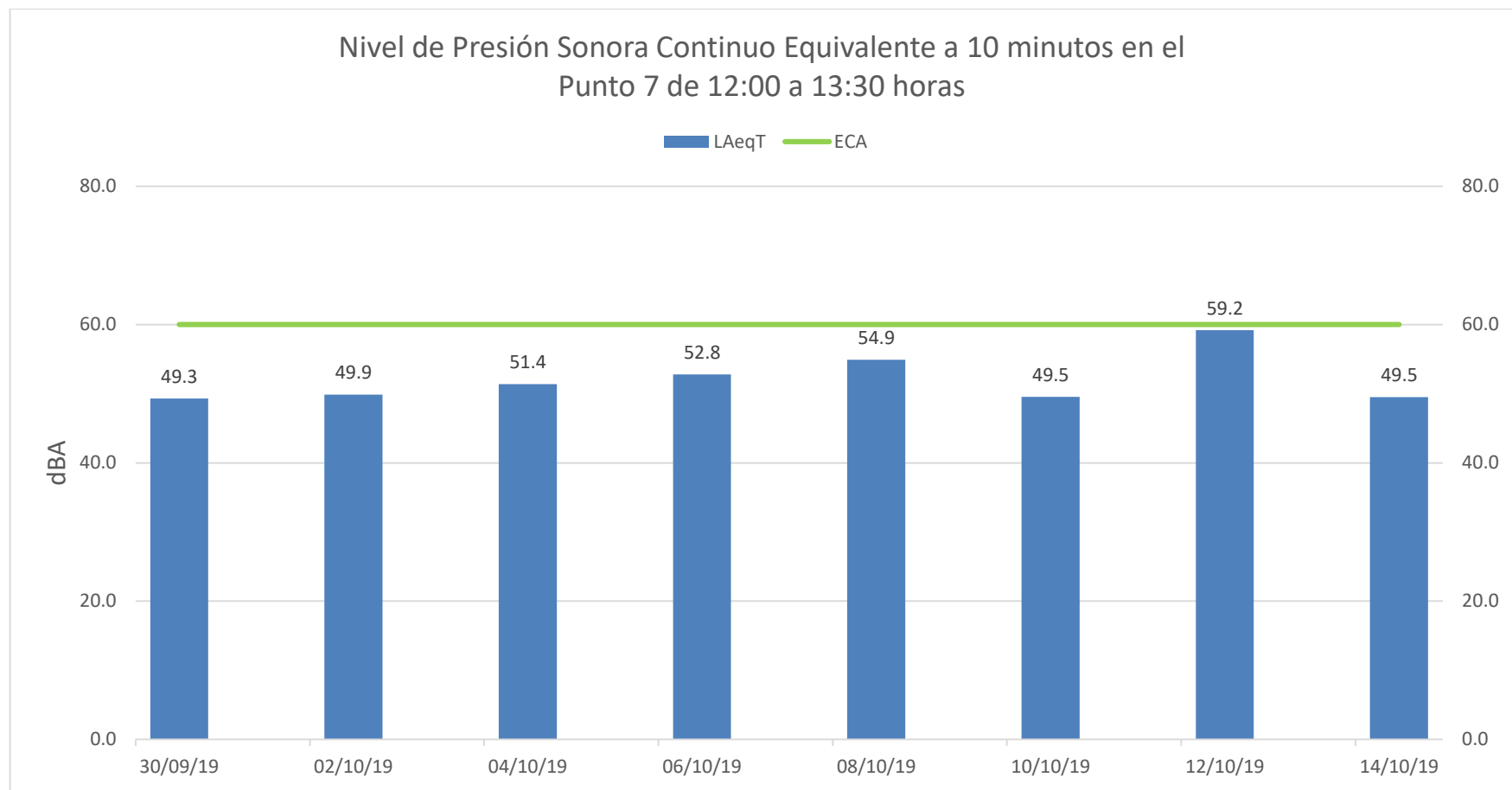


Gráfico N° 19: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 7 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.16.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 8 DE 12:00 A 13:30 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	13:06	13:15	100	58.2	66.1	41.8	60.0	Cumple
02/10/19	13:01	13:10	100	61.7	72.2	45.7	60.0	No Cumple
04/10/19	13:07	13:16	100	62.6	76.3	44.0	60.0	No Cumple
06/10/19	13:14	13:23	100	59.6	69.4	44.5	60.0	Cumple
08/10/19	13:10	13:19	100	62.5	75.9	43.8	60.0	No Cumple
10/10/19	13:01	13:10	100	53.0	61.3	41.8	60.0	Cumple
12/10/19	12:58	13:07	100	54.8	66.5	44.3	60.0	Cumple
14/10/19	13:10	13:19	100	59.7	69.1	43.4	60.0	Cumple

Tabla N° 20: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 8 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 8; los días 02/10/19; 04/10/19 y 08/10/19 de 12:00 a 13:30 horas. El incremento del tráfico de vehículos particulares y taxis elevó el nivel de presión sonora en los días indicados.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 8; los días 30/09/19; 06/10/19; 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 12:00 a 13:30 horas.

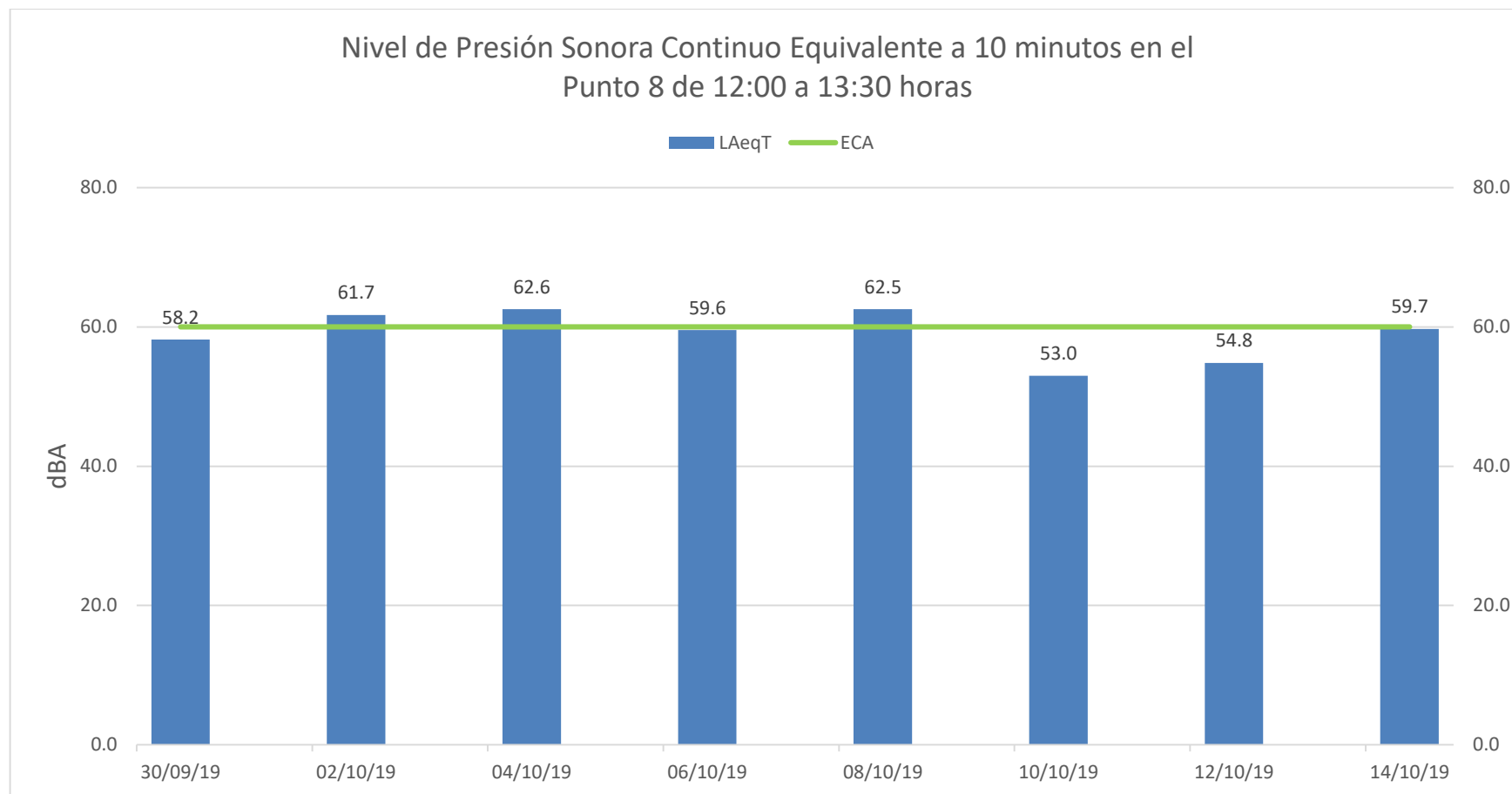


Gráfico N° 20: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 8 de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.17.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 1 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	19:46	19:55	100	62.3	69.7	55.0	60.0	No Cumple
01/10/19	19:41	19:50	100	63.1	71.0	51.5	60.0	No Cumple
03/10/19	19:42	19:51	100	63.3	76.5	55.1	60.0	No Cumple
05/10/19	19:44	19:53	100	68.8	78.1	58.9	60.0	No Cumple
07/10/19	19:36	19:45	100	67.7	74.8	60.1	60.0	No Cumple
09/10/19	19:38	19:47	100	67.6	80.9	58.0	60.0	No Cumple
11/10/19	19:43	19:52	100	68.6	79.4	58.5	60.0	No Cumple
13/10/19	19:35	19:44	100	69.4	83.0	58.4	60.0	No Cumple

Tabla N° 21: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 1 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 1; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario, además de la gran afluencia de peatones.

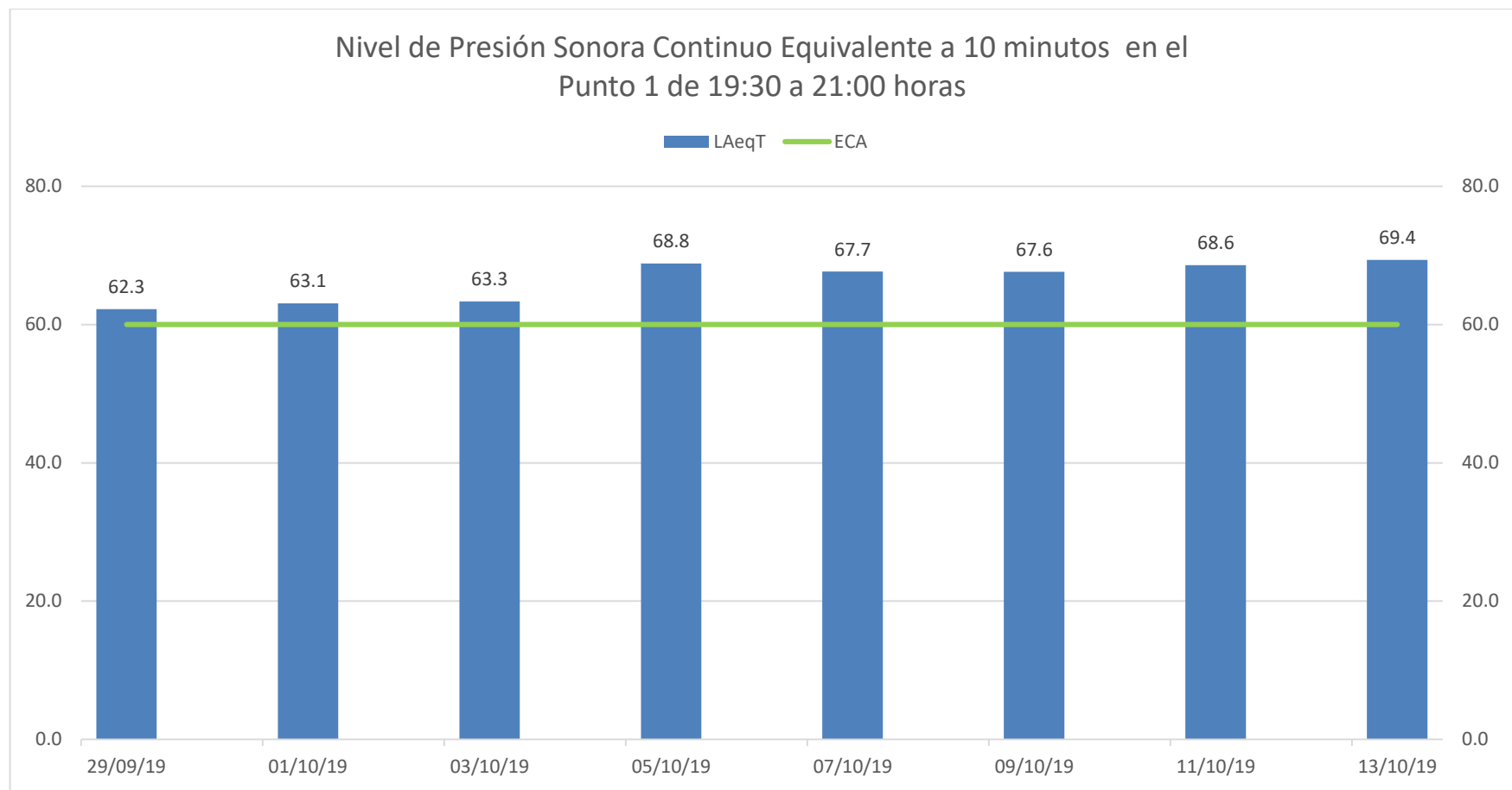


Gráfico N° 21: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 1 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.18.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 2 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	20:05	20:14	100	66.6	78.3	59.1	60.0	No Cumple
01/10/19	20:00	20:09	100	63.9	72.1	55.7	60.0	No Cumple
03/10/19	20:00	20:09	100	66.0	74.5	56.8	60.0	No Cumple
05/10/19	20:01	20:10	100	67.6	74.5	60.1	60.0	No Cumple
07/10/19	19:54	20:03	100	69.5	80.2	60.2	60.0	No Cumple
09/10/19	19:55	20:04	100	65.7	74.4	57.8	60.0	No Cumple
11/10/19	19:51	20:00	100	68.5	81.2	60.0	60.0	No Cumple
13/10/19	19:54	20:03	100	63.4	73.0	50.0	60.0	No Cumple

Tabla N° 22: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 2 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 2; los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y transporte urbano que circulan en ese horario, además de la gran afluencia de peatones.

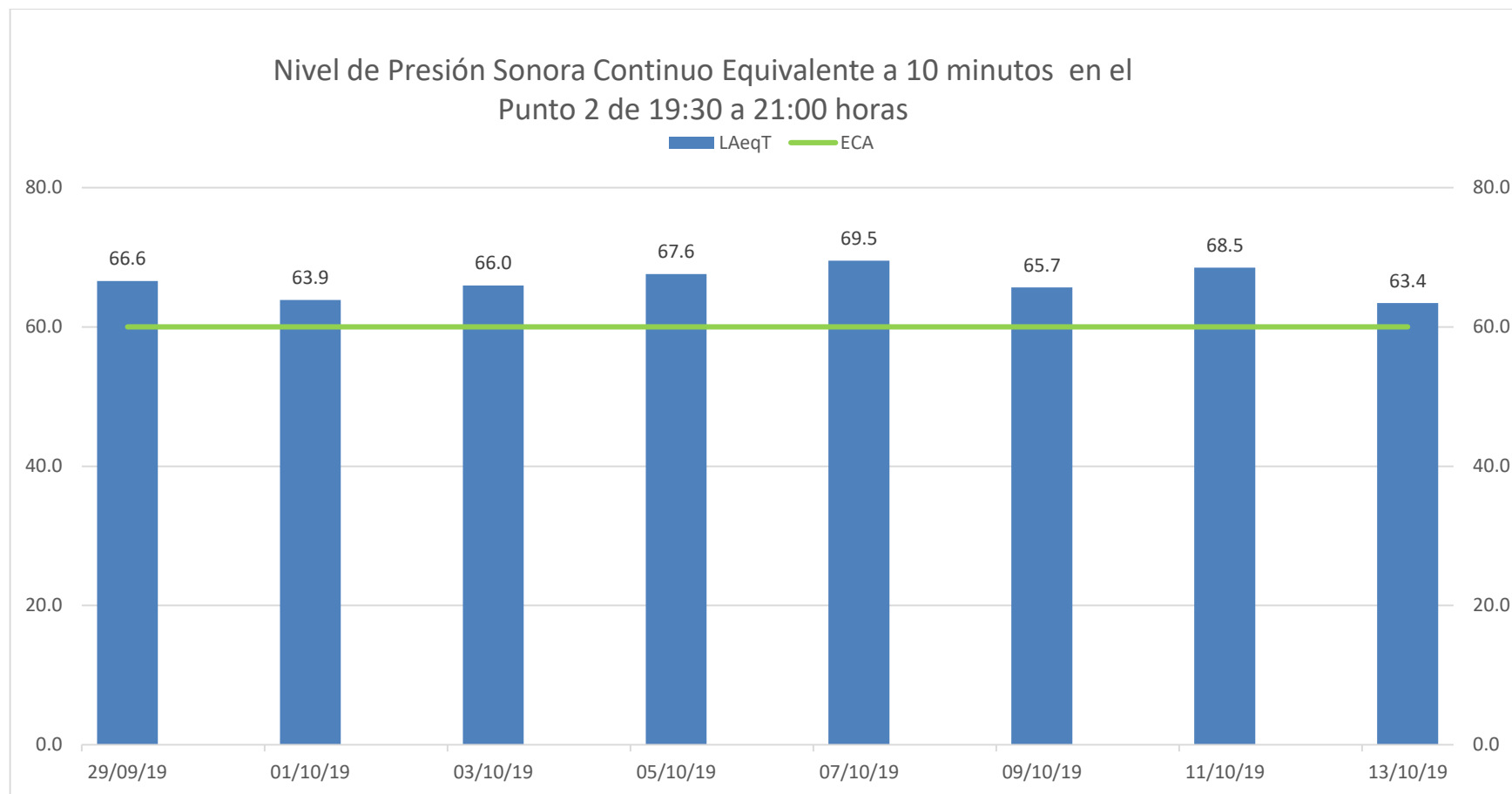


Gráfico N° 22: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 2 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.19.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 3 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	20:22	20:31	100	58.0	65.0	51.9	60.0	Cumple
01/10/19	20:17	20:26	100	55.8	64.3	47.6	60.0	Cumple
03/10/19	20:18	20:27	100	57.6	68.2	47.9	60.0	Cumple
05/10/19	20:18	20:27	100	60.7	74.6	50.8	60.0	No Cumple
07/10/19	20:11	20:20	100	59.1	67.0	48.8	60.0	Cumple
09/10/19	20:14	20:23	100	55.9	61.7	49.9	60.0	Cumple
11/10/19	20:08	20:17	100	57.2	65.0	49.3	60.0	Cumple
13/10/19	20:13	20:22	100	58.9	68.0	50.2	60.0	Cumple

Tabla N° 23: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 3 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 3; el día 05/10/2019 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 3 los días 29/09/19; 01/10/19; 03/10/19; 07/10/19; 09/10/19; 11/10/19 y 13/10/19 de 19:30 a 21:00 horas.

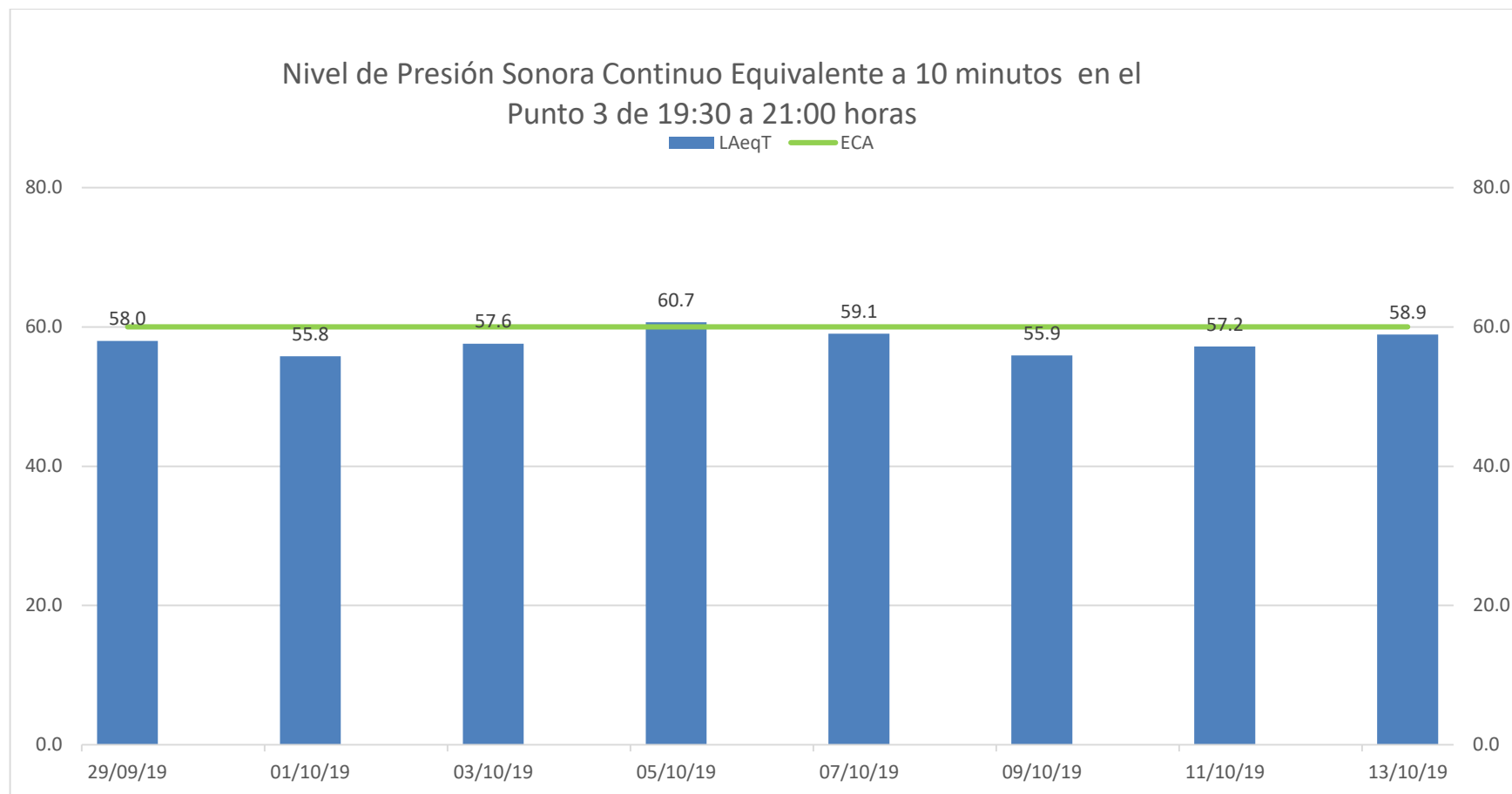


Gráfico N° 23: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 3 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.20.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 4 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
29/09/19	20:40	20:49	100	60.9	72.2	50.9	60.0	No Cumple
01/10/19	20:36	20:45	100	58.4	66.0	48.9	60.0	Cumple
03/10/19	20:35	20:44	100	59.1	66.9	51.4	60.0	Cumple
05/10/19	20:36	20:45	100	58.1	66.0	51.6	60.0	Cumple
07/10/19	20:29	20:38	100	61.0	73.4	50.8	60.0	No Cumple
09/10/19	20:31	20:40	100	58.5	67.1	50.6	60.0	Cumple
11/10/19	20:27	20:36	100	60.8	73.8	49.5	60.0	No Cumple
13/10/19	20:32	20:41	100	55.4	64.5	49.6	60.0	Cumple

Tabla N° 24: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 4 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 4; los días 29/09/19; 07/10/19; 09/10/19 y 11/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares y taxis que circulan en ese horario, también se identificó una fuente de ruido puntual, que es emitida por motores que funcionan constantemente en el interior del mall.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 4 los días 01/10/19; 03/10/19; 05/10/19; 09/10/19 y 13/10/19 de 19:30 a 21:00 horas.

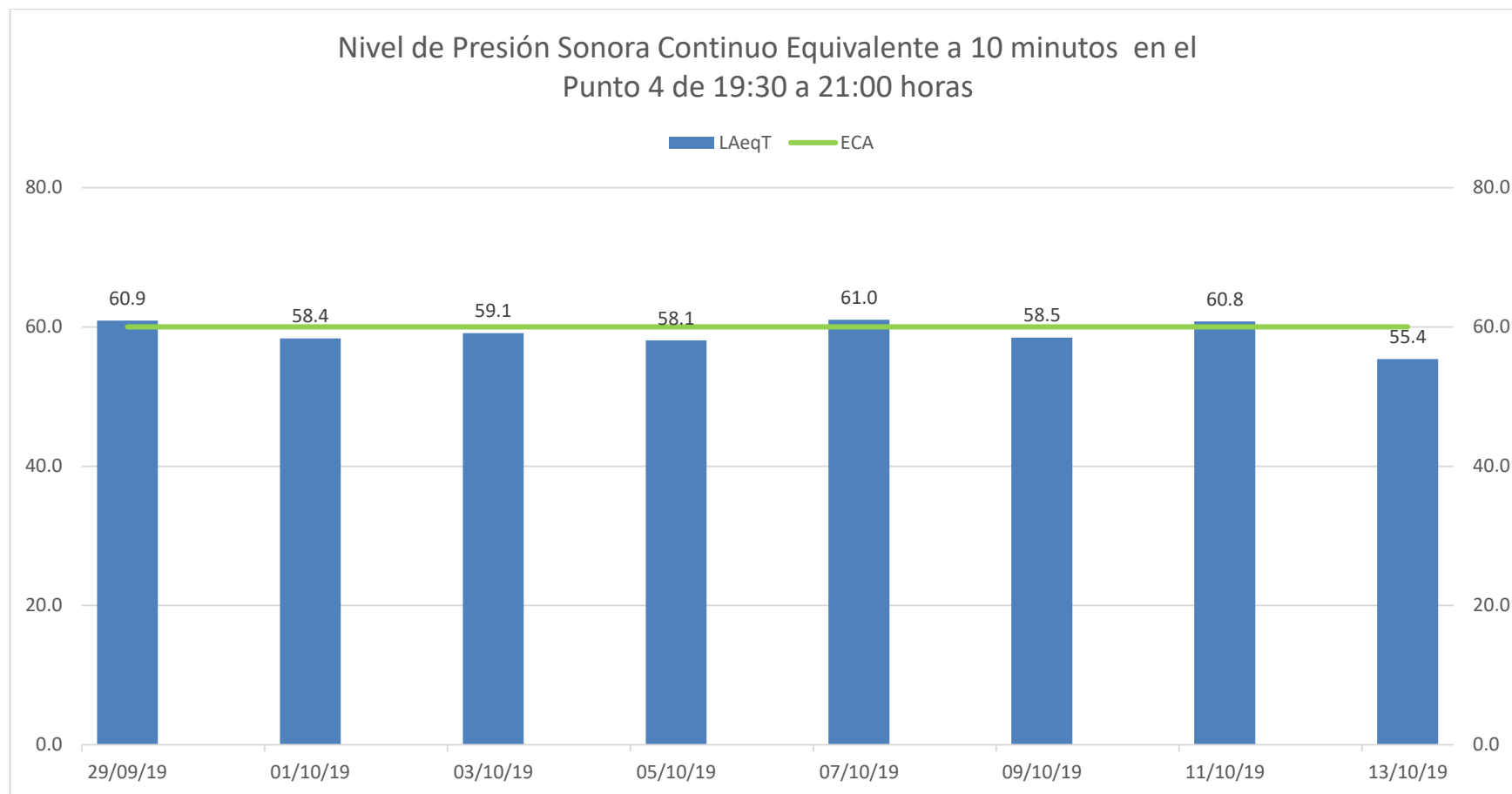


Gráfico N° 24: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 4 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.21.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 5 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	19:43	19:52	100	67.7	77.9	56.3	60.0	No Cumple
02/10/19	19:35	19:44	100	61.3	69.2	55.7	60.0	No Cumple
04/10/19	19:48	19:57	100	65.4	77.4	57.3	60.0	No Cumple
06/10/19	19:48	19:57	100	68.4	82.9	57.6	60.0	No Cumple
08/10/19	19:42	19:51	100	63.6	72.4	54.8	60.0	No Cumple
10/10/19	19:54	20:03	100	59.4	68.7	54.9	60.0	Cumple
12/10/19	19:39	19:48	100	62.4	68.3	57.3	60.0	No Cumple
14/10/19	19:46	19:55	100	62.4	69.8	56.7	60.0	No Cumple

Tabla N° 25: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 5 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 5; los días 30/09/19; 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y motos que circulan en ese horario, además de la gran afluencia de peatones.

El resultado del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superó el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 5; el día 10/10/2019 de 19:30 a 21:00 horas.

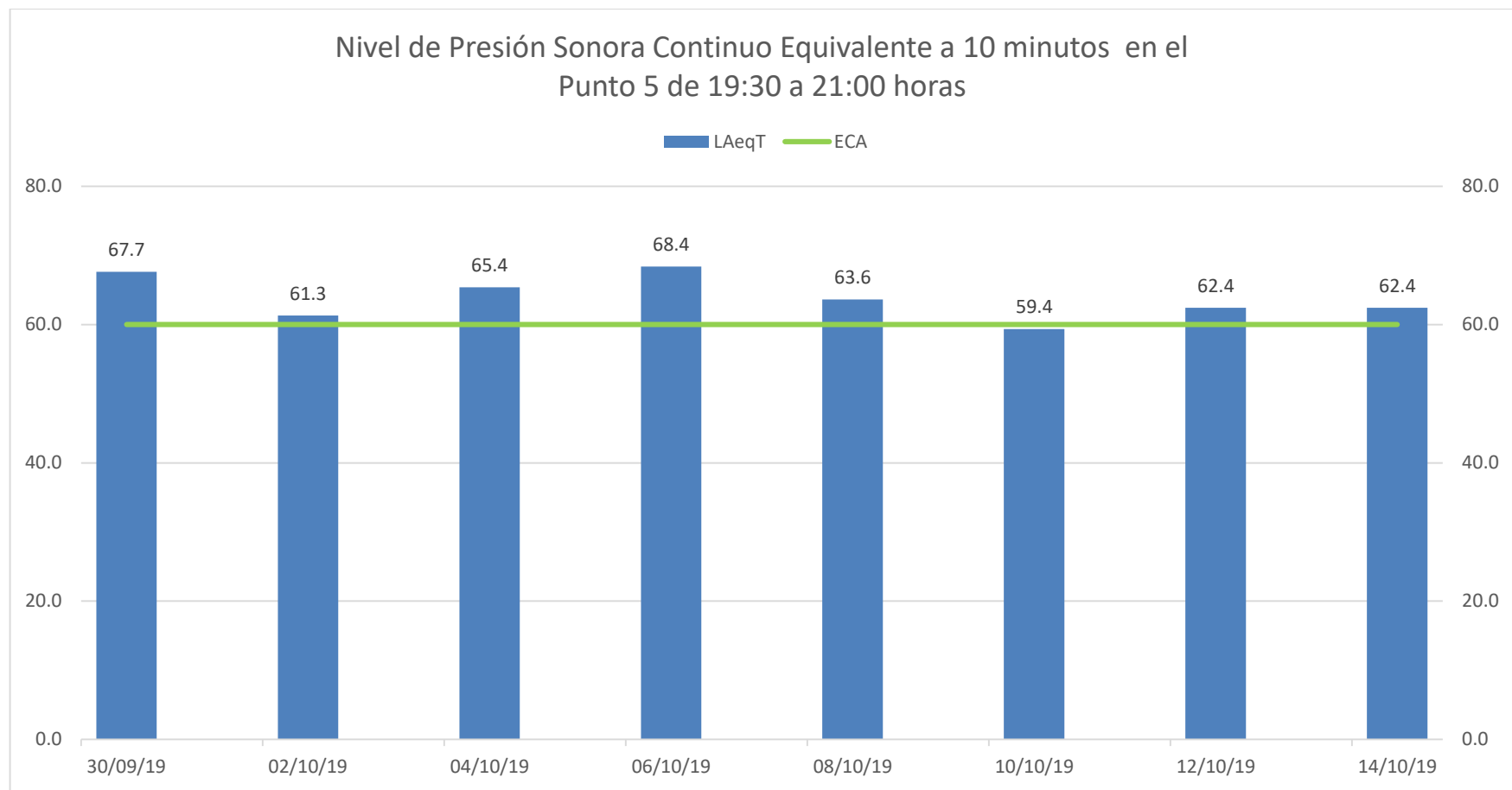


Gráfico N° 25: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 5 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.22.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 6 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	20:01	20:10	100	57.9	66.1	48.9	60.0	Cumple
02/10/19	19:52	20:01	100	57.6	71.2	48.1	60.0	Cumple
04/10/19	20:06	20:15	100	61.0	74.2	50.2	60.0	No Cumple
06/10/19	20:07	20:16	100	62.5	72.9	49.9	60.0	No Cumple
08/10/19	20:00	20:09	100	58.3	69.7	47.7	60.0	Cumple
10/10/19	20:12	20:21	100	59.2	66.3	51.8	60.0	Cumple
12/10/19	19:58	20:07	100	62.1	71.9	52.3	60.0	No Cumple
14/10/19	20:04	20:13	100	61.0	70.3	51.7	60.0	No Cumple

Tabla N° 26: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 6 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 6; los días 04/10/19; 06/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y motos que circulan en ese horario.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 6 los días 30/09/19; 02/10/19; 08/10/19; y 10/10/19 de 19:30 a 21:00 horas.

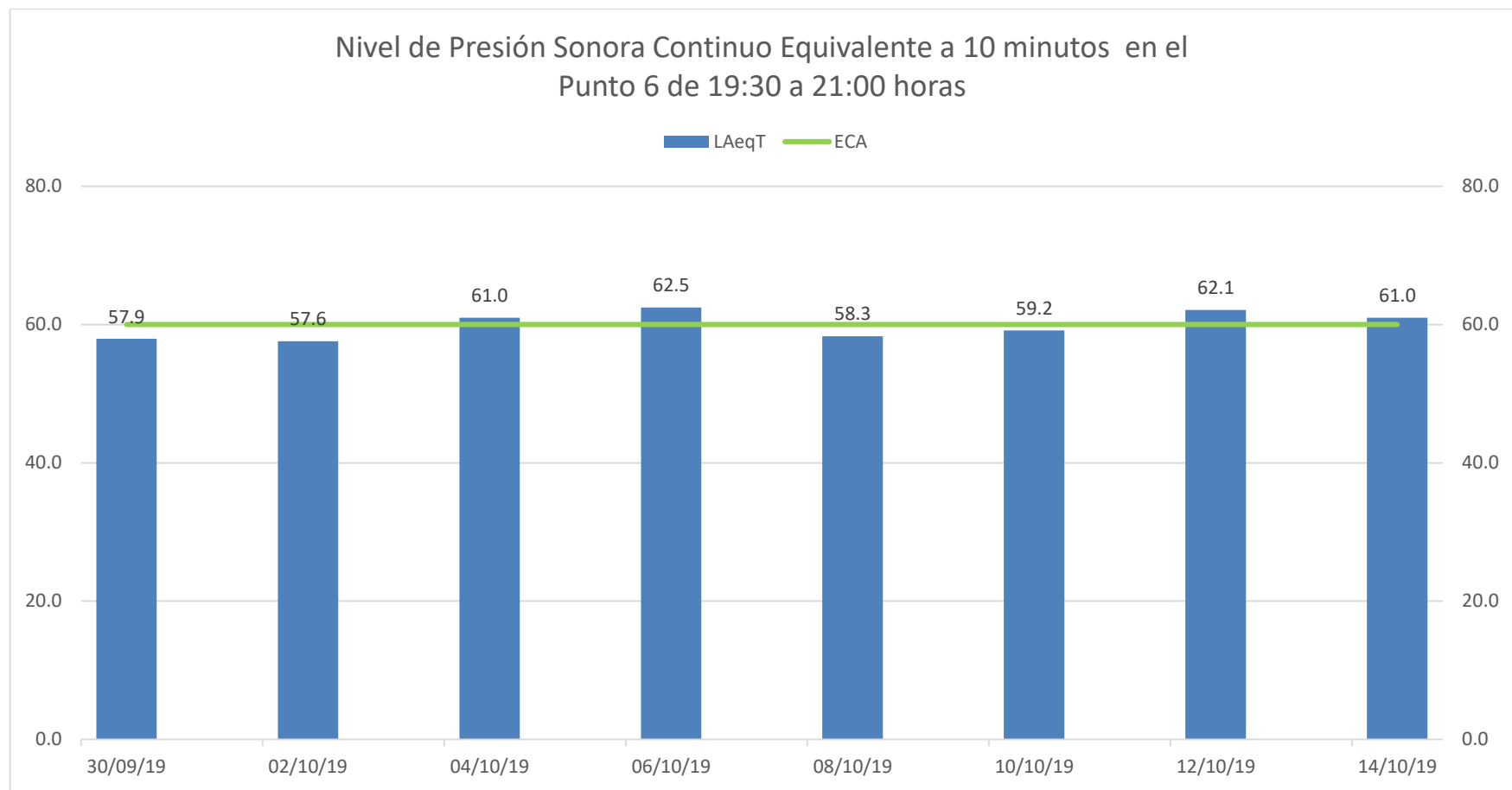


Gráfico N° 26: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 6 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.23.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 7 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	20:20	20:29	100	48.6	54.3	45.1	60.0	Cumple
02/10/19	20:10	20:19	100	52.6	67.1	43.0	60.0	Cumple
04/10/19	20:25	20:34	100	52.8	61.1	44.5	60.0	Cumple
06/10/19	20:25	20:34	100	50.1	59.7	44.5	60.0	Cumple
08/10/19	20:18	20:27	100	49.7	59.9	43.4	60.0	Cumple
10/10/19	20:30	20:39	100	53.9	68.5	43.5	60.0	Cumple
12/10/19	20:16	20:25	100	53.4	64.4	46.6	60.0	Cumple
14/10/19	20:21	20:30	100	56.7	71.3	48.5	60.0	Cumple

Tabla N° 27: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 7 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 7; los días 30/09/2019; 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/2019 10/10/19; 12/10/19 y 14/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y motos que circulan en ese horario.

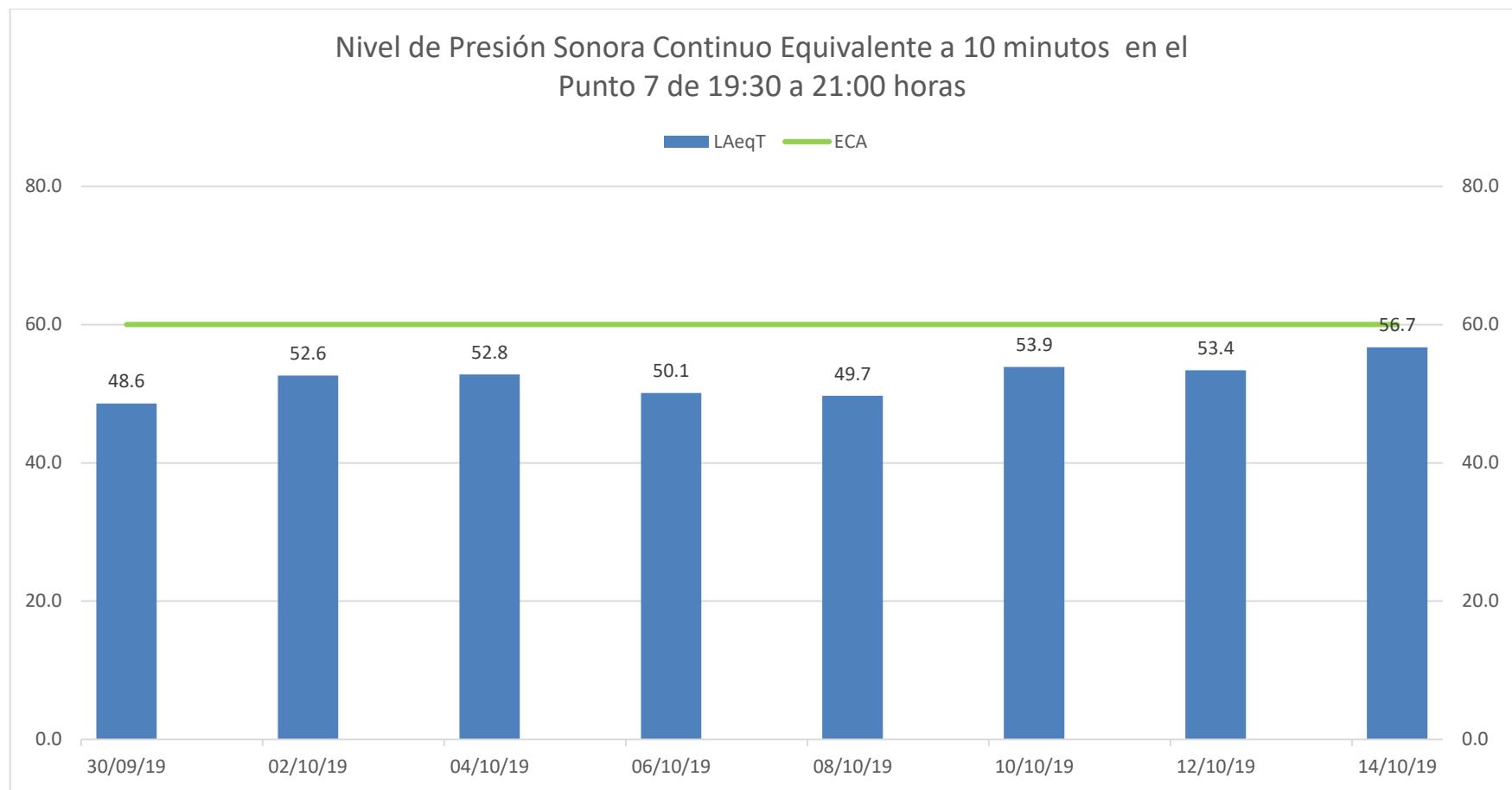


Gráfico N° 27: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 7 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.24.RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL PUNTO 8 DE 19:30 A 21:00 HORAS.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Mediciones	LAeqT (dBA)	LMax (dBA)	LMin (dBA)	ECA (dBA)	Conclusión
30/09/19	20:38	20:47	100	60.9	70.3	46.1	60.0	No Cumple
02/10/19	20:28	20:37	100	52.9	64.3	42.6	60.0	Cumple
04/10/19	20:41	20:50	100	55.0	61.4	48.4	60.0	Cumple
06/10/19	20:43	20:52	100	55.1	60.4	49.9	60.0	Cumple
08/10/19	20:37	20:46	100	53.2	59.4	41.6	60.0	Cumple
10/10/19	20:48	20:57	100	59.8	70.8	47.7	60.0	Cumple
12/10/19	20:35	20:44	100	58.7	70.1	51.6	60.0	Cumple
14/10/19	20:39	20:48	100	60.9	73.2	51.3	60.0	No Cumple

Tabla N° 28: Resultados del monitoreo de ruido ambiental en el Punto 8 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 8; los días 30/09/19 y 14/10/19 de 19:30 a 21:00 horas. La principal fuente de ruido es el tráfico de los vehículos particulares, taxis y motos que circulan en ese horario.

Los resultados del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA, en los monitoreos realizados en el Punto 8 los días 30/09/19; 02/10/19; 04/10/19; 06/10/19; 08/10/19; 10/10/19 y 12/10/19 de 19:30 a 21:00 horas.

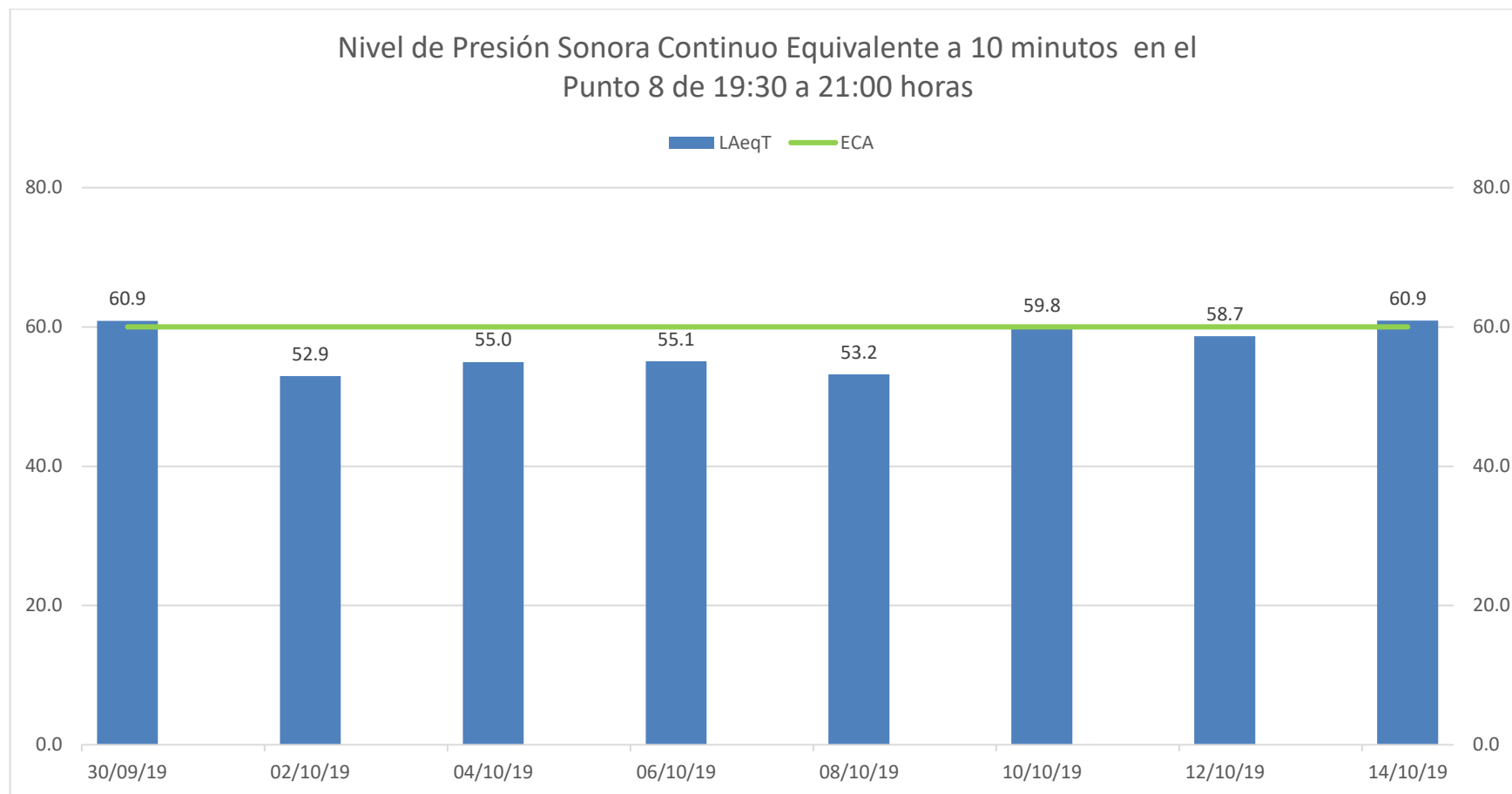


Gráfico N° 27: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en el Punto 8 de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.25. NIVEL PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE A 10 MINUTOS EN LOS 8 PUNTOS DE MONITOREO DE 05:30 A 07:00 HORAS

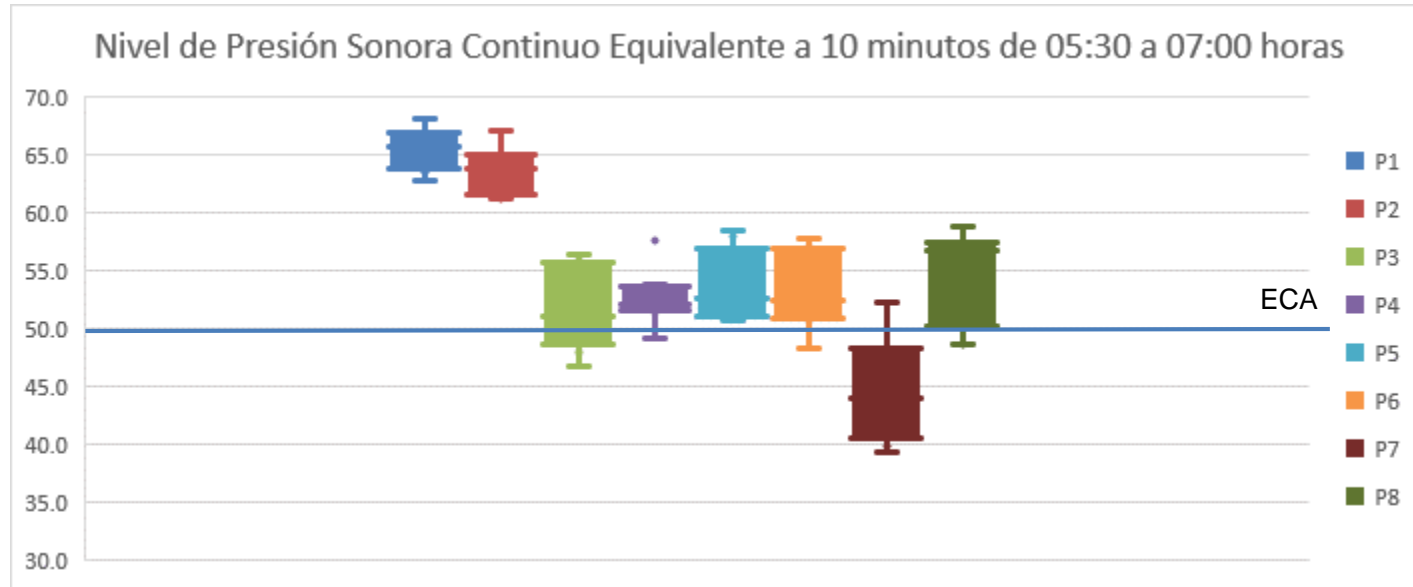


Gráfico N° 28: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en los 8 puntos de monitoreo de 05:30 a 07:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del monitoreo en los Puntos 1 y 2 son superiores al resto por el mayor tráfico vehicular, por el contrario, en el Punto 7 el tráfico vehicular es menor, obteniéndose resultados menores. Se observa que los resultados en su mayoría superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 50 dBA.

4.1.1.26. NIVEL PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE A 10 MINUTOS EN LOS 8 PUNTOS DE MONITOREO DE 12:00 A 13:30 HORAS

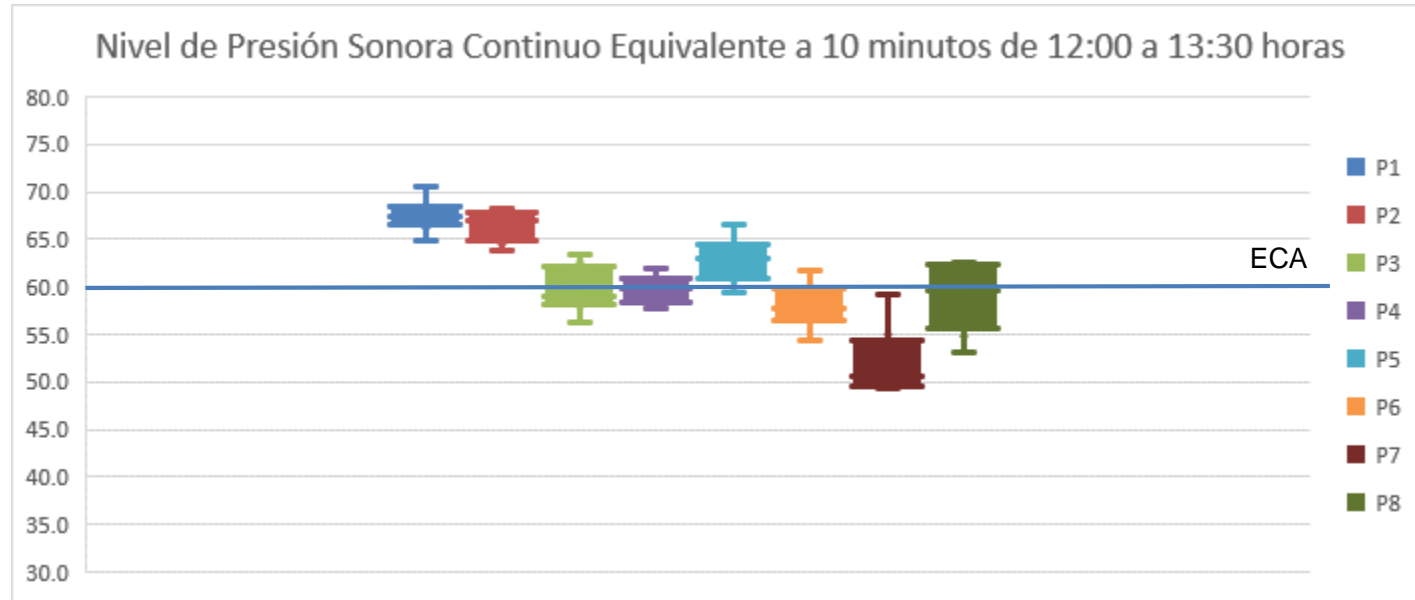


Gráfico N° 29: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en los 8 puntos de monitoreo de 12:00 a 13:30 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del monitoreo en los Puntos 1; 2 y 5 son superiores al resto por el mayor tráfico vehicular, por el contrario, en el Punto 7 el tráfico vehicular es menor, obteniéndose resultados menores. Se observa que los resultados del monitoreo en los Puntos 1; 2 y 5 superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA.

4.1.1.27. NIVEL PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE A 10 MINUTOS EN LOS 8 PUNTOS DE MONITOREO DE 19:30 A 21:00 HORAS

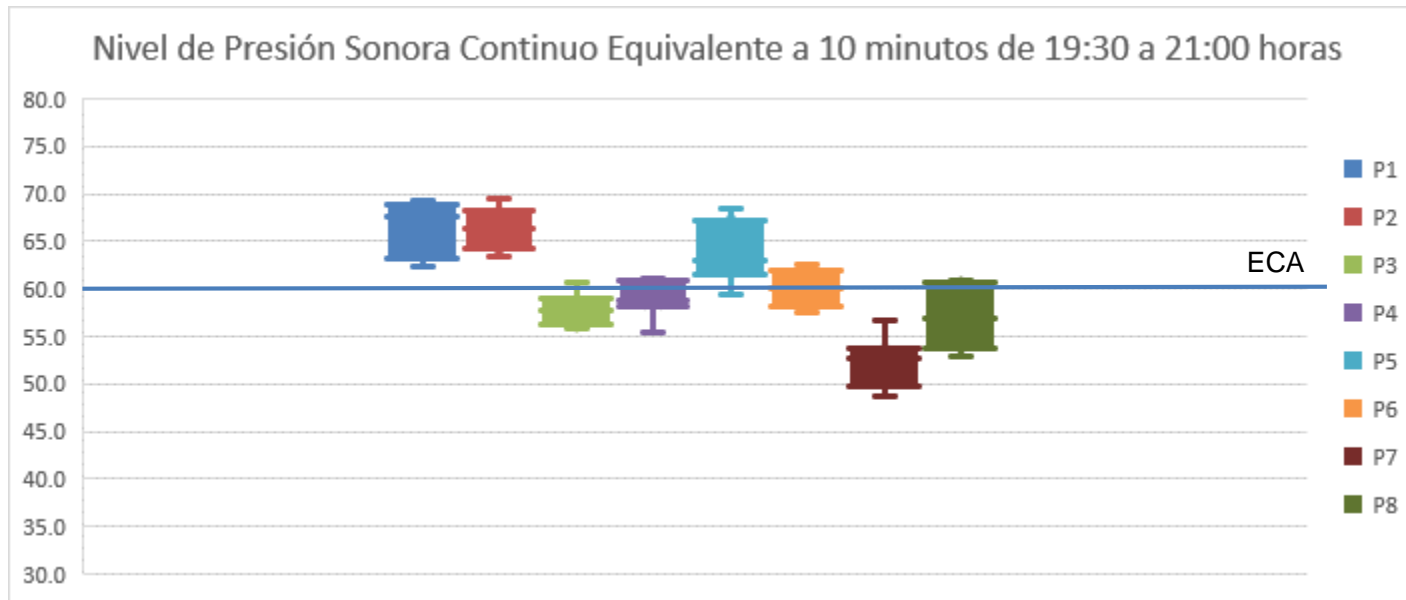


Gráfico N° 30: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente a 10 minutos en los 8 puntos de monitoreo de 19:30 a 21:00 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del monitoreo en los Puntos 1; 2 y 5 son superiores al resto por el mayor tráfico vehicular, por el contrario, en el Punto 7 el tráfico vehicular es menor, obteniéndose resultados menores. Se observa que los resultados del monitoreo en los Puntos 1; 2 y 5 superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido de 60 dBA.

4.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOICHE.

Se realizó la encuesta entre el 16/10/2019 y el 26/10/2019 a 262 personas con edades entre los 15 y 74 años, que habitan en el distrito de Paucarpata, en las urbanizaciones Manuel Prado, Jesús María, Cooperativa 19, Villa María del Triunfo, Cooperativa Clisa y Urbanización Cooperativa 58.

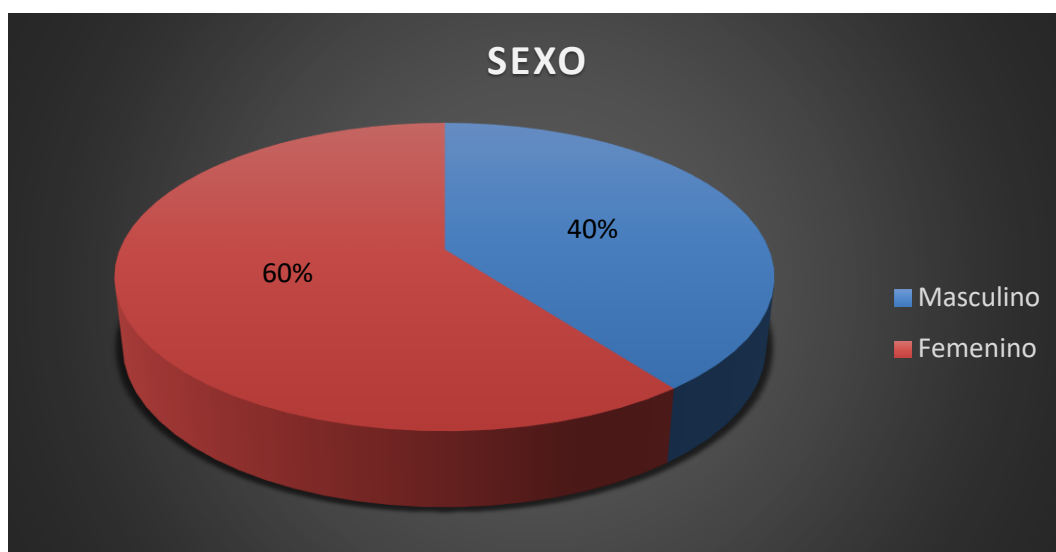


Gráfico N° 31: Sexo de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 31; el 60% de los encuestados fueron personas del sexo femenino y el 40% fueron del sexo masculino.

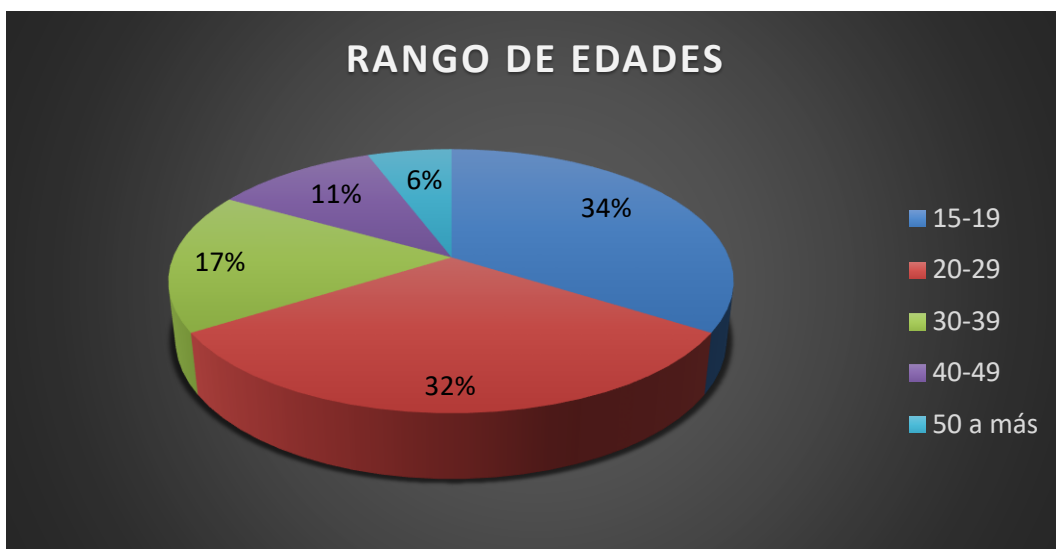


Gráfico N° 32: Rango de edades de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 32; el 34% de los encuestados fueron personas con edades comprendidas entre los 15 y 19 años, el 32% de los encuestados fueron personas con edades comprendidas entre los 20 y 29 años; el 17% de los encuestados fueron personas con edades comprendidas entre los 30 y 39 años; el 11% de los encuestados fueron personas con edades comprendidas entre los 40 y 49 años y el 6% de los encuestados fueron personas con edades comprendidas entre los 50 a más años.

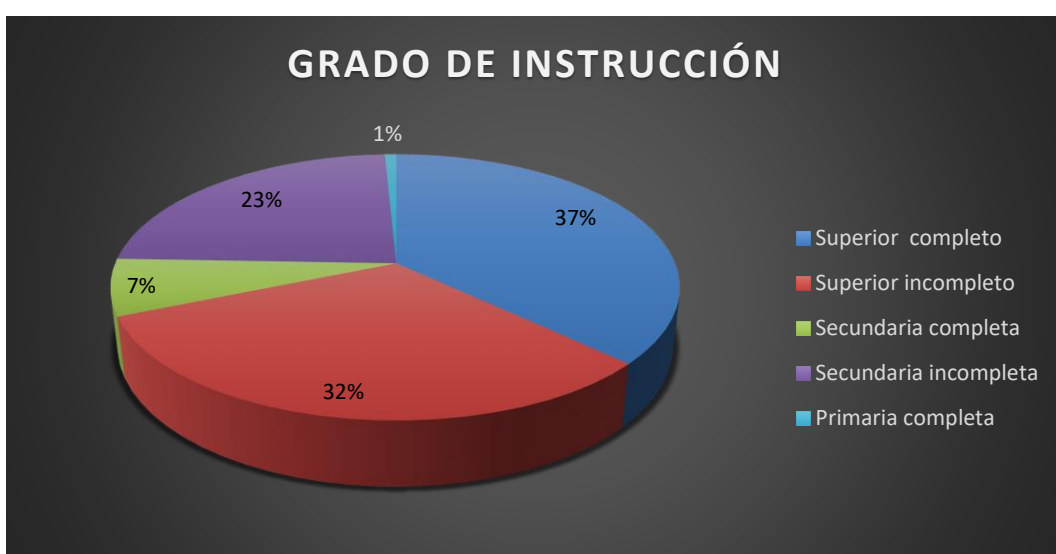


Gráfico N° 33: Grado de instrucción de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 33; el 37% de los encuestados fueron personas con el grado de instrucción superior completo, el 32% de los encuestados fueron personas con el grado de instrucción superior incompleto, el 7% de los encuestados fueron personas con el grado de instrucción de secundaria completa, el 23% de los encuestados fueron personas con el grado de instrucción de secundaria incompleta y el 1% fueron personas con el grado de instrucción de primaria completa.

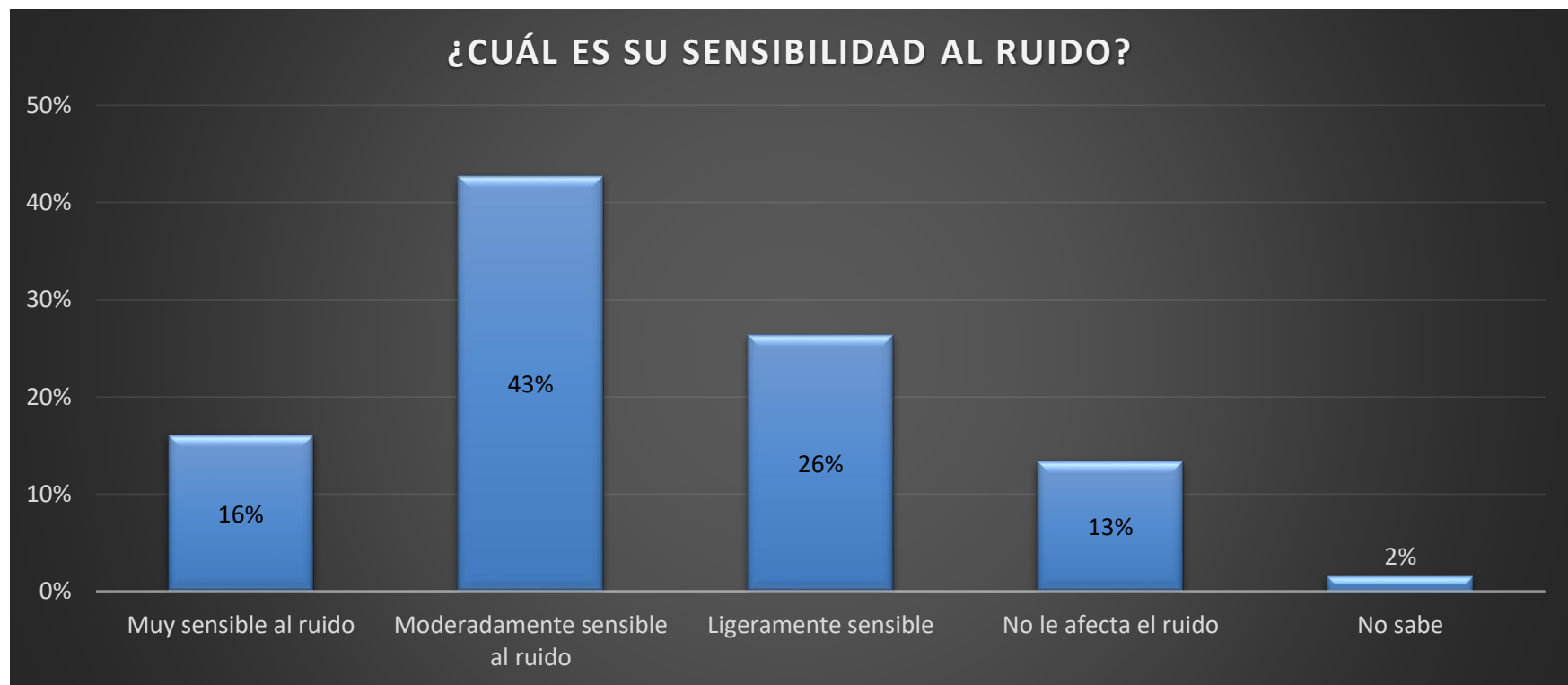


Gráfico N° 34: Sensibilidad al ruido de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 34; el 16% de los encuestados indicaron que son muy sensibles al ruido, el 43% de los encuestados indicaron que son moderadamente sensibles al ruido, el 26% de los encuestados indicaron que son ligeramente sensibles al ruido, el 13% de los encuestados indicaron que no les afecta el ruido, mientras que el 2% de los encuestados indicaron que no saben cuan sensibles al ruido son.

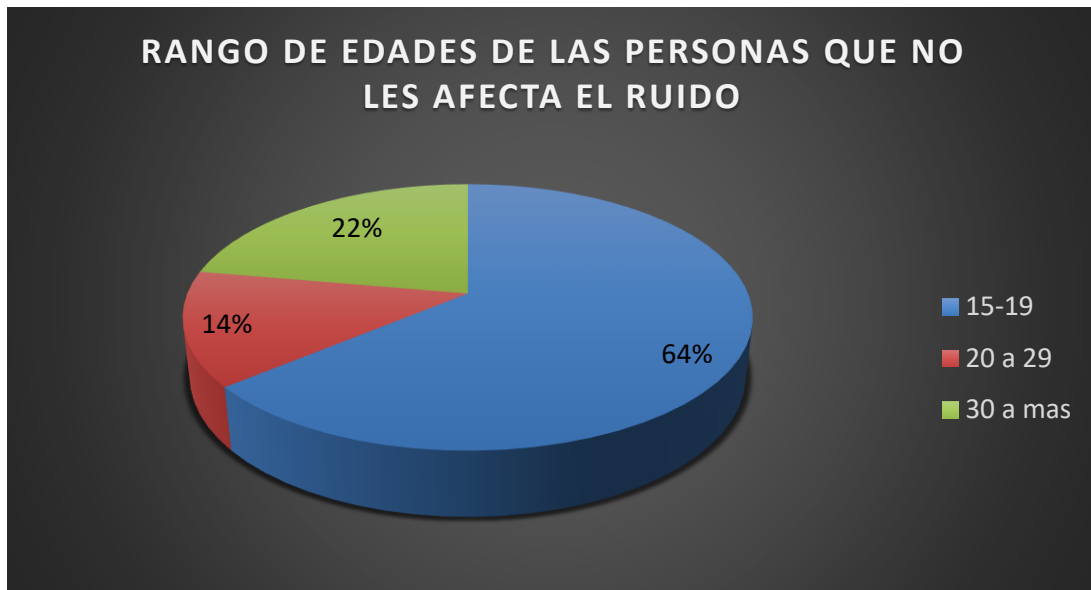


Gráfico N° 35: Rango de edades de las personas que no les afecta el ruido.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 35; las personas encuestadas que indicaron que no les afecta el ruido, el 64% tienen un rango de edad entre los 15 y 19 años, el 14% tienen un rango de edad entre los 20 y 29 años y el 22% tienen 30 o más años.

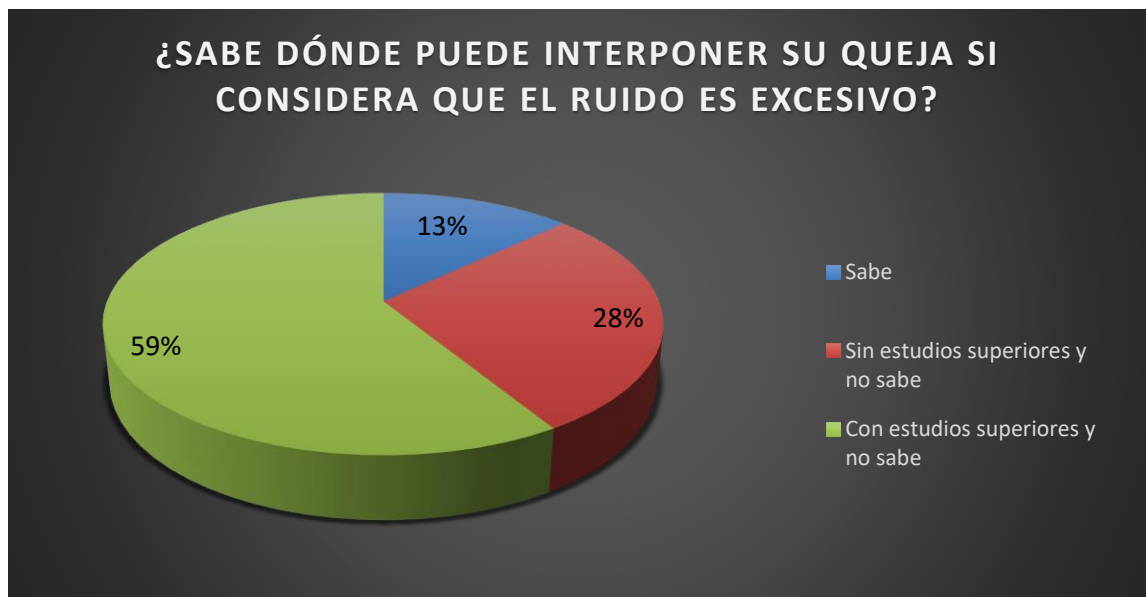


Gráfico N° 36: Conocimiento de dónde interponer su queja si considera que el ruido es excesivo. **Fuente:** Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 36; solamente el 13% de los encuestados saben dónde interponer su queja si considera que el ruido es excesivo, que es en la comisaría

o en la municipalidad, el 28% de los encuestados no sabe dónde interponer su queja y no tienen estudios superiores, el 59% de los encuestados no sabe dónde interponer su queja y tienen estudios superiores

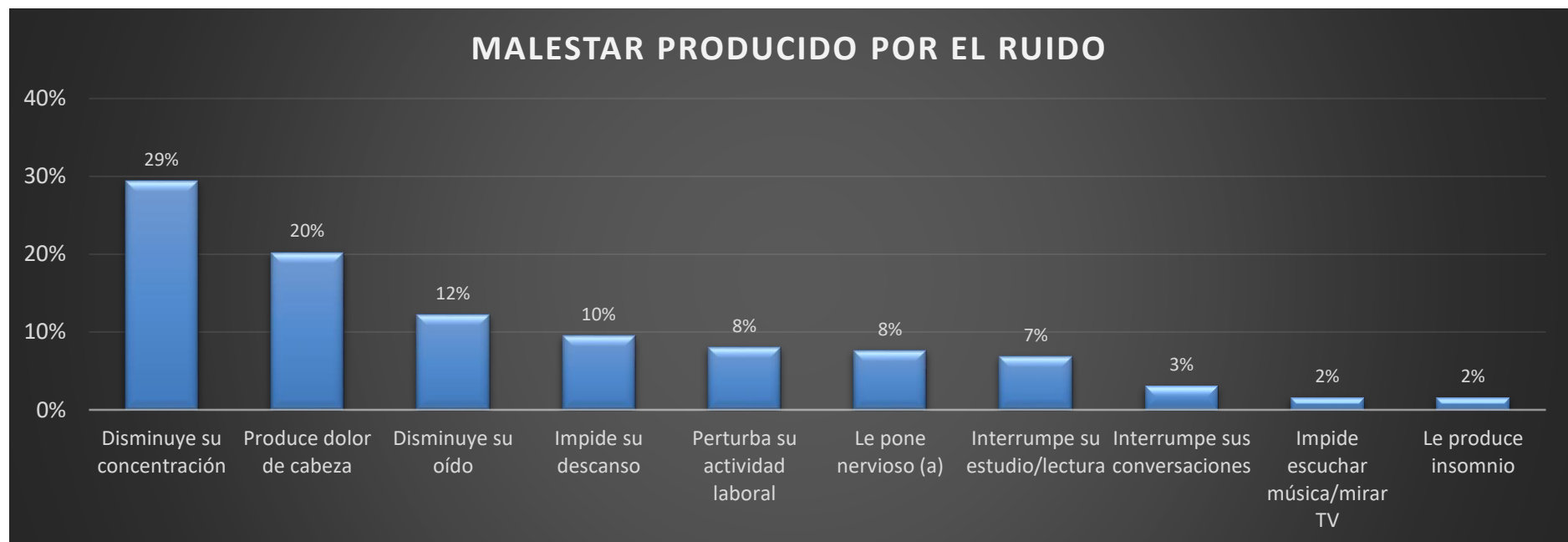


Gráfico N° 37: Principal malestar producido por el ruido en las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 37; el 29% de los encuestados indicaron que el ruido disminuye su concentración, el 20% indicaron que el ruido les produce dolor de cabeza, el 12% indicaron que el ruido disminuye su oído, el 10% indicaron que el ruido impide su descanso, el 8% indicaron que el ruido perturba su actividad laboral, el 8% indicaron que el ruido les pone nerviosos, el 7% indicaron que el ruido interrumpe su estudio o lectura, el 3% indicaron que el ruido interrumpe sus conversaciones, el 2% indicaron que el ruido les impide escuchar música o mirar la televisión y el 2% indicaron que el ruido les produce insomnio.

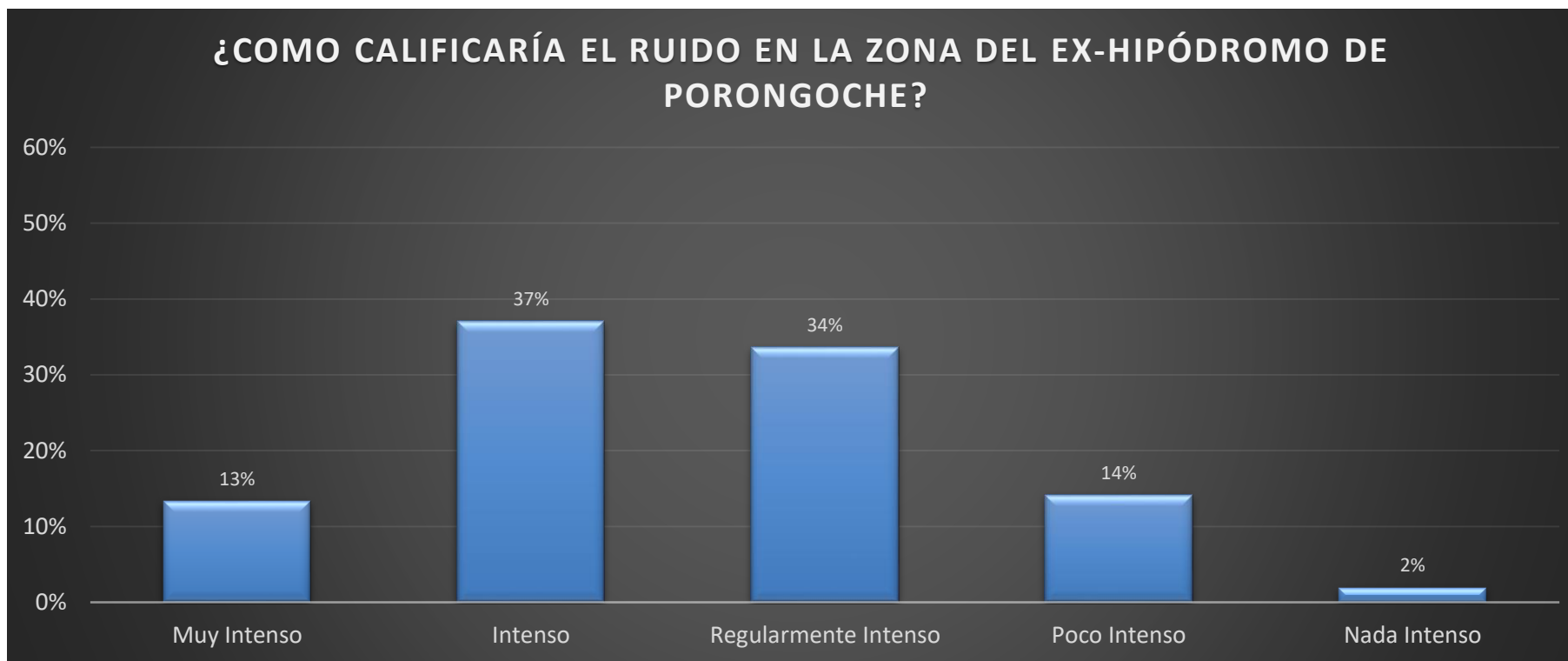


Gráfico N° 38: Calificación del ruido en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 38; el 13% de los encuestados calificaron el ruido en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché como muy intenso, el 37% lo calificaron como intenso, el 34% lo calificaron como regularmente intenso, el 14% lo calificaron como poco intenso y el 2% lo calificaron como nada intenso.

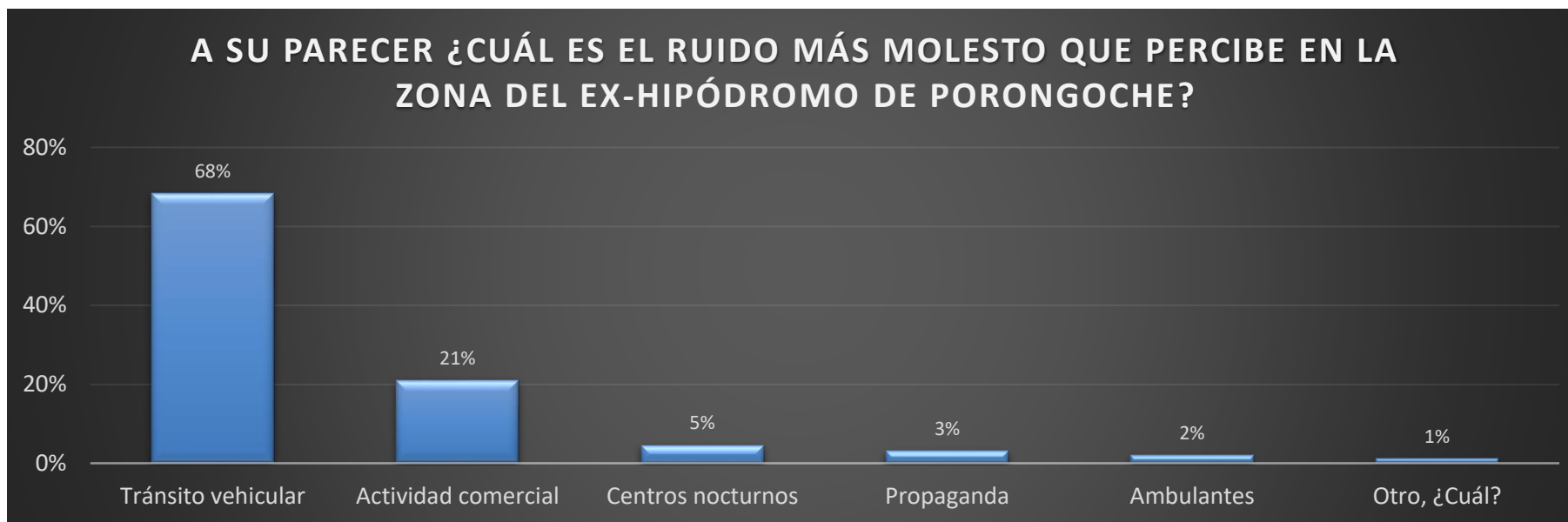


Gráfico N° 39: Percepción del ruido más molesto en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 39; el 68% de los encuestados indicaron que perciben el ruido más molesto al que es generado por el tránsito vehicular en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché, el 21% indicaron que perciben el ruido más molesto al que es generado por la actividad comercial, el 5% indicaron que perciben el ruido más molesto al que es generado por los centros nocturnos, el 3% indicaron que perciben el ruido más molesto al que es generado la propaganda, el 2% indicaron que perciben el ruido más molesto al que es generado por los ambulantes y el 1% indicaron que perciben el ruido más molesto al que es generado por otras fuentes como camiones, fiestas, construcciones y motores de ventiladores.

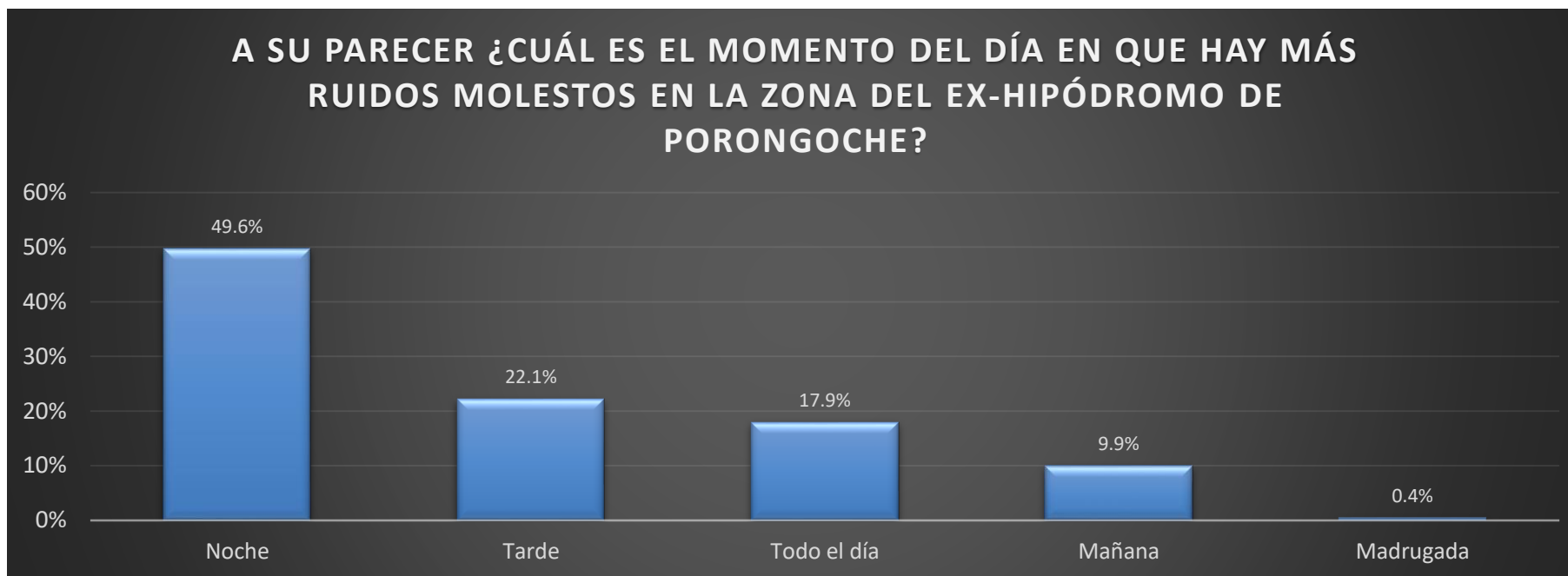


Gráfico N° 40: Percepción del momento del día en que hay más ruidos molestos en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 40; el 50% de los encuestados indicaron que perciben más ruidos molestos en la noche zona del Ex-Hipódromo de Porongoché, el 22% de los encuestados indicaron que perciben más ruidos molestos en la tarde, el 18% de los encuestados indicaron que perciben más ruidos molestos todo el día, el 10% de los encuestados indicaron que perciben más ruidos molestos en la mañana y el 0.4% de los encuestados indicaron que perciben más ruidos molestos en la madrugada.



Gráfico N° 41: Percepción del día de la semana en que hay más ruidos molestos en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoché.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Gráfico N° 41; el 45% de los encuestados indicaron que perciben más ruidos molestos los días viernes, sábado y domingo, el 28% indicaron que perciben más ruidos molestos los días sábados y domingos, el 20% indicaron que perciben más ruidos molestos todos los días, 6% indicaron que perciben más ruidos molestos de lunes a viernes y el 1% indicaron que no saben.

CAPITULO V

PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO

5.1. PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LA ZONA DEL EX-HIPÓDROMO DE PORONGOCHÉ.

Para reducir el ruido en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche se plantean los siguientes proyectos:

Proyecto N° 1				
Objetivo:	Reducir el ruido generado por el tránsito vehicular en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche.			
Acciones Propuestas	Responsables	Plazo	Recursos	Inversión Estimada
Instalar semáforos vehiculares y peatonales en la intersección de la Av. Porongoche con la Calle Arenales (Punto de Monitoreo 2), lugar donde se congestiona el tránsito vehicular por la afluencia de vehículos particulares, taxis y vehículos de transporte público.	Municipalidad Distrital de Paucarpata.	2 meses	Materiales. Técnicos electricistas. Obreros de construcción.	S/ 24,000.00
Prohibir el estacionamiento de taxis en la intersección de la Av. Porongoche con la Calle Arenales (Punto de Monitoreo 2) y en la intersección de la Calle Antonio Raymondi con la Calle Ramón Castilla de la Urbanización Jesús María (Punto de Monitoreo 5). Son intersecciones con alto grado de congestionamiento vehicular.	Municipalidad Distrital de Paucarpata. Comisaría de Jesús María.	Inmediato	Inspectores municipales. Efectivos policiales.	-

Prohibir el estacionamiento de estacionamiento de motos para servicio de transporte de comida (Delivery) en la intersección de la Calle Antonio Raymondi con la Calle Ramón Castilla de la Urbanización Jesús María (Punto de Monitoreo 5). Son intersecciones con alto grado de congestión vehicular.	Municipalidad Distrital de Paucarpata. Comisaria de Jesús María.	Inmediato	Inspectores municipales. Efectivos policiales.	-
Realizar control policial en especial en horas punta de la noche, desde las 18:00 hasta las 22:00 horas, para aplicar sanciones a los conductores que utilizan la bocina para llamar la atención innecesariamente, aplicando la multa del 4% de la Unidad impositiva tributarias.	Comisaria de Jesús María.	Inmediato	Efectivos policiales.	-
Establecer el sentido del tránsito en una sola dirección en la Calle Circunvalación de la Urbanización Jesús María (Punto de Monitoreo 7), al ser angosta la calle los conductores tocan el claxon para avisar que van a pasar.	Municipalidad Distrital de Paucarpata.	2 meses	Materiales para señalización y difusión.	S/ 2,000.00
Establecer el sentido del tránsito en una sola dirección en la calle que va a la Manzana C de la Urbanización Cooperativa Clisa desde la Calle Ugarte de la Urbanización Jesús María (Punto de Monitoreo 8), al ser angosta la calle los conductores tocan el claxon para avisar que van a pasar.	Municipalidad Distrital de Paucarpata.	2 meses	Materiales para señalización y difusión.	S/ 2,000.00

Los encuestados hicieron algunas sugerencias adicionales que pueden ser tomadas en cuenta:

- Cambiar las rutas de transporte público.
- Aplicar restricción de tránsito de vehículos por la terminación de su placa en días establecidos.
- Prohibir el paso de camiones de carga pesada en horas punta.

Proyecto N° 2				
Objetivo:	Reducir el ruido generado por diversas actividades en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche.			
Acciones Propuestas	Responsables	Plazo	Recursos	Inversión Estimada
Clausurar los locales que funcionan en horas de la noche y se dedican a la venta de bebidas alcohólicas.	Municipalidad Distrital de Paucarpata.	Inmediato	Inspectores municipales.	-
Retirar los altoparlantes y megáfonos de los locales comerciales que se encuentran en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche, por estar prohibidos por la Ordenanza Municipal N° 269.	Municipalidad Distrital de Paucarpata.	Inmediato	Inspectores municipales.	-
Evitar que los camiones de recojo de basura circulen antes de las 06:00 horas, para no perturbar el descanso de los vecinos.	Municipalidad Distrital de Paucarpata.	Inmediato	Conductores de camiones	-
Restringir el paso de camiones de carga desde las 22:00 a las 06:00 horas, para no perturbar el descanso de los vecinos con el ruido de los motores.	Municipalidad Distrital de Paucarpata. Comisaria de Jesús María.	Inmediato	Inspectores municipales. Efectivos policiales.	-

Los encuestados hicieron algunas sugerencias adicionales que pueden ser tomadas en cuenta:

- Mejorar el aislamiento de los motores de los ventiladores del Mall.
- Ampliar el muro perimétrico del Mall para aislar los ruidos en la Calle Arequipa de la Urbanización Manuel Prado y en la Calle Circunvalación de la Urbanización Jesús María.

5.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Proyecto	Objetivo	Inversión
Proyecto 1	Reducir el ruido generado por el tránsito vehicular en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche.	S/ 28,000.00
Proyecto 2	Reducir el ruido generado por diversas actividades en la zona del Ex-Hipódromo de Porongoche.	-
Presupuesto planteado para la reducción la contaminación sonora en la zona del ex-hipódromo de Porongoche.		S/ 28,000.00

CONCLUSIONES

- Se diseñó el plan de monitoreo del ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche con el propósito de medir el nivel de contaminación sonora, se establecieron tres franjas horarias, entre las 05:30 y las 07:00 horas, entre las 12:00 y las 13:30 horas y entre las 19:30 y las 21:00 horas; se determinaron ocho puntos de monitoreo; se aplicó el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido de zona residencial en todos los puntos de monitoreo, se estableció el uso de un medidor de nivel de sonido (Sonómetro) Clase 2, la metodología de monitoreo se basó en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, que ha sido puesto en consulta, por el Ministerio del Ambiente, mediante la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM.
- Se evaluó los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche y se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido, las mediciones se hicieron en las tres franjas horarias establecidas, en los ocho puntos de monitoreo entre el 29/09/2019 y el 14/10/2019. Los resultados en su mayoría superaron los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido de zona residencial, siendo los puntos de monitoreo 1; 2 y 5 los que presentaron mayores valores de ruido ambiental, la principal fuente de ruido ambiental es el tránsito vehicular que se genera por la actividad comercial de la zona. El nivel de presión sonora continuo equivalente máximo en la franja horaria entre las 05:30 y las 07:00 horas fue de 68 dBA, medido el día 01/10/2019 en el punto de monitoreo 1; ubicado en la Avenida Porongoche, cuadra 7; superando el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido de zona residencial de 50 dBA. El nivel de presión sonora continuo equivalente máximo en la franja horaria entre las 12:00 y las 13:30 horas fue de 70.5 dBA, medido el día 29/09/2019 en el punto de monitoreo 1; ubicado en la Avenida Porongoche, cuadra 7; superando el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido de zona residencial de 60 dBA. El nivel de presión sonora máximo continuo equivalente en la franja horaria entre las 19:30 y las 21:00 horas fue de 69.5 dBA, medido el día 07/10/2019 en el punto de monitoreo 2; ubicado en la intersección de la Av. Porongoche

con la Calle Arenales; superando el Estándar de Calidad Ambiental de Ruido de zona residencial de 60 dBA.

- Se encuestó a los pobladores que habitan en la zona del ex-hipódromo de Porongoche para conocer su percepción sobre el ruido ambiental, se realizaron 262 encuestas entre el 16/10/2019 y el 26/10/2019; a personas con edades entre los 15 y los 74 años. El 84% de los encuestados calificaron el ruido en la zona del ex-hipódromo de Porongoche entre regularmente intenso a muy intenso, mientras que el 16% lo calificaron entre nada intenso y poco intenso. El 68% de los encuestados percibe como el ruido más molesto al generado por el tránsito vehicular, el 21% percibe como el ruido más molesto al generado por la actividad comercial y 11% considera otras fuentes de ruido. El 49.6% de los encuestados percibe que los ruidos más molestos se dan en la noche, el 22.1% percibe que se dan en la tarde, 17.9% percibe que se dan todo el día y el 0.4% percibe que se dan en la madrugada. El 73% de los encuestados percibe que se escucha más ruido los fines de semana, el 20% percibe que se escucha más ruido todos los días, el 6% percibe que se escucha más ruido de lunes a viernes y el 1% manifestaron no saber.

RECOMENDACIONES

- Difundir los resultados del monitoreo a los pobladores de la zona del ex-hipódromo de Porongoche y a las autoridades de la jurisdicción, tales como la Municipalidad Distrital de Paucarpata, la Municipalidad Provincial de Arequipa, el Gobierno Regional, la Policía Nacional del Perú.
- Proponer a la Municipalidad Distrital de Paucarpata y a la Comisaría de Jesús María implementar las acciones propuestas en los proyectos planteados en el Capítulo 5.
- Realizar monitoreos en el interior de los hogares de la zona del ex-hipódromo de Porongoche para compararlos con los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud.
- Ejecutar monitoreos en otras zonas del Distrito de Paucarpata para evaluar la contaminación sonora, por ejemplo, en la zona del Hospital Edmundo Escomel, la zona del Gobierno Regional, la zona del Parque Industrial de Apima, etc. Además de elaborar los mapas de ruido.

BIBLIOGRAFIA

1. Ludeña, P. (2018). Niveles de ruido ambiental, en la ciudad de Cajamarca y afectación en la salud humana, 2018. Tesis para optar el grado académico de maestro. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Perú.
2. Ramírez, J. (2015). Contaminación sonora producida por el parque automotor en el casco urbano de Chimbote 2014. Tesis para optar el grado académico de maestro. Universidad Nacional del Santa. Perú
3. Cuba, A. (2018). Contaminación sonora vehicular en los distritos de Cusco, Wanchaq y San Sebastián de la provincia de Cusco. Tesis para optar el grado académico de doctor. Universidad Nacional del Altiplano. Perú.
4. Colque, E. (2017). Mapa de ruidos del distrito de cercado de Arequipa; locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017. Tesis para optar el grado académico de doctor. Universidad Nacional de San Agustín. Facultad de Ciencias Biológicas. Perú.
5. Saquisilí, S. (2015). Evaluación de la Contaminación Acústica en la Zona Urbana de la Ciudad de Azogues. Tesis para optar el título de ingeniero ambiental. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Químicas. Ecuador.
6. Lobos, V. (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Tesis para optar título profesional de ingeniero acústico. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Chile.
7. Ministerio del Ambiente de España. (2000). Conceptos Básicos del Ruido Ambiental. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion->

ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion_acustica_tcm30-185098.pdf.

8. Organización Mundial de la Salud. (1999). Guías para el ruido urbano. Recuperado de: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>.
9. Ministerio de Economía y Competitividad de España. (2016). Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid. Recuperado de: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=18/10/2016-72b28c0577>
10. Hanco, N. (25 de julio del 2019). Alertan altos índices de ruido en el Cercado de Arequipa. Diario Correo. Recuperado de: <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/alertan-altos-indices-de-ruido-en-el-cercado-de-arequipa-883458/>
11. Grupo La República. (03 de junio del 2013). Contaminación sonora en Arequipa subió 20% ocasionando males. Contaminación sonora en Arequipa subió 20% ocasionando males. Diario La República. Recuperado de: <https://larepublica.pe/archivo/715600-contaminacion-sonora-en-arequipa-subio-20-ocasionando-males/>
12. HBA Noticias. (04 de agosto del 2015) Contaminación sonora en Arequipa se incrementó por culpa de transportistas, silbatos de policías y ambulantes. HBA Noticias. Recuperado de: <https://www.hbanoticias.com/arequipa-contaminacion-sonora-en-arequipa-se-incremento-por-culpa-de-transportistas-silbatos-de-policias-y-ambulantes/>
13. Condor. J. (22 de marzo del 2019). Arequipa recibirá un mall y dos proyectos de oficinas este semestre. Diario Gestión. Recuperado de:

<https://gestion.pe/economia/arequipa-recibira-mall-dos-proyectos-oficinas- semestre-262118-noticia/>

14. Constitución Política del Perú. Perú. 29 de diciembre de 1993.
15. Ley N° 28611 Ley General del Ambiente. Perú. 13 de octubre de 2005.
16. Ley N° 29842 Ley General de Salud. Perú. 15 de julio de 1997.
17. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM Política Nacional del Ambiente. Perú. 22 de mayo de 2009.
18. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Perú. 30 de octubre de 2003.
19. Ordenanza Municipal N° 269 Dictan Normas sobre Ruidos Molestos y Nocivos. Arequipa. Perú. 30 de julio de 2004.
20. Ordenanza Municipal N° 961 Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa 2016-2025. Arequipa. Perú. 03 de febrero de 2016.
21. Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM Proyecto de Decreto Supremo que Aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Perú. 01 de agosto de 2013.