

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL CELENDÍN



“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA GENERADOS EN LA CIUDAD DE CELENDÍN AGOSTO-NOVIEMBRE 2018”

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:
INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por el Bachiller:
GLADYS JACKELINE MARÍN GUEVARA

Asesores:
Ing. MCs. EDGAR DARWIN DÍAZ MORI
Ing. MSc. MANUEL ROBERTO RONCAL RABANAL.

CAJAMARCA – PERÚ

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los seis días del mes de enero del año dos mil veintitres, se reunieron en el ambiente 2C - 202 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 051-2022-FCA-UNC, de fecha 02 de marzo del 2022**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA GENERADOS EN LA CIUDAD DE CELENDÍN AGOSTO - NOVIEMBRE 2018**", realizada por la Bachiller **GLADYS JACKELINE MARÍN GUEVARA** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

A las doce horas y diez minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de quince (15); por tanto, la Bachiller queda expedita para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

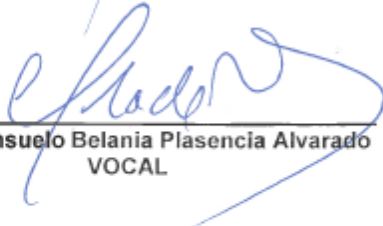
A las trece horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.



Dr. Edin Edgardo Alva Plasencia
PRESIDENTE



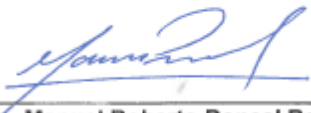
Ing. M. Cs. Giovana Ernestina Chávez Horna
SECRETARIO



Dra. Consuelo Belania Plasencia Alvarado
VOCAL



Ing. M. Cs. Edgar Darwin Díaz Mori
ASESOR



Ing. Mg. Sc. Manuel Roberto Roncal Rabanal
ASESOR

COPYRIGHT © 2023 by
Gladys Jackeline Marín Guevara
Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por darme la fuerza y el saber necesario para lograr mis metas.

A mi padre, por creer en mí y darme el impulso para continuar, sobre todo en los momentos más difíciles; a mi madre, aunque no está físicamente conmigo, pero desde el cielo sé que me cuida y me guía; a mis hermanos, a mi esposo por sus palabras de aliento, su confianza y por brindarme su tiempo para yo poder lograr realizarme profesionalmente, a mis hijos por ser el motivo de mi logro.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los docentes de la universidad por haber contribuido con sus sabias enseñanzas en mi formación profesional, asimismo a mis asesores Ing. MCs. Edgar Darwin Díaz Mori e Ing. MSc. Manuel Roberto Roncal Rabanal, por su total apoyo.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	3
2.2 BASES TEÓRICAS.....	10
2.2.1. Sonido	10
2.2.2. Ruido.....	10
2.2.3. Tipos de ruido.....	11
2.2.4. Ponderación A	11
2.2.5. Nivel de presión sonora	12
2.2.6. Nivel de presión sonora continuo equivalente LAeq (T)	12
2.2.7. Nivel de presión sonora máxima (Lmax ó NPS MAX)	13
2.2.8. Nivel de presión sonora mínima (Lmin ó NPS MIN).....	13
2.2.9. Ruido ambiental.....	13
2.2.10. Monitoreo de ruido	13
2.2.11. Contaminación sonora	14
2.2.12. Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM, Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.	15
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS: Basados en el Decreto supremo D.S. N° 085-2003-PCM.....	15
CAPÍTULO III.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	17
3.2. MATERIALES	19
3.2.1. Material y equipo de campo	19
3.2.2. Material y equipo de oficina.....	19
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	19
3.3.1. Plan de monitoreo	20
3.3.2. Georreferenciación de los puntos de monitoreo	20
3.3.3. Período de monitoreo.....	22

3.3.4. Equipo utilizado.....	25
3.3.5. Metodología de monitoreo	26
3.4. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	27
3.4.1. Recopilación de datos	27
3.4.2. Análisis estadístico	27
3.4.3. Cálculo para determinar el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}).....	28
3.4.4. Comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido ambiental.	29
3.4.5. Contratación de la hipótesis mediante la prueba de T Student	29
CAPITULO IV	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA COMERCIAL, DE LOS PUNTOS P-1, P- 2, P-3, P- 4, P- 5, P-6.....	32
4.2. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA RESIDENCIAL, DE LOS PUNTOS P-7, P- 8, P-9.....	33
4.3. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA ESPECIAL, DE LOS PUNTOS P-10, P- 11, P-12.....	35
4.4. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA INDUSTRIAL, DE LOS PUNTOS P-13, P- 14, P-15.....	36
4.5. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS MÍN) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA COMERCIAL	37
4.5.1. Nivel de presión sonora en el punto P-1 intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo.	37
4.5.2. Nivel de presión sonora en el punto P-2: Jr. Cáceres – Cuadra 01.....	40
4.5.3. Nivel de presión sonora en el punto P-3: Jr. José Gálvez - Cuadra 02.	42
4.5.4. Nivel de presión sonora en el punto P-4: intersección Jr. Dos de Mayo / Jr. Unión.	45
4.5.5. Nivel de presión sonora en el punto P-5: Jr. San Martín cuadra 05.....	47
4.5.6. Nivel de presión sonora en el punto P-6: Jr. Sucre cuadra 05	48
4.6. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS MÍN) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA RESIDENCIAL	49
4.6.1. Nivel de presión sonora en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho.	49
4.6.2. Nivel de presión sonora en el punto P-8: intersección Jr. Pardo / Jr. Junín.	52
4.6.3. Nivel de presión sonora en el punto P-9: intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres.	54

4.7.	COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS Mín) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA ESPECIAL.....	57
4.7.1.	Nivel de presión sonora en el punto P-10 ubicado Jr. Dos de mayo - Cuadra 18...	57
4.7.2.	Nivel de presión sonora en el punto P-11 ubicado en el Jr. Túpac Amaru - Cuadra 04	59
4.7.3.	Nivel de presión sonora en el punto P-12 ubicado en el Jr. Pardo Cuadra 07.....	62
4.8.	COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS Mín) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA INDUSTRIAL ...	64
4.8.1.	Nivel de presión sonora en el punto P-13 ubicado en el Jr. Dos de mayo - cuadra 20.	64
4.8.2.	Nivel de presión sonora en el punto P-14 ubicado en el Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa).	65
4.8.3.	Nivel de presión sonora en el punto P-15 ubicado en el Jr. Amazonas - Cuadra 01.	67
4.9.	NIVELES DE PRESION SONORA MAXIMA DE LOS 15 PUNTOS DE MONITOREO COMPARADOS CON LOS ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO	69
4.10.	RESULTADOS DE LA CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS MEDIANTE LA PRUEBA DE T STUDENT EN LAS ZONAS DE MEDICIÓN	70
4.10.1.	Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Comercial.	70
4.10.2.	Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Residencial.	71
4.10.3.	Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Especial.	72
4.10.4.	Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Industrial.	72
4.10.5.	Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student en las cuatro zonas de medición.....	73
4.10.6.	Mapa de los niveles de presión sonora máximos de las cuatro zonas de aplicación en el casco urbano de Celendín, período agosto-noviembre 2018.....	74
CAPÍTULO V		75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		75
5.1.	CONCLUSIONES	75
5.2.	RECOMENDACIONES	76
CAPÍTULO VI		77
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA		77
CAPÍTULO VII		81
ANEXO		81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido por cada zona de aplicación.	15
Tabla 2 Puntos de muestreo en la ciudad de Celendín.	20
Tabla 3 Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona comercial de la ciudad de Celendín.	22
Tabla 4 Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona residencial de la ciudad de Celendín.	23
Tabla 5 Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona especial de la ciudad de Celendín.	24
Tabla 6 Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona industrial de la ciudad de Celendín.	25
Tabla 7 Niveles de presión sonora en los puntos P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6.	32
Tabla 8 <i>Niveles de presión sonora en los puntos P-7, P-8, P-9.</i>	34
Tabla 9 <i>Niveles de presión sonora en los puntos P-10, P-11, P-12.</i>	35
Tabla 10 Niveles de presión sonora en los puntos P-13, P-14, P-15.	36
Tabla 11 Niveles de presión sonora (NPS) en el P-1: intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo. ...	37
Tabla 12 Niveles de presión sonora (NPS) en el punto P-2: Jr. Cáceres cuadra 01.	40
Tabla 13 Niveles de presión sonora en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02.	42
Tabla 14 Niveles de presión sonora en el punto P-4: Jr. Dos de mayo/Jr. Unión.	45
Tabla 15 Niveles de presión sonora en el punto P-5: Jr. San Martín cuadra 05.	47
Tabla 16 Niveles de presión sonora en el punto P-6: Jr. Sucre cuadra 05.	48
Tabla 17 Niveles de presión sonora en el punto P-7: Intersección Jr. Marcelino Gonzáles/Jr. Ayacucho.	49
Tabla 18 Niveles de presión sonora en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo y Jr. Junín.	52
Tabla 19 Niveles de presión sonora en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres.	54
Tabla 20 Niveles de presión sonora en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18.	57
Tabla 21 Niveles de presión sonora en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04.	59
Tabla 22 Niveles de presión sonora en el punto P-12: Jr. Pardo cuadra 07.	62
Tabla 23 Niveles de presión sonora en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20.	64
Tabla 24 Niveles de presión sonora en el punto P-14: Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa).	65
Tabla 25 Niveles de presión en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01.	67
Tabla 26 Niveles de presión sonora máximo en las cuatro zonas de aplicación.	69
Tabla 27 Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona comercial.	70
Tabla 28 Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona residencial.	71
Tabla 29 Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona especial.	72
Tabla 30 Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona industrial.	72
Tabla 31 Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.	73
Tabla 32 Niveles de presión sonora máximo (NPS máx.) y estándares de calidad ambiental (ECA) de ruido ordenados para la prueba T Student.	82
Tabla 33 Estadígrafos para la prueba "T Student".	83
Tabla 34 Niveles de presión sonora en el punto P-1: Intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo. ...	84

Tabla 35 Niveles de presión sonora en el punto P-2: Jr. Cáceres - Cuadra 01.....	85
Tabla 36 Niveles de presión sonora en el punto P-3: Jr. José Gálvez - Cuadra 02	86
Tabla 37 Niveles de presión sonora en el punto P-4: Intersección Jr. Dos De Mayo / Jr. Unión	87
Tabla 38 Niveles de presión sonora en el punto P-5: Jr. San Martin - Cuadra 05.....	88
Tabla 39 Niveles de presión sonora en el punto P-6: Jr. Sucre - Cuadra 05	89
Tabla 40 Niveles de presión sonora en el punto P-7: Intersección Jr. Marcelino Gonzales / Jr. Ayacucho.....	90
Tabla 41 Niveles de presión sonora en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo / Jr. Junín.....	91
Tabla 42 Niveles de presión sonora en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres.....	92
Tabla 43 Niveles de presión sonora en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18	93
Tabla 44 Niveles de presión sonora en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru - Cuadra 04	94
Tabla 45 Niveles de presión sonora en el punto P-12: Jr. Pardo - Cuadra 07.....	95
Tabla 46 Niveles de presión sonora en el punto P-13: Jr. Dos de Mayo Cuadra 20.....	96
Tabla 47 Niveles de presión sonora en el punto P-14: Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)	97
Tabla 48 Niveles de presión sonora en el punto P-15: Jr. Amazonas Cuadra 01.....	98
Tabla 49 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-1: Intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo	99
Tabla 50 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-2: Jr. Cáceres - Cuadra 01.....	100
Tabla 51 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02	101
Tabla 52 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo / Jr. Unión	102
Tabla 53 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-5: Jr. San Martin cuadra 05	102
Tabla 54 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-6: Jr. Sucre - Cuadra 05.....	103
Tabla 55 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-7: Intersección Jr. Marcelino Gonzales / Jr. Ayacucho.....	103
Tabla 56 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo / Jr. Junín.....	104
Tabla 57 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres	104
Tabla 58 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18	105
Tabla 59 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04	105
Tabla 60 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-12: Jr. Pardo - Cuadra 07	106
Tabla 61 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20	106
Tabla 62 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-14: Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa).....	107
Tabla 63 Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación geográfica del trabajo de investigación.	18
Figura 2 Mapa de ubicación de los puntos de muestreo del ruido ambiental en la ciudad de Celendín.	21
Figura 3 Sonómetro Sper Scientific	26
Figura 4 Niveles de la presión sonora, durante la mañana en el punto P-1, ubicado en la intersección del Jr. Amazonas/Jr. Dos de mayo.....	38
Figura 5 Niveles de presión sonora, durante las tardes en el punto P-1: Intersección Amazonas/Jr. Dos de mayo	38
Figura 6 Niveles de presión sonora, durante las noches en el punto P-1: intersección Jr. Amazonas/Jr. Dos de mayo	39
Figura 7 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el P.2: Jr. Cáceres cuadra 01	40
Figura 8 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-2: Jr. Cáceres cuadra 01	41
Figura 9 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-2: Jr. Cáceres cuadra 01.....	41
Figura 10 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02	43
Figura 11 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02 ..	43
Figura 12 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02 .	44
Figura 13 Niveles de presión sonora durante las mañanas el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo/Jr. Unión.....	45
Figura 14 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo/Jr. Unión.....	46
Figura 15 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo/Jr. Unión.....	46
Figura 16 Niveles de presión sonora durante las noches en el P-5: Jr. San Martín cuadra 05	47
Figura 17 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-6: Jr. Sucre cuadra 05	48
Figura 18 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho	50
Figura 19 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho	50
Figura 20 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho	51
Figura 21 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo/ Jr. Junín	52
Figura 22 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto p-8: intersección Jr. Pardo 7 Jr. Junín	53
Figura 23 Niveles de presión sonora durante las noches en le punto P-8: intersección Jr. Pardo / Jr. Junín	53
Figura 24 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres	55
Figura 25 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres	55
Figura 26 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres	56
Figura 27 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18.....	57

Figura 28 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18	58
Figura 29 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18	58
Figura 30 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04.....	60
Figura 31 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04	60
Figura 32 Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04	61
Figura 33 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-12: Jr. Pardo cuadra 07.....	62
Figura 34 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-12: Jr. Pardo cuadra 07	63
Figura 35 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20.....	64
Figura 36 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20	65
Figura 37 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-14: Jr. Amazonas (cantera Santa Rosa)	66
Figura 38 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-14: Jr. Amazonas (cantera Santa Rosa)	66
Figura 39 Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01	67
Figura 40 Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01 ..	68
Figura 41 Niveles de presión sonora máximo en las cuatro zonas de aplicación	69
Figura 42 Niveles de presión sonora máximo en las cuatro zonas de aplicación	74
Figura 43 Ubicación del punto de monitoreo en el Jr. Amazonas cantera santa rosa.....	108
Figura 44 Ubicación del punto de monitoreo en el Jr. Amazonas cuadra 01	109
Figura 45 Ubicación del punto de monitoreo Jr. Túpac Amaru cuadra 04.	110

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la ciudad de Celendín con el objetivo de determinar los niveles de presión sonora desde agosto hasta noviembre del 2018 en horario diurno y nocturno, en 15 puntos de monitoreo ubicados estratégicamente y agrupados en cuatro zonas de aplicación, zona comercial, residencial, especial y zona industrial. Los resultados obtenidos durante todo el período de monitoreo muestran que los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A horario (LAeq horario) fluctuaron desde 69,2 dB en el Jr. Pardo cuadra 07 (P-12) en la zona especial, hasta 81,3 dB en el Jr. Cáceres cuadra 01 (P-2) en la zona comercial, asimismo el nivel de presión sonora máximo fue 97,9 dB y se registró durante la noche en el Jr. Cáceres cuadra 01 (P-2) de la zona comercial, también se determinó que el nivel de presión sonora mínimo fue 27,2 dB y se registró durante la tarde en el punto ubicado en la intersección Jr. Pardo / Jr. Junín (P-8) de la zona residencial. De acuerdo al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado por Decreto Supremo N°. 085-2003-PCM, especifica zonas de aplicación, zona comercial, residencial, especial y zona industrial, en la cual se realizó las mediciones. Asimismo, los niveles de presión sonora máximos superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECAs) de ruido en horario diurno y nocturno y en todos los turnos y zonas de aplicación, mientras que los niveles de presión sonora continuo equivalente horario máximos (LAeq horario max.) superaron los ECAs de ruido solamente en las zonas comercial, residencial y especial.

Palabras claves: Nivel de presión sonora, ruido.

ABSTRACT

The present investigation was developed in the city of Celendín with the objective of determining the sound pressure levels from August to November 2018 during daytime and nighttime, in 15 monitoring points strategically located and grouped into four application zones, commercial zone, residential, special and industrial area. The results obtained during the entire monitoring period show that the hourly A-weighted equivalent continuous sound pressure levels (hourly LAeq) fluctuated from 69.2 dB in Jr. Pardo block 07 (P-12) in the special zone, to 81.3 dB in Jr. Cáceres block 01 (P-2) in the commercial area, likewise the maximum sound pressure level was 97.9 dB and was recorded at night in Jr. Cáceres block 01 (P-2) of the commercial area, it was also determined that the minimum sound pressure level was 27.2 dB and it was recorded during the afternoon at the point located at the intersection Jr. Pardo / Jr. Junín (P-8) of the residential area. According to the Regulation of National Environmental Quality Standards for Noise approved by Supreme Decree No. 085-2003-PCM, specifies application areas, commercial, residential, special and industrial areas, in which the measurements were made. Likewise, the maximum sound pressure levels exceeded the National Environmental Quality Standards for Noise (ECAs) for noise during daytime and nighttime and in all shifts and application areas, while the maximum hourly equivalent continuous sound pressure levels (LAeq max. hours) exceeded the noise ECAs only in the commercial, residential and special zones.

Key words: Sound pressure level, noise.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (2004) manifestó que el ruido es el tercer problema ambiental de mayor relevancia en el mundo, por esta razón alrededor de 300 millones de personas se ven afectadas por la contaminación sonora, motivo por el cual más de 275 millones de personas en el mundo padecen defectos de audición entre moderados y profundos; el 80% de ellos viven en países de ingresos bajos y medianos.

En la ciudad de Celendín, como consecuencia del acelerado crecimiento demográfico de los últimos años, se ha incrementado las actividades administrativas, comerciales, económicas, culturales, educativas y principalmente el parque automotor, en consecuencia, también aumentó las fuentes emisoras de ruido, lo cual sumado al incumplimiento de las normas de control existentes, este se ha intensificado hasta sobrepasar los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

Las mediciones se realizaron utilizando un sonómetro digital de clase 1, integrado, marca SPER SCIENTIFIC - Serie N° 066314, el cual cumple con las características descritas en las NTPS y cuenta con la calibración correspondiente por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), en horario diurno y nocturno y en cuatro zonas de aplicación: zona comercial, residencial, especial y zona industrial de acuerdo al Estándar Nacional de Calidad Ambiental para ruido, aprobado por DS N° 085-2003-PCM y al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental;

El objetivo general planteado fue determinar los niveles de presión sonora generados en la ciudad de Celendín durante los meses de agosto - noviembre 2018 y los Objetivos específicos son:

Determinar el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}), en quince (15) puntos de monitores distribuidos en la ciudad de Celendín durante el horario diurno y nocturno.

Determinar el nivel de presión sonora máxima (NPS máx) y mínima (NPS mín) en quince (15) puntos de medición distribuidos en la ciudad de Celendín.

Comparar los resultados de las mediciones de ruido con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

Los resultados obtenidos en la investigación determinaron que los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, máximos (L_{AeqT} horario max.) superaron los ECAs de ruido solamente en las zonas comercial, residencial y especial, asimismo los niveles de presión sonora máximos superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECAs), en horario diurno y nocturno y en todos los turnos y zonas de aplicación.

Los resultados obtenidos luego de aplicar la prueba “T Student” se demostró que los niveles de presión sonora máxima (NPS máx) generados en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, indicando la existencia de la contaminación sonora en las cuatro zonas de aplicación.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según Perea y Marín (2014), midieron niveles de presión sonora en tres puntos determinados, ubicados en la Carrera 66 con Autopista sur (P1), Centro de la carrera 66 (P2) y la Carrera 66 con Pasoancho (P3). En cada punto se realizó la medición de ruido ambiental para los días jueves y sábados en diferentes intervalos de tiempo para horarios diurnos y nocturnos, según lo establece la Resolución 0627 del año 2006 de Colombia. La caracterización de ruido se realizó durante 4,5 meses y en los resultados obtenidos se encontró que los niveles de ruido registrados sobrepasaron los límites máximos permisibles establecidos por la resolución para un sector B, sector determinado para la zona sujeta a estudio y donde se evidenció un promedio ponderado de niveles de ruido para el jueves durante el día de 72,98 dB(A) en el punto 1; 72,08 dB(A) en el punto 2 y 73,28 dB(A) en el punto 3; donde durante la noche se presentaron niveles de 68,96 dB(A); 70,66 dB(A) y 71,41 dB(A) para los puntos 1, 2 y 3 respectivamente. Además, también se demostró que los días sábado en jornada nocturna, la percepción de los residentes coincide totalmente con los niveles de ruido registrados, mientras que en los intervalos de tiempo correspondiente a las horas pico de ambos días de medición y en el intervalo de tiempo de la jornada nocturna para el día jueves, se evidenció una

percepción media por parte de los encuestados. Sin embargo, en el intervalo de tiempo de 10:00am a 1:00pm hubo una baja percepción del ruido a pesar de también registrarse niveles elevados de contaminación auditiva en este horario.

Cárdenas (2021), en su tesis “Contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región Piura, año 2020” en su investigación el objetivo fue Comparar los niveles de ruido obtenidos con los estándares establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM - Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido. Se concluye que existe una contaminación sonora en el distrito de Chulucanas, siendo las zonas de protección especial y residencial las de mayor afectación (p. 11).

Correa (2017), en su trabajo de investigación, en sus resultados La evaluación en la zona comercial viña del río en la ciudad de Huánuco se aplica la Normativa de comparación establecida en el D. S. N° 085-2003-PCM, la evaluación llega a los valores muy altos de lo que exige la normativa. Los datos obtenidos de los centros comerciales de Macondos (75.4), kaprichos (80.2), boom (83.2) e Ipanema (83.1) llegando a valores significativos en el turno de noche (p, 6).

Fernández y Saquisilí (2018), midieron los niveles de presión sonora durante 60 minutos en 51 puntos, definidos a partir de dos criterios: uno técnico basado en la experiencia de los modelos geoestadísticos y otro establecido en función de la delimitación geográfica. El monitoreo se realizó en las horas pico de 07h10 a 09h20, de 12h00 a 14h10 y de 17h00 a 19h10, obteniéndose niveles de presión sonora continuo equivalente corregidos (L_{Keq}) que oscilaron entre 45,19 dB(A) - 75,57 dB(A), 45,24 dB(A) - 72,12 dB(A) y 47,52 dB(A) - 74,66 dB(A) respectivamente; conjuntamente se determinó la circulación vehicular a través de un aforo manual. Al comparar estos valores con la normativa ambiental vigente, en promedio el 78 % de los puntos

sobrepasaron el valor referencial. Por otra parte, se encontró el grado de asociación entre los LK_{eq} y la circulación vehicular mediante el coeficiente de Pearson, los cuales fueron positivos y significativos en los tres horarios con valores de 0,81, 0,82 y 0,79 (p, 57).

Según Pérez y Fernández (2019) del análisis de los niveles máximos de ruido ambiental medidos en horario diurno, tarde y nocturno, generados en el departamento de Tacna, por el funcionamiento de los establecimientos que operan en las actividades comerciales y mercados de abastos, se aprecia que en muchos casos son superiores a los 70 db fijados para zonas comerciales en horario diurno, y en horario nocturno 60 db, según el Decreto Supremo N°085-2003-PCM -Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Reyes (2012), monitoreo los niveles de Ruido Ambiental presentes en la zona céntrica de la Ciudad de Puyo, con el objetivo principal de determinar el nivel de ruido ambiental en esta ciudad, además de diseñar un plan de mitigación para minimizar los niveles de ruido, concluye con su trabajo de investigación que, en las intersecciones antes señaladas existe gran afluencia de vehículos en determinadas horas en la mañana, a partir de las 8:00 hasta las 10:00, en la tarde de las 12:00 hasta las 14:00 y en la noche de las 18:00 hasta las 21:00 horas, por lo que el nivel de ruido es 70,94 dB en la mañana 71,15 dB en la tarde 71,19 dB en la noche que supera la norma (p, 124).

Según García (2018), en su investigación el objetivo fue de medir los niveles de ruido que se generan en los centros comerciales de la ciudad de Chiclayo, donde se identificaron 9 centros comerciales, se hicieron mediciones en cuatro puntos del interior de cada centro comercial desde el 1 al 31 de mayo de 2017, en horarios de 9 am, 2 pm y 7 pm durante 15 minutos. Se realizó conteo de Unidades móviles que transitaron por el exterior de cada centro comercial. Las conclusiones fueron que los niveles ruido

máximos, de presión sonora equivalente y pico medidos en los centros comerciales de Chiclayo y en los diferentes horarios determinados, superaron los Límites Máximos Permisibles establecidos por el D.S. N° 085-2003-PCM; El nivel de ruido mínimo varió desde 39,7 dBA ubicados en Sodimac Open Plaza, en la entrada del centro comercial, hasta 65,4 dBA ubicados en Sodimac Open Plaza en la salida del patio constructor. Los niveles de ruido máximo variaron desde 73,3 dBA ubicado en Hipermercados Tottus Open Plaza, en el área de electrodomésticos, hasta 98,1 dBA ubicado en Mercado Modelo de Chiclayo, específicamente en la esquina de la calle Juan Cuglievan y Av. Arica. Los niveles de ruido promedio variaron desde 80,2 dBA ubicado en Hipermercados Tottus Open Plaza, en el área de electrodomésticos, hasta 113,6 dBA ubicado en el Mercado Central de Chiclayo, específicamente en la entrada de Av. Balta.

Según Baca y Seminario (2012), su objetivo fue de analizar los niveles de ruido en el campus universitario y plasmarlos en un Mapa de ruidos. Se determinaron que los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales. La fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan la Av. Universitaria y Riva Agüero. La facultad más afectada con el impacto acústico es el centro preuniversitario CEPREUCP; donde se alcanzan valores alrededor de los 80 dB de nivel de presión sonora con ponderación "A". Asimismo, se detectó que estos niveles de presión; producto del ruido vehicular; alcanza a los pabellones A (Ciencias) y Química niveles de presión sonora con ponderación "A" alrededor de los 60 a 70 dB. Además, se encontró algunos sectores dentro del campus (Facultad de ciencias Sociales, CAPU, Biblioteca Central) con rangos elevados niveles de presión sonora con ponderación "A" (60 a 65 dB), esto se debe a la confluencia de alumnado que circula por esos sectores.

Estudio realizado por Santos (2007), sobre “Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado” para conocer la problemática del ruido en esta avenida entre la intersección con la avenida Aviación por el este y la avenida Brasil por el oeste, haciendo encuestas a los transeúntes y conductores en la hora pico 07:00 – 09:00 y 15:00 – 19:00 horas en el área de más densa congestión vehicular, se determinó que el 46,15% de los encuestados sintieron que son afectados por el ruido, además también se evidenció que los vehículos son los que causan más molestia con el ruido, seguido de los locales públicos y en menor proporción los vecinos, no existen paraderos para vehículos de servicio público, esto permite que se genere caos en el tránsito con ello se incrementa el nivel de ruido.

Figuroa (2018), evaluó la contaminación por ruido en la intersección de la avenida Hoyos Rubio y Jirón Manuel Seoane de la ciudad de Cajamarca durante tres días: sábado, domingo y lunes, en tres horarios de medición: diurno: 7 a 8 am, 1 a 2 pm y nocturno: 7 a 8 pm. Los resultados determinaron que durante el horario diurno y nocturno sobre pasan los límites máximos permisibles, además los sábados se determinó un nivel de ruido de 95,5 dB, los domingos un nivel de ruido de 100 dB y los lunes se determinó un nivel de ruido de 96,5 dB.

Gutiérrez (2017), en su investigación evaluó los niveles de presión sonora, durante los meses de abril hasta agosto del año 2015, durante 125 días, donde se midió los niveles de presión sonora diurnos, cumpliendo un cronograma establecido y en un horario continuo de 7:00 am hasta las 10:00 pm, en 5 puntos estratégicos del casco urbano del distrito de Celendín: P1 - plaza de armas, P2 - Hospital de apoyo, P3 - mercado modelo, P4 – Instituto Superior Pedagógico Público Arístides Merino Merino, P5 - óvalo Augusto Gil, los cuales fueron elegidos a criterio personal del tesista teniendo en consideración el flujo vehicular y peatonal, las actividades

comerciales y administrativas, además la presencia de instituciones educativas y de salud. Los puntos de medición se agruparon en zonas de aplicación. Se realizó un análisis de frecuencias, un análisis de máximos y mínimos, una comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y la elaboración de Mapas. Los resultados determinaron que el 43,88 % de los niveles de presión sonora están entre 60,1 dB y 70,0 dB. Además, también se determinó que el valor máximo de presión sonora durante el todo el período de monitoreo fue 114,4 dB, registrado en el Instituto Superior Pedagógico Público Arístides Merino Merino, mientras que el valor mínimo fue de 14,1 dB, registrado en el mismo Instituto. Finalmente se contrastó los LAeq horarios diurnos, con el ECA para Ruido y concluyendo que el 59,466 % de los datos cumplieron el ECA para Ruido.

Ludeña (2018), en su tesis “Niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca y afectación en la salud humana, 2018.”, 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 confirmó la hipótesis, que los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca, si superan los Estándar de Calidad Ambiental de ruido, además también se comprobó que 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.

Mamani. (2019). “Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo” determino los puntos de evaluación: M-8, M-12, M-13, M-17 , M-22, M-24, M-27 y M-29 y M-34 que se ubican en las instituciones educativas, también sobrepasan los 50 dBA establecidos por el ECA para ruido en zona de protección especial (D.S. 085-2003- PCM), sus valores oscilan desde los 56 a 65.9 dBA en el horario diurno, debido por las actividades recreativas que se realizan en ambas instituciones.

Timaná (2017) en su tesis titulada “Nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura” señaló que se realizó el estudio del nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura, durante 4 meses evaluando tres veces al día (mañana: 07:01-09:00 h, tarde: 12:00-14:00 h, noche: 18:00-20:00 h) en horario diurno, aplicando el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031-2011- MINAM/OGA, finalmente los resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad ambiental para Ruido establecidos en el DS N 085-2003-PCM, siendo que todos los diez puntos muestreados excedieron los niveles máximos permitidos de acuerdo al tipo de zonificación y horarios establecidos.

Según Vargas (2019) en su trabajo de investigación menciona que los 11 locales industriales de índole de industria metal – metálica y aserraderos ubicados en la zona industrial del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa no cumplen la normativa nacional al superar el ECA Ruido por estar localizados en una zona mixta por la presencia de viviendas. Los valores obtenidos se comprenden entre 62.5 dBA y 81.4 dBA. Respecto a los 5 locales industriales monitoreados en el distrito Alto de la Alianza, se reportó que los valores obtenidos están entre los rangos de 71.5 dBA y 86.2 dBA. Se concluye que 3 de estos locales superan la normativa en el horario diurno al localizarse en una zona mixta (Residencial –Industrial) con valores

correspondientes entre 71.7 dBA y 81.2 dBA. En cambio, los otros 2 locales no superan el estándar nacional por ubicarse en una zona industrial, los valores obtenidos son 71.5 dBA y 72.7 dBA (p, 71).

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1. Sonido

Es una vibración del medio, una onda mecánica que se genera y propaga a través del aire, de los líquidos y de los sólidos. Del mismo modo que al lanzar una piedra a un estanque se dibujan a su alrededor ondas que se desplazan hasta llegar al borde, las ondas sonoras viajan a través del aire hasta el oído. Aquí son recogidas por el pabellón auricular y conducto auditivo externo (Perea y Marín 2014).

El sonido es una pequeña alteración de la presión atmosférica producida por la oscilación de partículas, a través de las cuales se transmiten las ondas sonoras de manera longitudinal, produciendo una sensación auditiva (Jaramillo, 2007).

El sonido se forma por las vibraciones mecánicas que llegan al oído interno, y es transmitido a través del aire, nuestro oído capta una vibración de frecuencia comprendida entre unos 15 y 20 000 hercios y es el cerebro quien transforma para nosotros estas vibraciones en sonido (Harris, 2005).

2.2.2. Ruido

Sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y dependerá de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible (Corzo, citado por Perea y Marín 2014).

El ruido es un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de medios sólidos, líquidos o gaseosos. También puede considerarse como una forma de energía en el aire, que producen vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Es un fenómeno subjetivo, debido a que mientras para unas personas puede ser causa de molestia en otras no tiene el mismo efecto (Pecorelli, 2014).

2.2.3. Tipos de ruido

- **Continuo constante:** Es aquel cuyo nivel sonoro es prácticamente constante durante todo el período de medición, las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden a 6 dB(A).
- **Continuo fluctuante:** Es aquel cuyo nivel sonoro fluctúa durante todo el período de medición, presenta diferencias mayores a 6dB(A) entre los valores máximos y mínimos.
- **Intermitente:** Presenta características estables o fluctuantes durante un segundo o más, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0,5 segundos.
- **Impulsivo o de impacto:** Son de corta duración, con niveles de alta intensidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo, presenta diferencias mayores a 35dB(A) entre los valores máximos y mínimos (Corzo, citado por Perea y Marín 2014).

2.2.4. Ponderación A

El nivel sonoro con ponderación A es la mejor medida disponible para evaluar problemas de ruido, utilizada en la mayoría de leyes y ordenanzas porque proporciona una medida objetiva del sonido (Miyara, 2015).

2.2.5. Nivel de presión sonora

Representa la intensidad del ruido y no aporta información sobre su duración ni sobre la exposición total al ruido (Segués, 2007).

Es la variación de Presión que puede ser detectada por el oído humano. El umbral de percepción para un individuo se produce a partir de una presión sonora de 2×10^{-2} N/m². La poca operatividad de esta escala, hace necesario utilizar los decibeles (dB) para expresar la magnitud de la presión sonora, la cual es el logaritmo (de base 10) de la relación de dos intensidades y viene dada por la siguiente expresión: Nivel de Presión (dB) = $10 \log (\text{Presión acústica existente} / \text{Presión acústica de referencia})$ (Corzo, citado por Perea y Marín 2014).

2.2.6. Nivel de presión sonora continuo equivalente LAeq (T)

Según Segués (2007), expresa la medida de la energía sonora percibida por un individuo en un intervalo de tiempo, es decir, representan 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 LAeq (T) o Leq.T que indica la utilización de la red de ponderación A.

$$LAeq(T) = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int T (P/P_0)^2 dt \right)$$

En la práctica el cálculo del LAeq (T) se realiza sumando niveles de presión sonora L_i emitidos en los intervalos de tiempo t_i , y la expresión adopta la forma discreta.

$$LAeq(T) = 10 * \log * \frac{1}{T} * \sum_1^n \left(10^{\frac{LAeqTi}{10}} \right)$$

Donde

LAeqTi : Dato en decibelio / segundo

n : Número de datos
 T : 3600 segundos (tiempo de medición por hora)

2.2.7. Nivel de presión sonora máxima (L_{max} ó NPS MAX)

Es el máximo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un período de medición dado (MINAM, 2013).

2.2.8. Nivel de presión sonora mínima (L_{min} ó NPS MIN)

Es el mínimo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado (MINAM, 2013).

2.2.9. Ruido ambiental

Uno de los principales problemas medioambientales, situaciones como el tráfico, actividades industriales y las derivadas del ocio son las causantes de la mayoría de los casos ruidos. La OMS (Organización Mundial de la Salud), lo define como un tema de Salud Pública importante, más del 80% de las personas que viven en las ciudades se encuentran sometidas a soportar niveles superiores de los que serían recomendables. El ruido, paradójicamente es una contaminación silenciosa, y como tal, pasa inadvertida. El poder de adaptabilidad de las personas al ruido es grande, la población no se protege y no es consciente de que nuestro oído es una herramienta básica para la comunicación. El progresivo aumento de lesiones auditivas irreversibles que nos aparecen, no se deben a la edad de las personas, sino al aumento de decibelios (dB) de una forma continua. El ruido es nocivo cuando molesta, pero sonidos menores y mantenidos de forma prolongada, producen lesiones en nuestros oídos al cabo del tiempo (Perea y Marín, 2014).

2.2.10. Monitoreo de ruido

Según el MINAM (2013), en la Resolución Ministerial N° 227 - 2013 aprueba el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental, donde se define como 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. 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.

2.2.11. Contaminación sonora

El contaminante acústico posee características peculiares respecto de otras formas de contaminación. En primera instancia, a diferencia de otros contaminantes, el ruido no deja residuos sólidos, líquidos o gaseosos. En segundo lugar, podemos decir que la contaminación acústica tiene un fuerte carácter subjetivo. Por ejemplo, una emanación gaseosa contaminante provocará un efecto negativo en todos los seres vivos que se encuentren a su alcance. Sin embargo, el ruido no se comporta de la misma manera. Esto se debe a que el sonido es un medio de comunicación, de expresión y de comprensión entre los seres vivos y con su entorno. Para ejemplificar la característica subjetiva del ruido respecto de otros contaminantes, se puede pensar en la música emitida por un concierto en la vía pública. Esta podría ser disfrutada por los espectadores y al mismo tiempo ser un contaminante para los vecinos en las inmediaciones (Kogan, citado por Perea y Marín 2014).

2.2.12. Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM, Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

En su capítulo 1, artículo 4 que corresponde a los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA), donde se establece que los niveles máximos de ruido, en el ambiente, no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la citada norma.

Tabla 1

Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido por cada zona de aplicación.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LA LAeqT	
	Horario Diurno 07:01 a 22:00	Horario Nocturno 22:01 a 07:00
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Tomado del ECA para Ruido-DS-N° 085-2003 PCM.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS: Basados en el Decreto supremo D.S. N° 085-2003-PCM

- **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.

- **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.
- **Horario diurno:** Período de tiempo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22: 00 horas.
- **Horario nocturno:** Período de tiempo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.
- **Sonómetro:** Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora (MINAM, 2013). El sonómetro está compuesto por un micrófono que recibe señales acústicas y las transforma en señales eléctricas que dependen en gran medida la precisión de la medición.
- **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.
- **Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.
- **Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.
- **Zona de protección especial:** Es aquella área 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 y orfanatos.
- **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.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

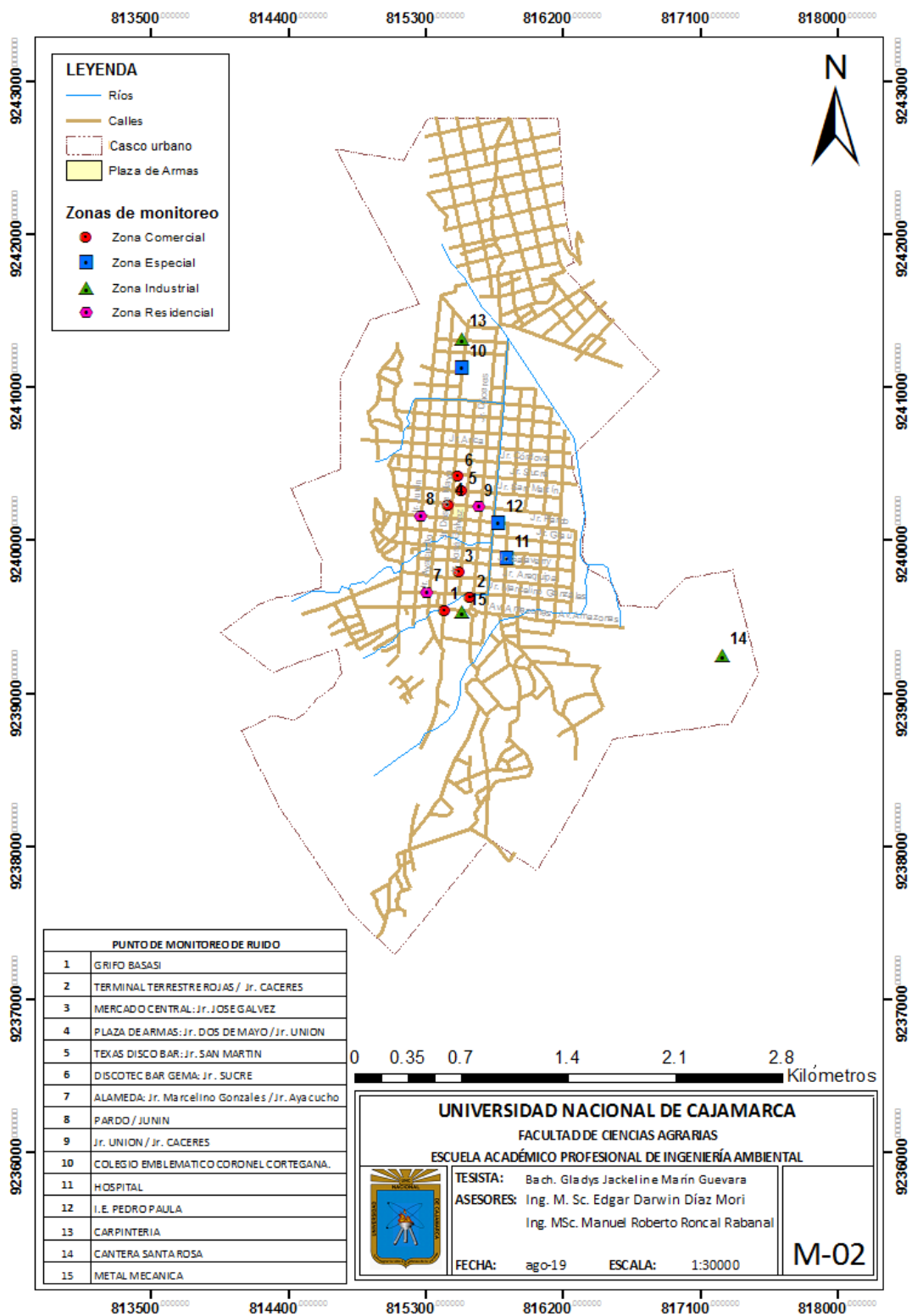
La presente investigación de la contaminación por ruido se realizó dentro del casco urbano de la ciudad de Celendín, provincia de Celendín, región de Cajamarca en el norte del Perú, donde se ubicaron 15 puntos de muestreo en los diferentes barrios de la ciudad agrupados en cuatro zonas, de acuerdo al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, según DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM:

- Zona comercial.
- Zona residencial.
- Zona de protección especial.
- Zona industrial.

Para Celendín La zona comercial, se considerado a los establecimientos comerciales y a los mercados de abastos. La zona residencial, se los consideró a las áreas con viviendas con presencia poblacional. la zona de protección especial se consideró a los centros educativos y establecimientos de salud, que, según la normativa son zonas con una alta sensibilidad acústica. La zona industrial se consideró a las canteras de extracción de material calcáreo para la construcción de viviendas y otros.

Figura 1

Mapa de ubicación geográfica del trabajo de investigación.



3.2. MATERIALES

3.2.1. Material y equipo de campo

- Sonómetro SPER SCIENTIFIC - Serie N° 066314.
- Trípode de campo 840093.
- Cronómetro STOPWATCH - ZSD 808.
- GPS Garmin GPSMAP 64ST.
- Cámara fotográfica digital Sony W620 Cybershot 14 Megapíxeles.
- Planos de la ciudad de Celendín en Auto-CAD.
- Libreta de campo.

3.2.2. Material y equipo de oficina

- Hojas bond.
- Impresora multifuncional (EPSON L355).
- Laptop (TOSHIBA CORE i3).
- Calculadora científica (FX-CASSIO 350 ES).
- Folder manila.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo del Ruido el que establece la metodología, técnicas y procedimientos para elaborar las mediciones de niveles de ruido en el país, de conformidad con lo establecido en el D.S. N°. 085-2003-PCM.

3.3.1. Plan de monitoreo

En el diseño del plan de monitoreo, se consideró la fuente, la actividad a monitorear y las características de la misma relacionadas al ruido, por eso se identificó aquellos procesos o actividades que generan mayor intensidad sonora (tránsito vehicular, y la categorización del ECA para ruido).

Las mediciones se efectuaron entre los meses agosto, setiembre, octubre y noviembre del año 2018. Las mediciones se consideró los siguientes horarios: mañana (M), tarde (T) y noche (N), para ello se monitoreó las vías con mayor tráfico vehicular y la hora punta.

3.3.2. Georreferenciación de los puntos de monitoreo

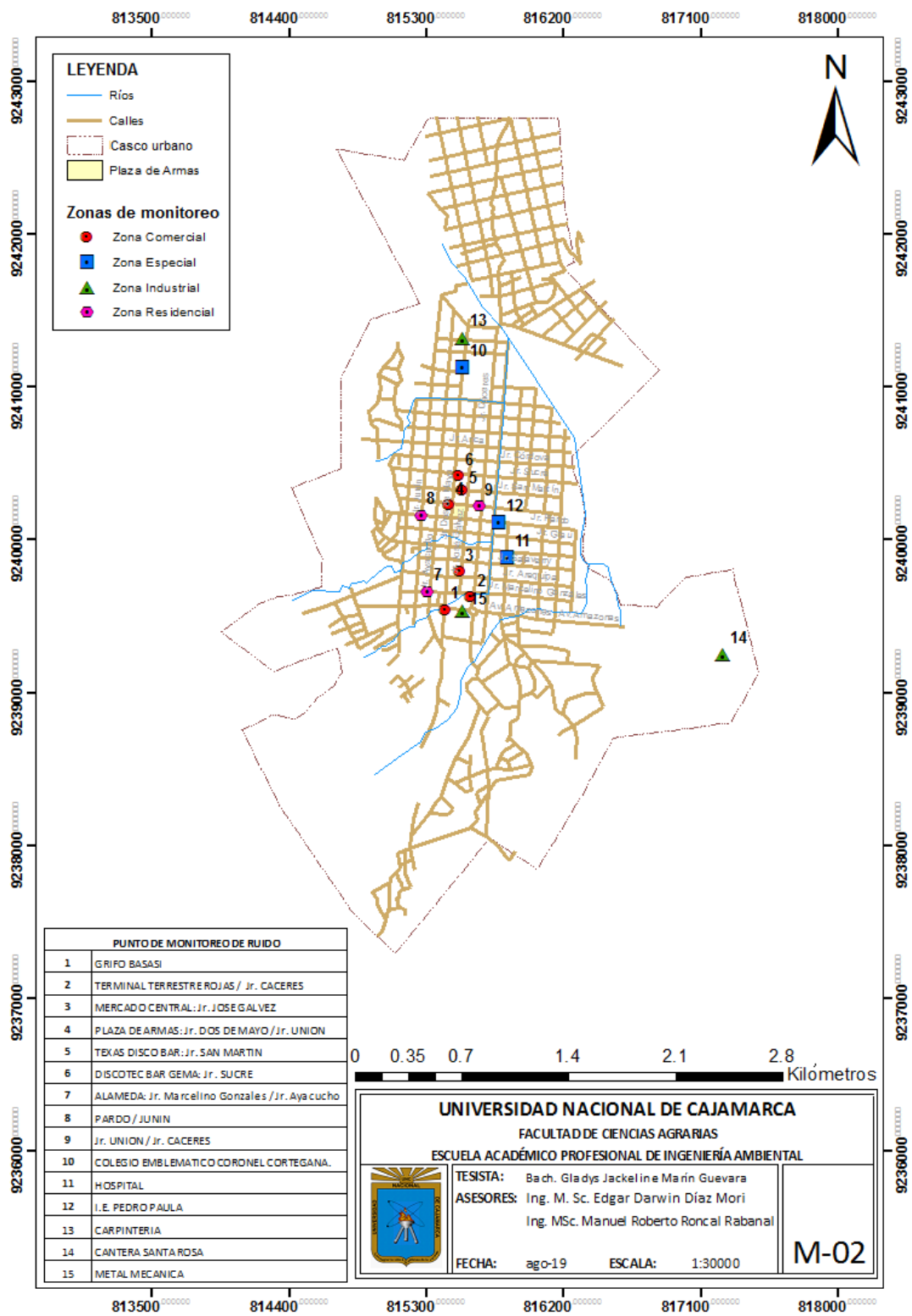
Tabla 2

Puntos de muestreo en la ciudad de Celendín.

Zona De Monitoreo	Puntos	Este	Norte	Altura (m)	
	P-01	Intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de Mayo	815423	9239548	2649
	P-02	Jr. Cáceres - Cuadra 01	815596	9239631	2637
Zona Comercial	P-03	Jr. José Gálvez - Cuadra 02	815519	9239795	2637
	P-04	Intersección Jr. Dos De Mayo / Jr. Unión	815453	9240234	2631
	P-05	Jr. San Martín - Cuadra 05	815540	9240327	2630
	P-06	Jr. Sucre - Cuadra 05	815517	9240424	2631
Zona Residencial	P-07	Intersección Jr. Marcelino Gonzales / Jr. Ayacucho	815311	9239665	2640
	P-08	Intersección Jr. Pardo / Jr. Junín	815265	9240164	2635
	P-09	Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres	815650	9240226	2626
Zona Especial	P-10	Jr. Dos de Mayo - Cuadra 18.	815537	9241136	2613
	P-11	Jr. Túpac Amaru - Cuadra 04	815828	9239883	2623
	P-12	Jr. Pardo - Cuadra 07	815774	9240118	2624
Zona Industrial	P-13	Jr. Dos de Mayo Cuadra 20	815539	9241326	2612
	P-14	Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)	817241	9239249	2650
	P-15	Jr. Amazonas Cuadra 01	815535	9239536	2642

Figura 2

Mapa de ubicación de los puntos de muestreo del ruido ambiental en la ciudad de Celendín.



3.3.3. Período de monitoreo

Tabla 3

Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona comercial de la ciudad de Celendín.

Punto	P-01			P-02			P-03			P-04			P-05			P-06		
	Jr. Amazonas / Jr. Dos de Mayo			Jr. Cáceres cuadra 01			Jr. José Gálvez Cuadra 02			Jr. Dos de Mayo / Jr. Unión			Jr. San Martín Cuadra 05			Jr. Sucre Cuadra 05		
Intervalo	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N
6/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
7/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
8/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
9/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
10/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
11/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
12/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
13/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
14/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
15/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
16/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
17/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
18/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
19/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
20/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
21/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
22/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
23/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
24/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
25/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
26/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
27/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
28/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
29/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
30/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
31/08/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
1/09/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x
2/09/2018	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						

Tabla 4*Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona residencial de la ciudad de Celendín.*

Punto	P 07			P 08			P 09		
	Jr. Marcelino Gonzales / Jr. Ayacucho			Jr. Pardo / Jr. Junín			Jr. Unión / Jr. Cáceres		
Intervalo	M	T	N	M	T	N	M	T	N
03/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
04/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
05/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
06/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
07/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
08/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
09/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
10/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
11/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
12/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
13/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
14/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
15/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
16/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
17/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
18/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
19/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
20/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
21/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
22/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X
23/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x	X

Tabla 5*Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona especial de la ciudad de Celendín*

Punto	P 10			P 11			P12	
	Jr. Dos de Mayo Cuadra 18			Jr. Túpac Amaru Cuadra 04			Jr. Pardo Cuadra 07	
Intervalo	M	T	N	M	T	N	M	T
24/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
25/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
26/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
27/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
28/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
29/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
30/09/18	x	X	x	x	x	x	x	x
01/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
02/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
03/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
04/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
05/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
06/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
07/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
08/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
09/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
10/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
11/10/18	x	X	x	x	x	x	x	x
12/10/18	x	X	x	x	X	x	x	x
13/10/18	x	X	x	x	X	x	x	x
14/10/18	x	X	x	x	X	x	x	x

Tabla 6*Cronograma de monitoreo de la presión sonora en la zona industrial de la ciudad de Celendín*

Punto	P 13		P 14		P15	
	Jr. Dos de Mayo Cuadra 20		Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)		Jr. Amazonas Cuadra 01	
Intervalo	M	T	M	T	M	T
15/10/18	x	x	x	x	x	x
16/10/18	x	x	x	x	x	x
17/10/18	x	x	x	x	x	x
18/10/18	x	x	x	x	x	x
19/10/18	x	x	x	x	x	x
20/10/18	x	x	x	x	x	x
21/10/18						
22/10/18	x	x	x	x	x	x
23/10/18	x	x	x	x	x	x
24/10/18	x	x	x	x	x	x
25/10/18	x	x	x	x	x	x
26/10/18	x	x	x	x	x	x
27/10/18	x	x	x	x	x	x
28/10/18						
29/10/18	x	x	x	x	x	x
30/10/18	x	x	x	x	x	x
31/10/18	x	x	x	x	x	x
01/11/18	x	x	x	x	x	x
02/11/18	x	x	x	x	x	x
03/11/18	x	x	x	x	x	x
04/11/18						

3.3.4. Equipo utilizado

El equipo utilizado en la investigación fue un sonómetro digital de clase 1, integrado, marca SPER SCIENTIFIC - Serie N° 066314, el cual cumple con las características descritas en las NTPS y cuenta con la calibración correspondiente por el

Instituto Nacional de Calidad (INACAL), el cual es refrendado por el certificado de calibración correspondiente (Fig. 3).

Figura 3

Sonómetro Sper Scientific



3.3.5. Metodología de monitoreo

Para la realización del monitoreo de ruido ambiental, se tuvo en cuenta el protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y también se tuvo en cuenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECAs) de acuerdo al D.S. N° 085-2003-PCM, se consideró lo siguiente:

- Se instaló y se calibró el sonómetro en cada uno de los puntos de monitoreo seleccionados.

- El sonómetro se alejó al máximo, tanto de la fuente de generación del ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos), para evitar apantallar la presión sonora.
- La tesista se alejó lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo.
- Se empleo un trípode para la fijación del sonómetro y se procedió a realizar las mediciones correspondientes.

3.4. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

3.4.1. Recopilación de datos

En el monitoreo se registró un dato de presión sonora por segundo durante un periodo de tiempo representativo en cada intervalo de medición (mañana, tarde y noche) de forma diaria. Es importante indicar que en los puntos de monitoreo P-05, ubicado en el Jr. San Martín Cuadra 05 y P-06, ubicado en el Jr. Sucre Cuadra 05; por el tipo de actividad que efectúan, el monitoreo se realizó solamente en horario nocturno. Asimismo, en los puntos de monitoreo ubicados en la zona industrial y en el punto de monitoreo P-12, ubicado en el Jr. Pardo Cuadra 07, que es una zona especial, debido a las actividades que efectúan, el monitoreo se realizó en la mañana y en la tarde, es decir en horario diurno.

Los datos obtenidos de la presión sonora por segundo fueron recopilados y ordenados en una hoja Excel, por cada intervalo de medición, en cada punto de monitoreo.

3.4.2. Análisis estadístico

De los puntos de monitoreo y en cada intervalo de medición, se obtuvo el promedio diario, el valor máximo diario y el valor mínimo diario.

Con esta información se confeccionaron los gráficos de líneas de los puntos de monitoreo con sus respectivos intervalos de medición.

Para determinar, el comportamiento de la presión sonora en la ciudad de Celendín, se confeccionaron los mapas de isolíneas, representando los valores máximos, mínimos y promedios.

3.4.3. Cálculo para determinar el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT)

Para calcular el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A horario (LAeq horario) se utilizó la fórmula:

$$LAeq(T) = 10 * \log * \frac{1}{T} * \sum_1^n (10^{\frac{LAeqTi}{10}})$$

Que deriva de la fórmula: $LAeq(T) = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int T (P/P_0)^2 dt \right)$

Donde

$LAeqTi$: Dato en decibelio / segundo

n : Número de datos

T : 3600 segundos (tiempo de medición por hora)

Entonces los datos de nivel de presión sonora por segundo se resumieron a 3 datos por día y por cada punto de monitoreo.

3.4.4. Comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido ambiental.

Se realizó una comparación entre los valores diarios de presión sonora máximo, mínimo y promedio, en cada intervalo de medición, con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

Es importante indicar, en los puntos P-05, ubicado en el Jr. San Martín, cuadra 05 y el P-06, ubicado en el Jr. Sucre cuadra 05, por el tipo de actividad que efectúan, el monitoreo se realizó pasada las 22:00 horas, es decir, en horario nocturno, que es según el ECAs para ruido es un horario comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

En los otros puntos de monitoreo, las mediciones se realizaron en horario diurno, es decir desde las 7:01 horas y hasta las 22:00 horas, con intervalos de medición: mañana y tarde. Por este motivo, para estas evaluaciones se utilizaron los ECAs diurnos para ruido, correspondiente a cada zona de monitoreo.

3.4.5. Contratación de la hipótesis mediante la prueba de T Student

Para determinar diferencias estadísticas significativas entre los Niveles de presión sonora máximos (NPS max.) con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido, se aplicó la prueba de T Student, con un nivel de significación $\alpha=0.05\%$. Para esta prueba se calculó:

T calculado (Tc):

$$T_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{S_d}$$

Además:

$$S_d = S_p \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$S_p = \left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$S_1^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (x_1 - \bar{X}_1)^2$$

$$S_2^2 = \frac{1}{n_2 - 1} \sum_{i=1}^{n_2} (x_1 - \bar{X}_2)^2$$

Dónde:

S_d : Desviación estándar de las diferencias de las medias.

S_p : Desviación estándar ponderada.

\bar{X} : Media muestral.

S_1 y S_2 : Desviación estándar muestral.

x_1 : Datos de la serie analizada.

n_1 y n_2 : Número de datos.

Criterios de aceptación o rechazo de la Hipótesis:

La hipótesis planteada (H_a) es: “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx.) generado en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, provocando contaminación sonora”

En consecuencia, la hipótesis nula (H_0) queda definida así: “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx.) generado en la ciudad de Celendín no superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido”.

Estadísticamente, las hipótesis anteriores se expresan como sigue:

$|T_c| \leq T_t (\alpha = 5\%)$: Se acepta la H_0

$|T_c| > T_t (\alpha = 5\%)$: Se rechaza la H_0

En el primer caso, se dice que la prueba T Student es “no significativa”; y en el segundo caso, la prueba puede ser “significativa” o “altamente significativa”, según que la discrepancia entre los estadísticos sea ligera o alta, respectivamente.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA COMERCIAL, DE LOS PUNTOS P-1, P- 2, P-3, P- 4, P- 5, P-6

Tabla 7

Niveles de presión sonora en los puntos P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6.

Punto	Nivel de presión sonora	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
P-1: intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo	L_{Aeq} horario máximo	77,9	74,6	75,9
	L_{Aeq} horario promedio	69,6	68,2	67,2
	Máximo	94,0	95,2	89,0
	Mínimo	33,3	38,8	30,7
	Promedio	66,0	65,6	63,8
P-2: Jr. Cáceres cuadra 01	L_{Aeq} horario máximo	77,1	81,3	79,0
	L_{Aeq} horario promedio	71,2	71,6	70,6
	Máximo	96,3	95,6	97,9
	Mínimo	35,2	41,2	40,1
	Promedio	67,8	68,4	66,5
P-3: Jr. José Gálvez - cuadra 02	L_{Aeq} horario máximo	76,7	76,2	78,1
	L_{Aeq} horario promedio	70,8	71,2	69,1
	Máximo	94,9	94,4	94,2
	Mínimo	53,4	52,9	32,0
	Promedio	68,2	68,1	66,2
P-4: intersección Jr. Dos de mayo / Jr. Unión	L_{Aeq} horario máximo	80,5	76,2	76,4
	L_{Aeq} horario promedio	68,6	70,5	67,3
	Máximo	94,4	94,2	90,1
	Mínimo	33,9	35,0	32,0
	Promedio	65,2	67,0	64,2
	ECA de ruido	70,0	70,0	70,0
P-5: Jr. San Martín cuadra 05	L_{Aeq} horario máximo			71,8
	L_{Aeq} horario promedio			69,0
	Máximo			84,4
	Mínimo			50,5
	Promedio			66,0
P-6: Jr. Sucre cuadra 05	L_{Aeq} horario máximo			75,1
	L_{Aeq} horario promedio			69,2
	Máximo			83,8
	Mínimo			49,2
	Promedio			66,1
	ECA de ruido			60,0

Según la tabla 7, se observa en la zona comercial, los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A máximo, en el horario diurno los valores durante la mañana oscilan entre 76.7 a 80.5, debido a que existe un alto tráfico de vehicular además existe un semáforo que controla este transporte vehicular; en el horario de la tarde y la noche los valores fluctúan desde 76.2 hasta 81.3, esta variación es debido al movimiento vehicular y de personas que viajan a las ciudades de Cajamarca, Chachapoyas y viceversa, además, su cercanía al principal mercado de abastos, superando el ECAs para ruido; para el horario nocturno, según la categorización del ECAs para ruido, en esta zona comercial los valores fluctúan entre 71.8 y 75.1, debido a la presencia de discotecas; coinciden con el trabajo de investigación de Gutiérrez (2017), medidos en horario diurno.

Los valores de la presión sonora máxima en los horarios diurno y nocturno también sobre pasa los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECAs).

4.2. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AEQT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA RESIDENCIAL, DE LOS PUNTOS P-7, P- 8, P-9

Tabla 8

Niveles de presión sonora en los puntos P-7, P-8, P-9.

Punto	Nivel de presión sonora	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
P-7: Intersección Jr. Marcelino González/Jr. Ayacucho	LAeq horario máximo	70,7	75,1	71,8
	LAeq horario promedio	65,9	63,1	65,3
	Máximo	89,5	96,5	88,1
	Mínimo	32,8	33,7	31,7
	Promedio	62,0	62,6	60,7
P-8: Intersección Jr. Pardo y Jr. Junín	LAeq horario máximo	72,4	69,4	69,6
	LAeq horario promedio	64,1	64,8	63,2
	Máximo	96,1	93,1	88,8
	Mínimo	29,8	27,2	31,8
	Promedio	58,7	58,3	58,0
P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres	LAeq horario máximo	77,4	74,4	71,3
	LAeq horario promedio	65,7	66,2	65,7
	Máximo	88,7	89,0	87,7
	Mínimo	32,3	31,8	34,0
	Promedio	60,8	62,1	62,3
	ECA de ruido	60,0	60,0	60,0

Según tabla 8, se observa que, en la zona residencial, los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A máximo y promedio superan a los ECAs para ruido de la normativa peruana, en el horario diurno; debido a que en esta zona el diseño de las rutas del tráfico vehicular que son de ingreso y salida del centro de la ciudad permite un alto tránsito de vehículos.

Así mismo, los valores de la presión sonora máxima, en el horario diurno según la normativa peruana para ruido, supera los valores de la presión sonora.

También, se puede determinar que en los puntos P-7 y P-9, la presión sonora promedio superan los ECAs para ruido; resultados que coinciden con el trabajo de Cárdenas Francisco (2021).

4.3. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA ESPECIAL, DE LOS PUNTOS P-10, P- 11, P-12

Tabla 9

Niveles de presión sonora en los puntos P-10, P-11, P-12.

Punto	Nivel de presión sonora	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18	L_{Aeq} horario máximo	73,8	74,9	74,5
	L_{Aeq} horario promedio	67,1	67,8	64,9
	Máximo	91,5	92,9	89,8
	Mínimo	31,9	31,5	34,4
	Promedio	63,2	63,7	61,9
P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04	L_{Aeq} horario máximo	73,5	73,7	73,6
	L_{Aeq} horario promedio	64,9	64,1	64,2
	Máximo	97,4	91,0	92,6
	Mínimo	32,1	32,1	31,3
	Promedio	60,1	59,7	59,4
P-12: Jr. Pardo cuadra 07	L_{Aeq} horario máximo	69,2	69,5	
	L_{Aeq} horario promedio	64,8	65,2	
	Máximo	91,6	91,5	
	Mínimo	31,0	31,0	
	Promedio	60,3	61,0	
	ECA de ruido	50,0	50,0	

Según tabla 9, se observa que, en la zona especial, los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A máximo y promedio superan a los ECAs para ruido de la normativa peruana, en el horario diurno; debido a que en esta zona el diseño de las rutas del tráfico vehicular que son de ingreso y salida del centro, la zona periférica de la ciudad permite un alto tránsito de vehículos, donde se encuentran los principales centros educativos y el hospital de apoyo de Celendín y el hospital de ESSALUD.

Así mismo, los valores de la presión sonora máxima, en el horario diurno según la normativa peruana para ruido, supera los valores de la presión sonora.

También, se puede determinar que en los puntos P- 10, P -11 y P-12, la presión sonora promedio superan los ECAs para ruido, resultados que también coinciden con el trabajo de investigación de Cárdenas Francisco (2021)

4.4. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE CON PONDERACIÓN A (L_{AeqT}), NIVELES DE PRESIÓN SONORA (NPS MÁX) MÁXIMA Y (NPS MÍN) MÍNIMA EN LA ZONA INDUSTRIAL, DE LOS PUNTOS P-13, P- 14, P-15

Tabla 10

Niveles de presión sonora en los puntos P-13, P-14, P-15.

Punto	Nivel de presión sonora	Mañana (dB)	Tarde (dB)
P-13 Jr. Dos de mayo cuadra 20	L_{Aeq} horario máximo	78,0	77,6
	L_{Aeq} horario promedio	69,9	73,6
	Máximo	89,2	87,9
	Mínimo	31,7	41,2
	Promedio	67,6	71,4
P-14 Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)	L_{Aeq} horario máximo	77,2	77,7
	L_{Aeq} horario promedio	70,5	71,0
	Máximo	91,6	87,2
	Mínimo	53,0	52,0
	Promedio	69,3	70,2
P-15: Jr. Amazonas cuadra 01	L_{Aeq} horario máximo	74,6	75,7
	L_{Aeq} horario promedio	67,6	67,3
	Máximo	93,3	93,9
	Mínimo	33,9	33,0
	Promedio	64,1	64,6
	ECA de ruido	80,0	80,0

Según la tabla 10, para la zona industrial, para el caso de Celendín se ha considerado una carpintería ubicada en el Jr. Dos de mayo cuadra 20 (P-13), la cantera de Santa Rosa (P-14), un taller de metal mecánica ubicada en el Jr. Amazonas cuadra 01 (P-15), las mediciones se hicieron teniendo en cuenta la normativa peruana para ruido en el horario diurno, obteniendo resultado que sobrepasa al ECAs para ruido en la presión sonora máxima en los tres puntos de monitoreo, esto es debido al uso de diferentes tipos de maquinaria que son usados en estas actividades industriales. Los datos obtenidos en la zona industrial de Celendín, coinciden con los datos obtenidos por Vargas (2019), en la ciudad de Tacna.

4.5. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS Mín) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA COMERCIAL

4.5.1. Nivel de presión sonora en el punto P-1 intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo.

Tabla 11

Niveles de presión sonora (NPS) en le P-1: intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo.

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	94,0	95,2	89,0
Mínimo	33,3	38,8	30,7
Promedio	66,0	65,6	63,8
ECA de ruido	70,0	70,0	70,0

Figura 4

Niveles de la presión sonora, durante la mañana en el punto P-1, ubicado en la intersección del Jr. Amazonas/Jr. Dos de mayo.

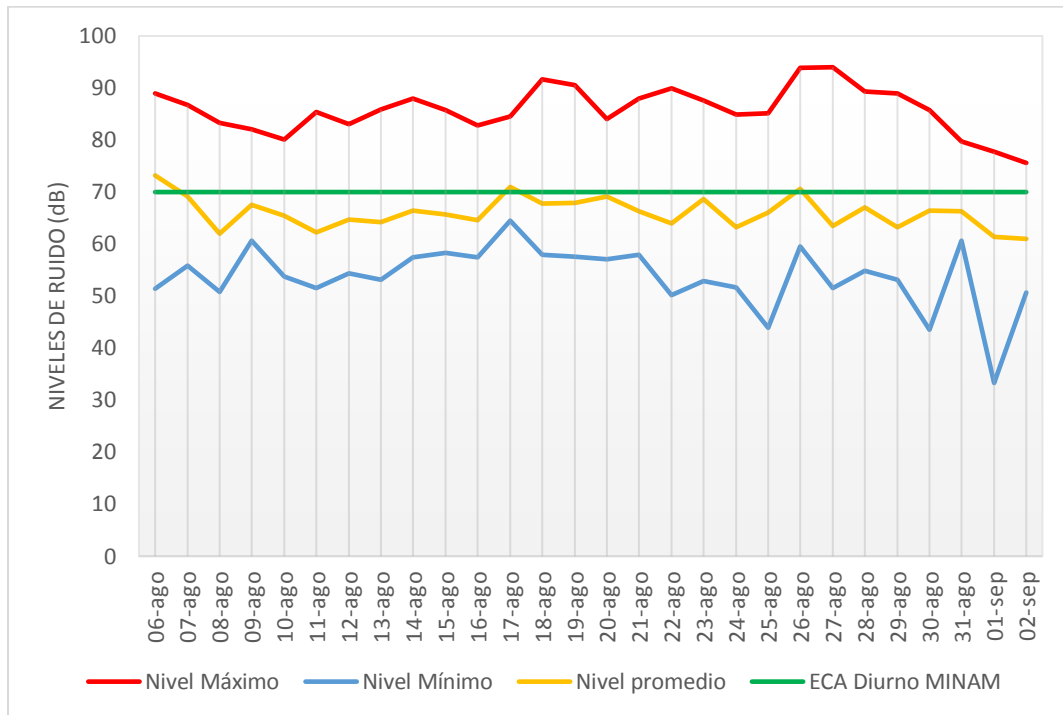


Figura 5

Niveles de presión sonora, durante las tardes en el punto P-1: Intersección Amazonas/Jr. Dos de mayo

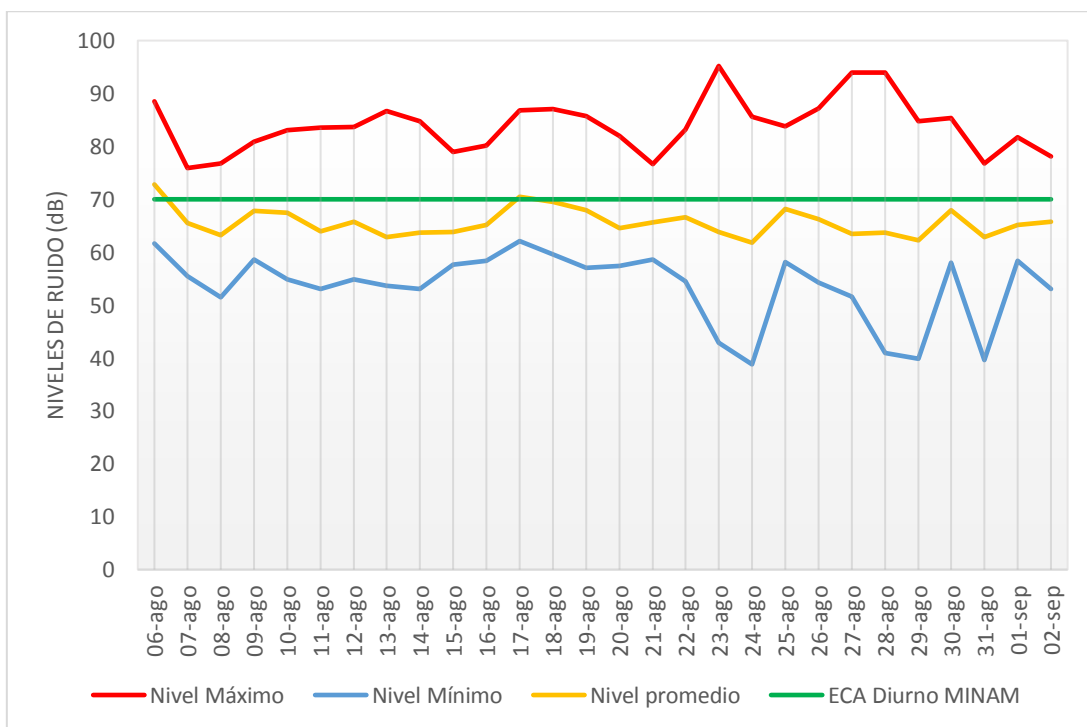
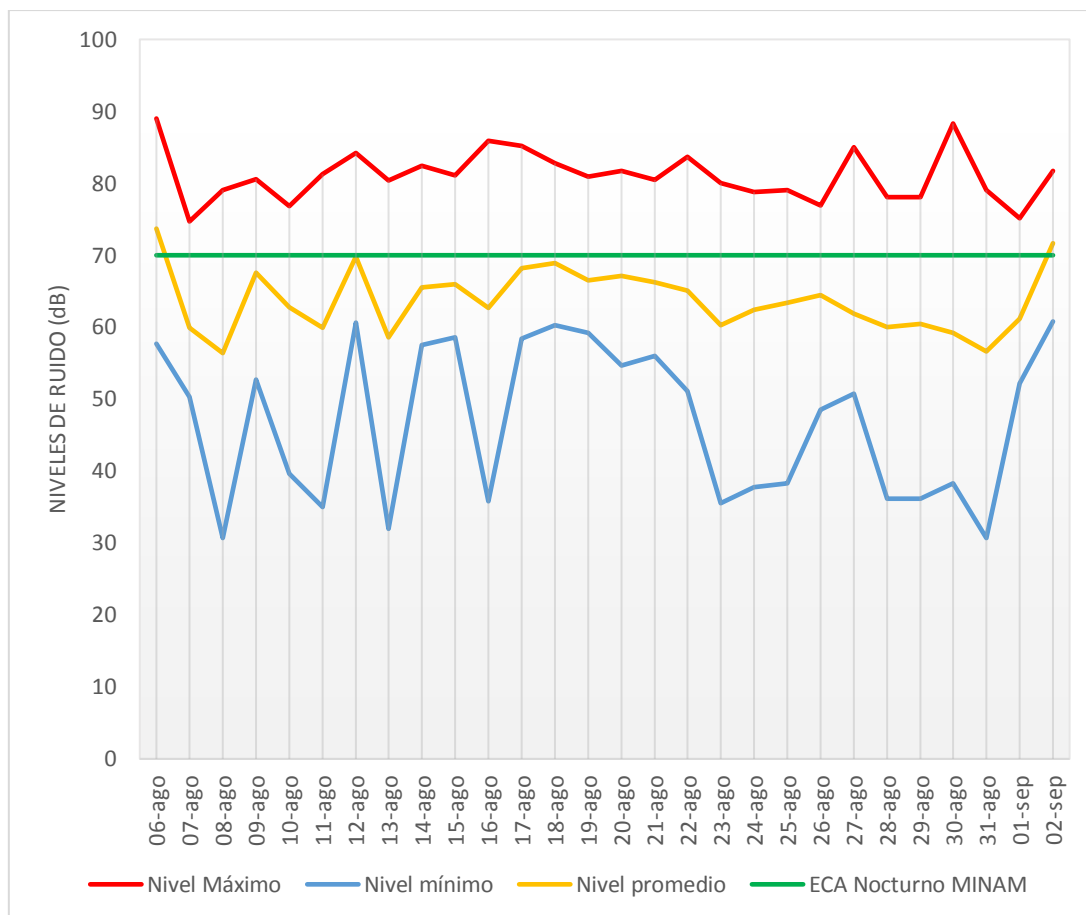


Figura 6

Niveles de presión sonora, durante las noches en el punto P-1: intersección Jr. Amazonas/Jr. Dos de mayo



Según las figuras 4, 5 y 6, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (9:00 a 10:00 h) am, en la tarde de (16:00 a 17:00 h) pm y en la noche de (19:00 a 20:00 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECA de ruido durante las fechas 06, 17, 26 de agosto, y 2 de setiembre del 2018, debido a que en este punto de monitoreo se encuentra el grifo el BASASI a donde concurren gran cantidad de vehículos para dotarse de combustible.

4.5.2. Nivel de presión sonora en el punto P-2: Jr. Cáceres – Cuadra 01.

Tabla 12

Niveles de presión sonora (NPS) en el punto P-2: Jr. Cáceres cuadra 01.

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	96,3	95,6	97,9
Mínimo	35,2	41,2	40,1
Promedio	67,8	68,4	66,5
ECA de ruido	70,0	70,0	70,0

Figura 7

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el P.2: Jr. Cáceres cuadra 01

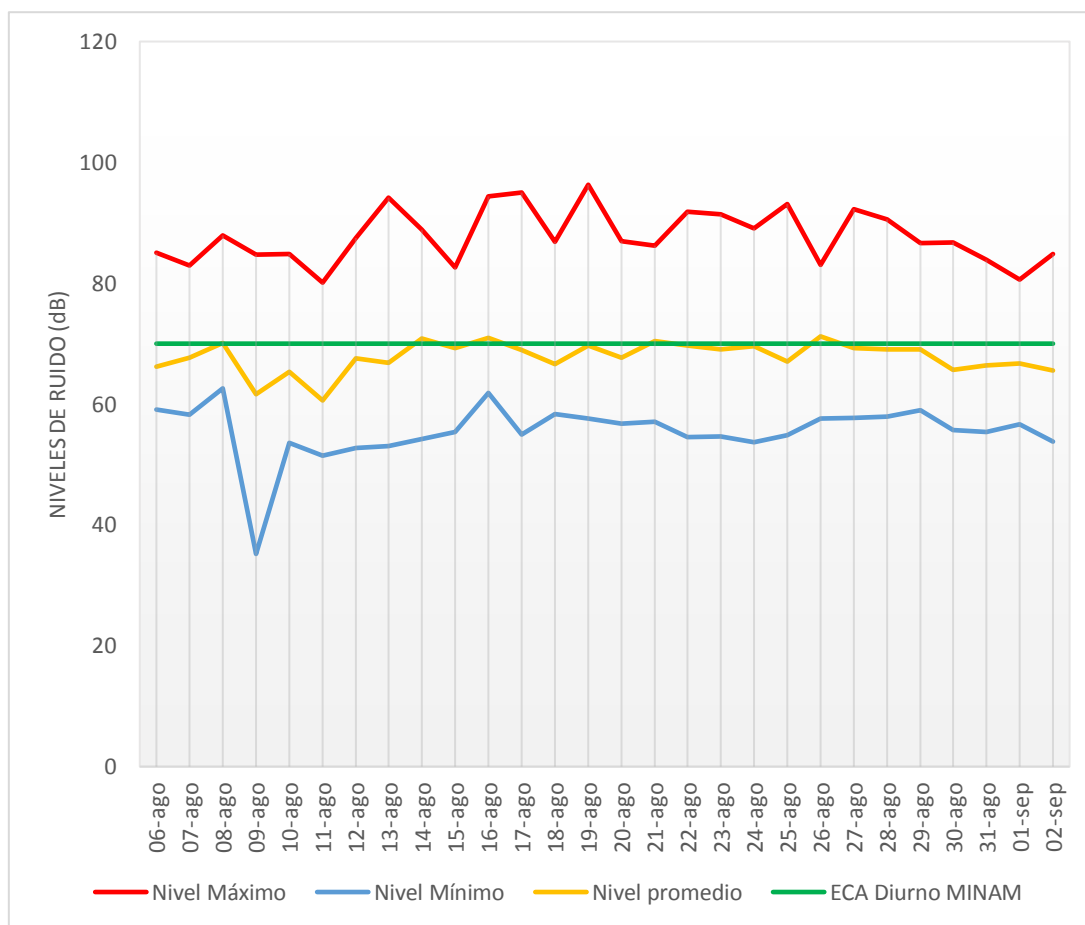


Figura 8

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-2: Jr. Cáceres cuadra 01

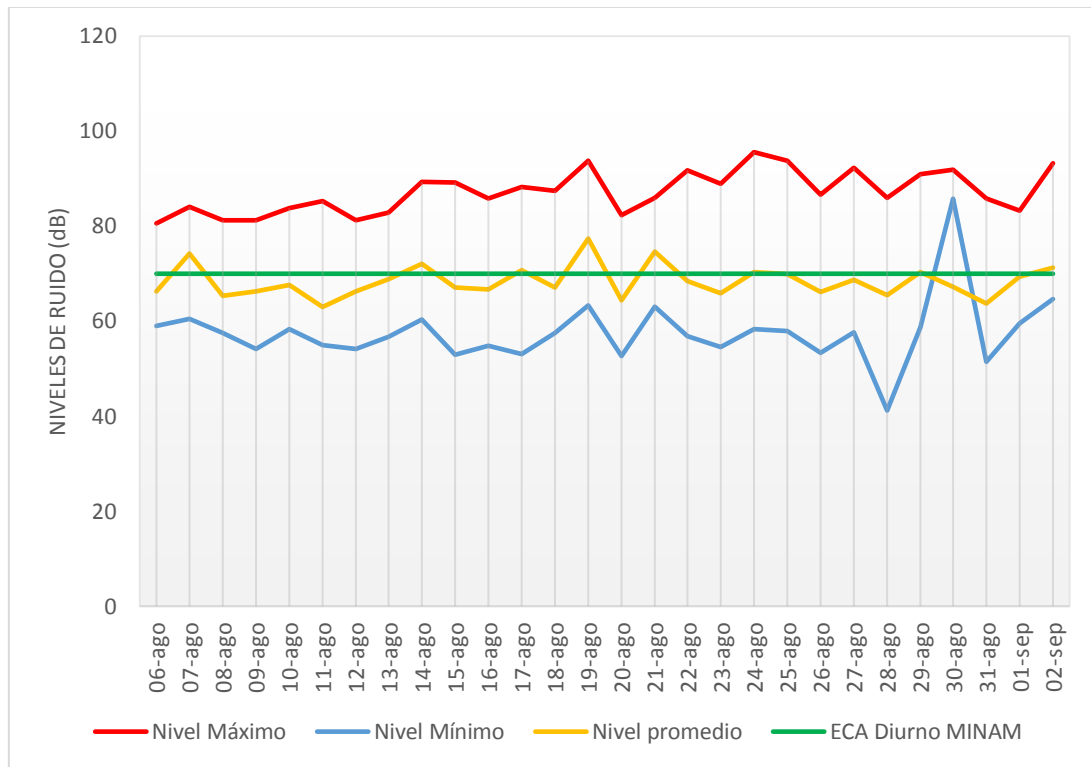
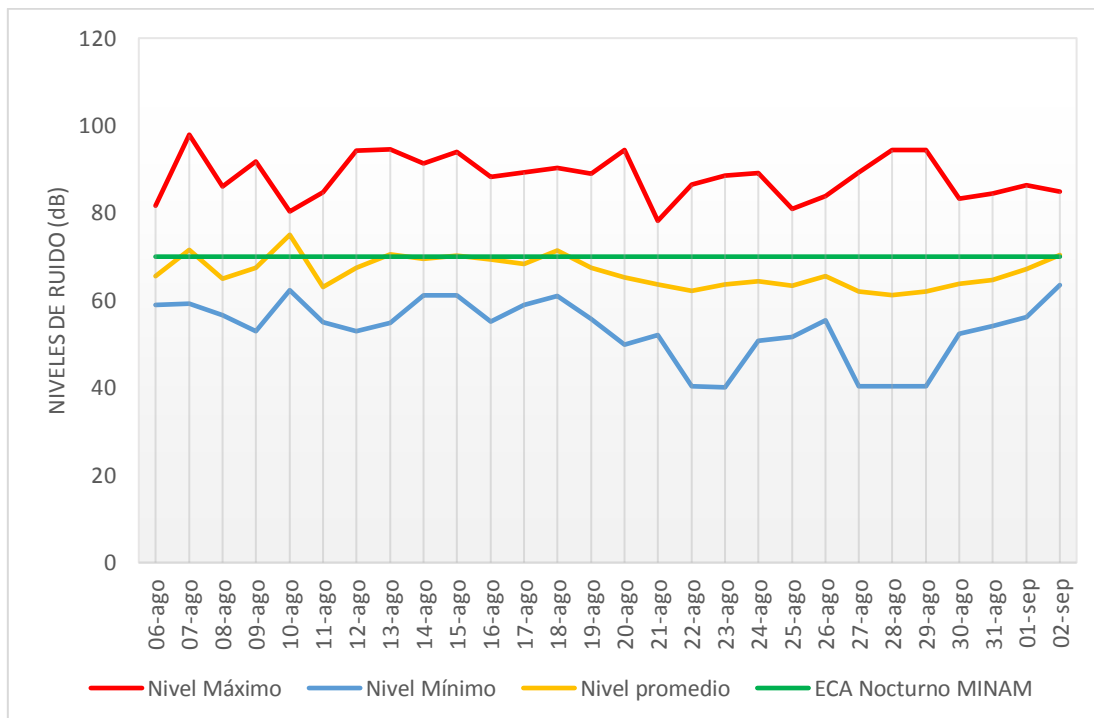


Figura 9

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-2: Jr. Cáceres cuadra 01



Según las figuras 7, 8 y 9, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (8:00 a 9:00 h) am, en la tarde de (14:30 a 15:30 h) pm y en la noche de (18:00 a 19:00 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECA de ruido durante 5 días en turno mañana, 8 días en el turno tarde y 6 días por la noche de monitoreo del año 2018, del mismo modo los niveles de presión sonora mínimos (NPS min.) superaron el ECA de ruido durante 1 día, esto se debe a que el punto de monitoreo se ubicó en la zona donde se encuentra los terminales terrestres de las empresas que hacen servicio a las ciudades de Cajamarca y Chachapoyas respectivamente, así como, el paradero de autos que brindan servicio de Celendín a Cajamarca y viceversa.

4.5.3. Nivel de presión sonora en el punto P-3: Jr. José Gálvez - Cuadra 02.

Tabla 13

Niveles de presión sonora en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02.

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	94,9	94,4	94,2
Mínimo	53,4	52,9	32,0
Promedio	68,2	68,1	66,2
ECA de ruido	70,0	70,0	70,0

Figura 10

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02

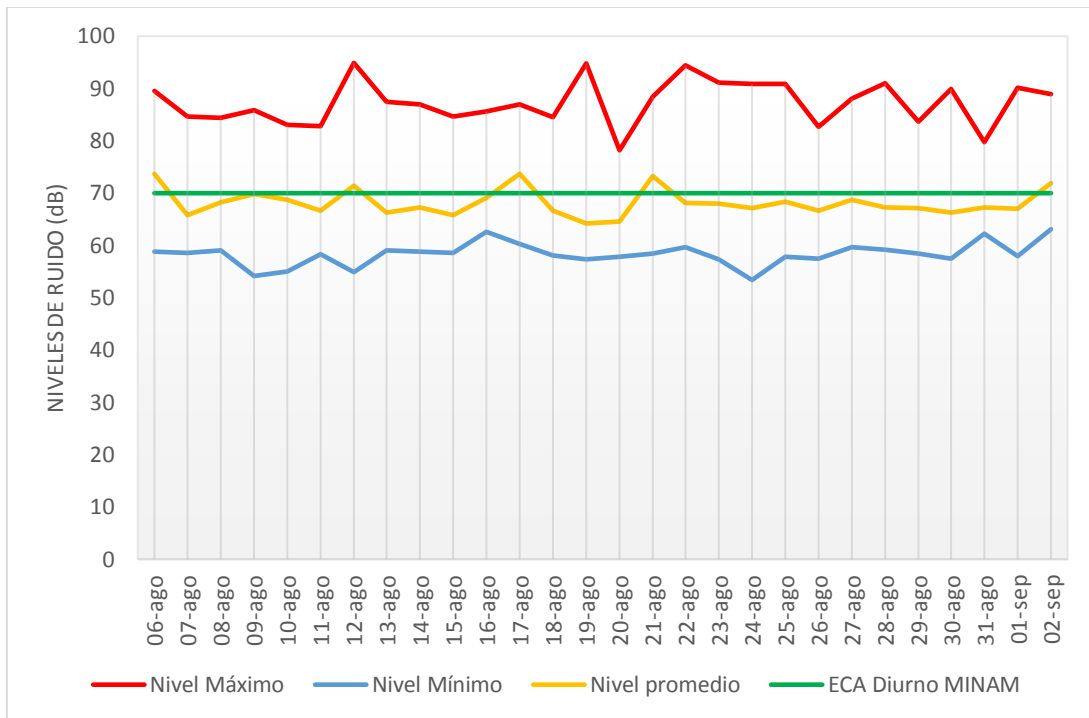


Figura 11

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02

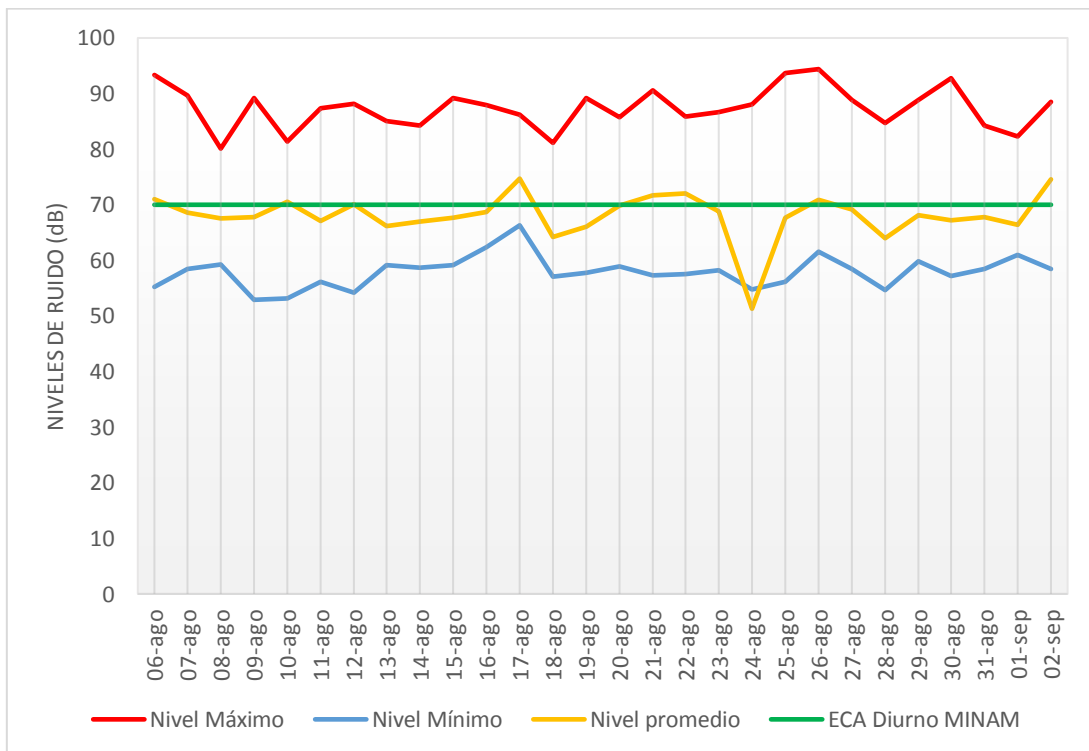
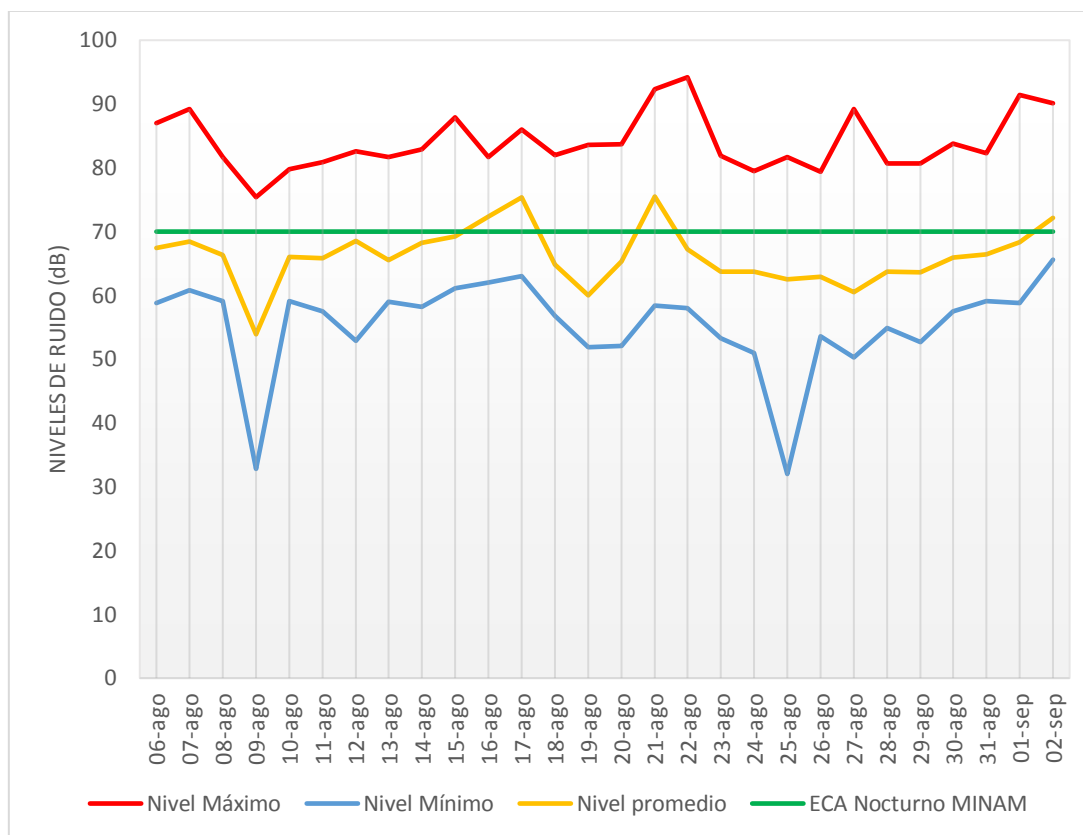


Figura 12

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02



Según las figuras 10, 11, 12, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (10:00 a 11:00 h)am, en la tarde de (15:00 a 16:00 h)pm y en la noche de (18:30 a 19:30 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECA de ruido en 9 días de monitoreo del año 2018, esto se debe porque es una vía principal de ingreso al mercado Central de abastos lo que determina a un alto flujo vehicular.

4.5.4. Nivel de presión sonora en el punto P-4: intersección Jr. Dos de Mayo / Jr.

Unión.

Tabla 14

Niveles de presión sonora en el punto P-4: Jr. Dos de mayo/Jr. Unión.

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	94,4	94,2	90,1
Mínimo	33,9	35,0	32,0
Promedio	65,2	67,0	64,2
ECA de ruido	70,0	70,0	70,0

Figura 13

Niveles de presión sonora durante las mañanas el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo/Jr. Unión

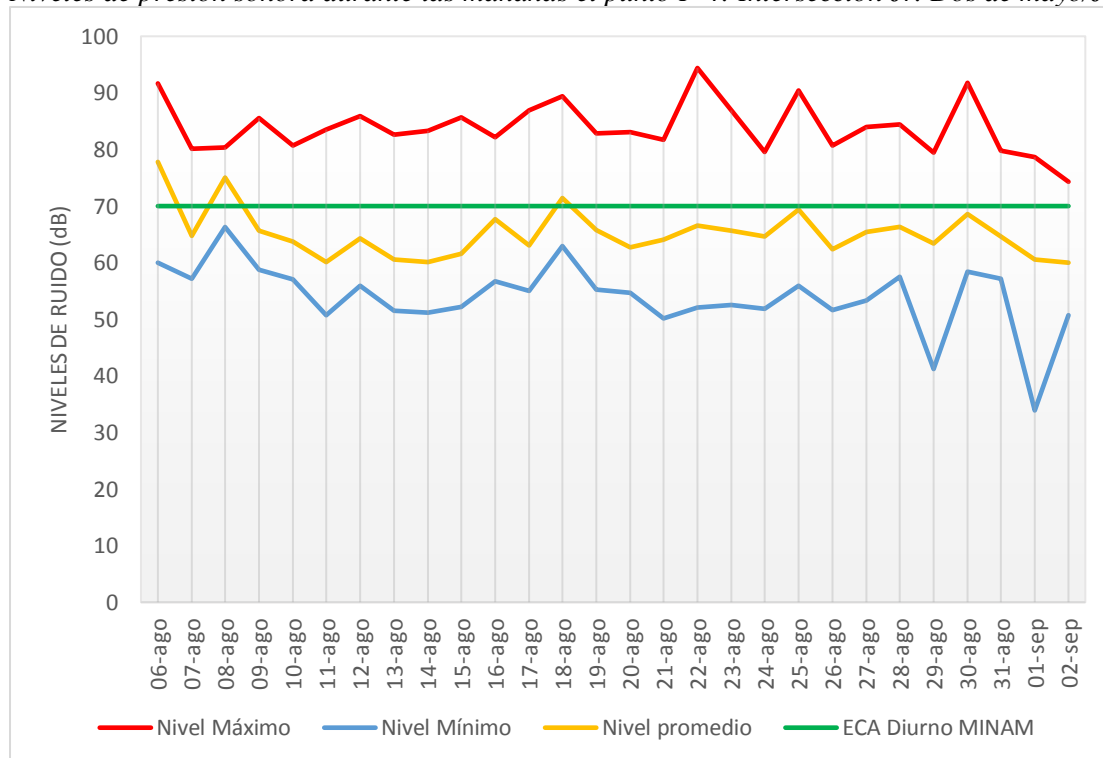


Figura 14

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo/Jr. Unión

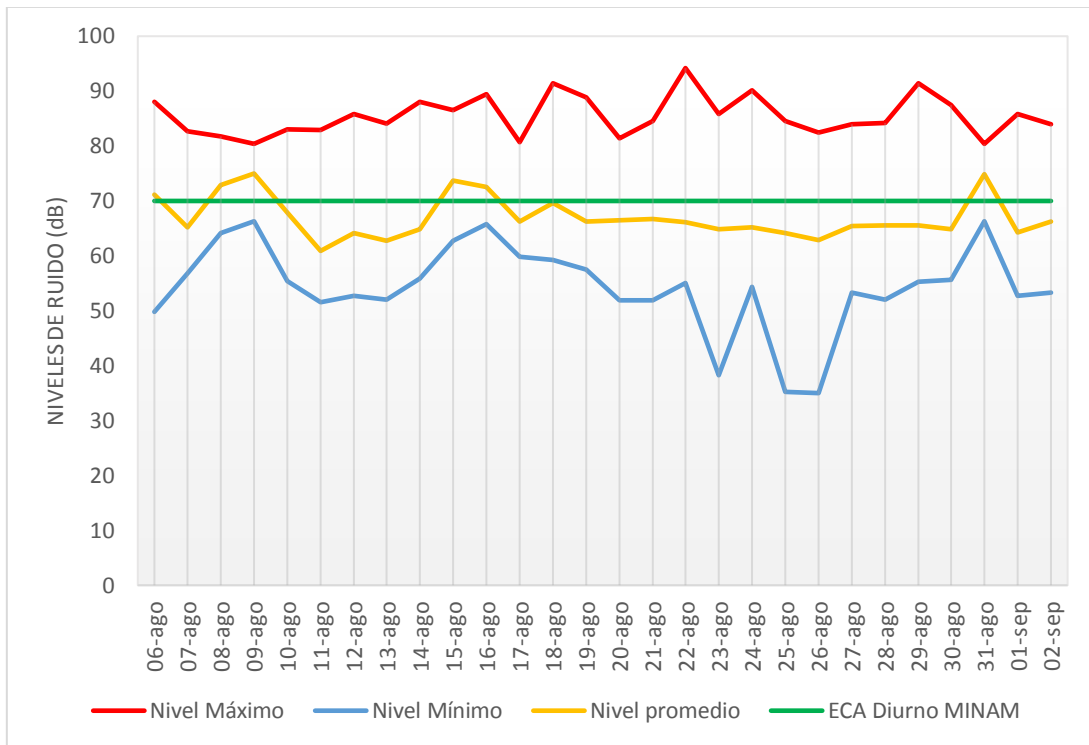
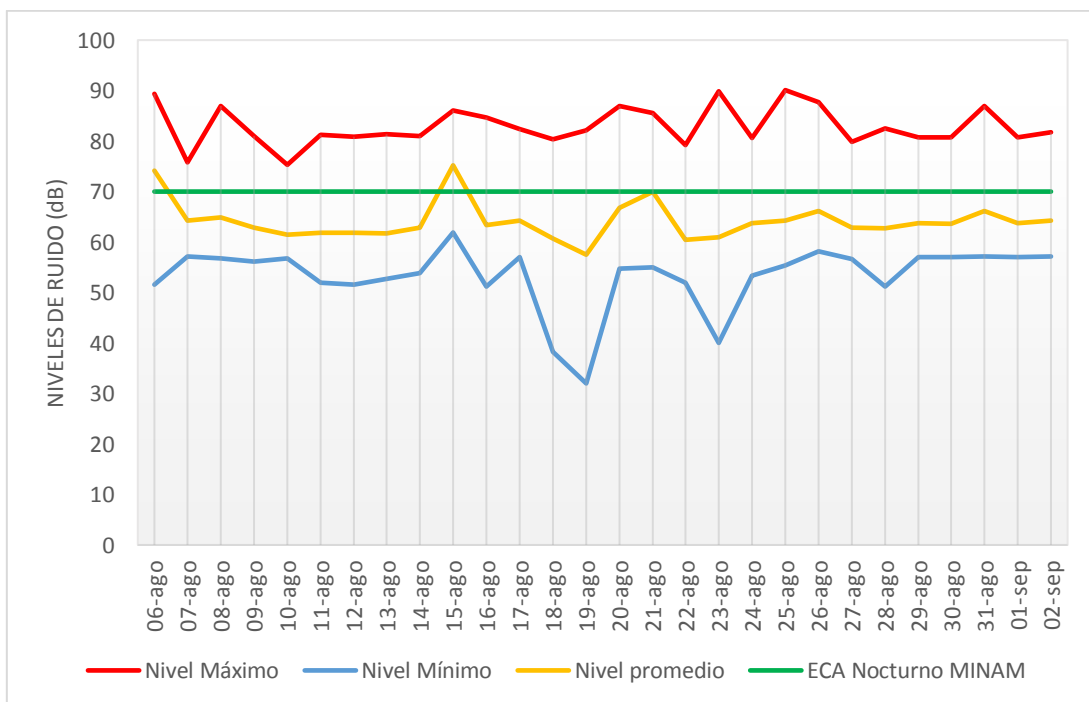


Figura 15

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo/Jr. Unión



Según las figuras 13, 14, 15, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (7:00 a 8:00 h) am, en la tarde de (13:00 a 14:00 h) pm y en la noche de (20:10 a 21:10 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECA de ruido en 8 días de monitoreo del año 2018, esta se debe a que es una vía principal ubicado en la plaza de armas, permitiendo un mayor flujo vehicular además de presencia de un semáforo que regula tráfico vehicular.

4.5.5. Nivel de presión sonora en el punto P-5: Jr. San Martín cuadra 05.

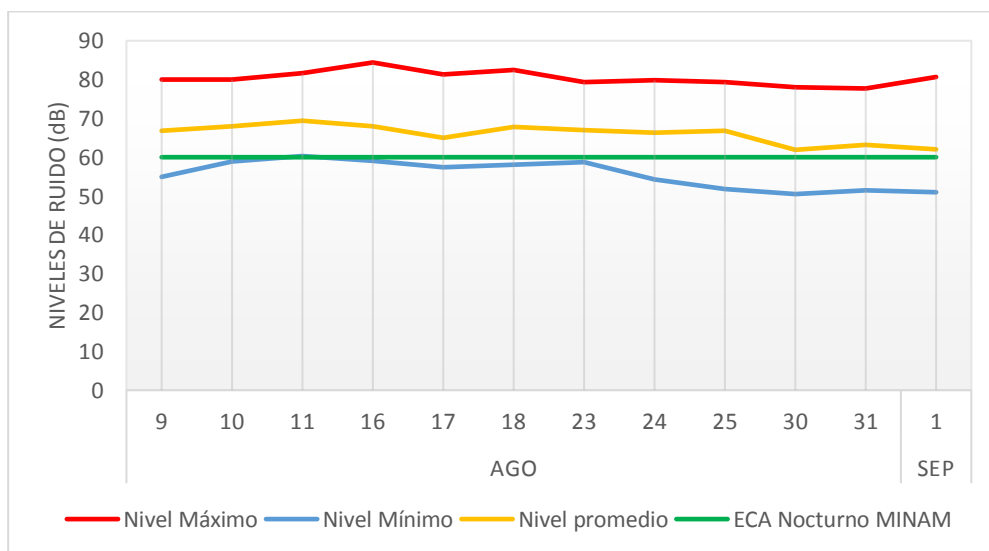
Tabla 15

Niveles de presión sonora en el punto P-5: Jr. San Martín cuadra 05

Nivel de presión sonora (NPS)	Nocturno (dB)
Máximo	84,4
Mínimo	50,5
Promedio	66,0
ECA de ruido	60,0

Figura 16

Niveles de presión sonora durante las noches en el P-5: Jr. San Martín cuadra 05



Según la figura 16, que corresponde al horario nocturno de (1:00 a 2:00 h) am, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, de igual forma los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECAs de monitoreo, asimismo los niveles de presión sonora mínimos (NPS min.) superaron un día de monitoreo del año 2018, esto se debe a que es una zona comercial donde se encuentra una discoteca TEXAS.

4.5.6. Nivel de presión sonora en el punto P-6: Jr. Sucre cuadra 05

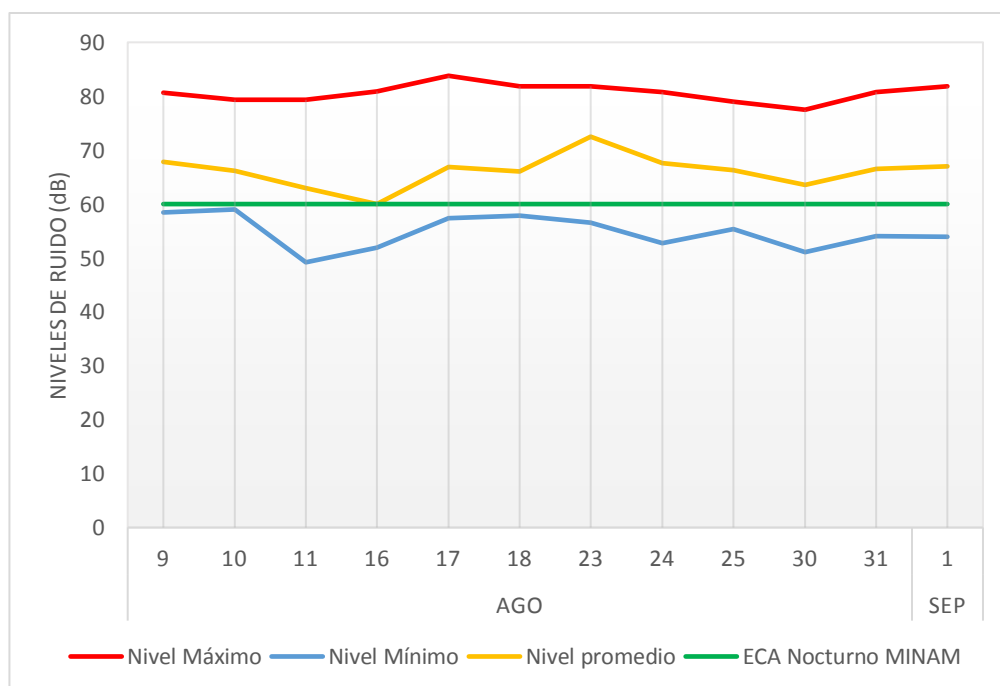
Tabla 16

Niveles de presión sonora en el punto P-6: Jr. Sucre cuadra 05

Nivel de presión sonora (NPS)	Nocturno (dB)
Máximo	83,8
Mínimo	49,2
Promedio	66,1
ECA de ruido	60,0

Figura 17

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-6: Jr. Sucre cuadra 05



Según la figura 17, que corresponde al horario nocturno de (2:30 a 3:30 h) am, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, de igual forma los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECAs de monitoreo, asimismo los niveles de presión sonora mínimos (NPS min.) superaron un día de monitoreo del año 2018, esto se debe a la alta afluencia de vehículos ya que se encontraba la discoteca La Gema.

4.6. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS Mín) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA RESIDENCIAL

4.6.1. Nivel de presión sonora en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho.

Tabla 17

Niveles de presión sonora en el punto P-7: Intersección Jr. Marcelino Gonzáles/Jr. Ayacucho

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	89,5	96,5	88,1
Mínimo	32,8	33,7	31,7
Promedio	62,0	62,6	60,7
ECA de ruido	60,0	60,0	60,0

Figura 18

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho

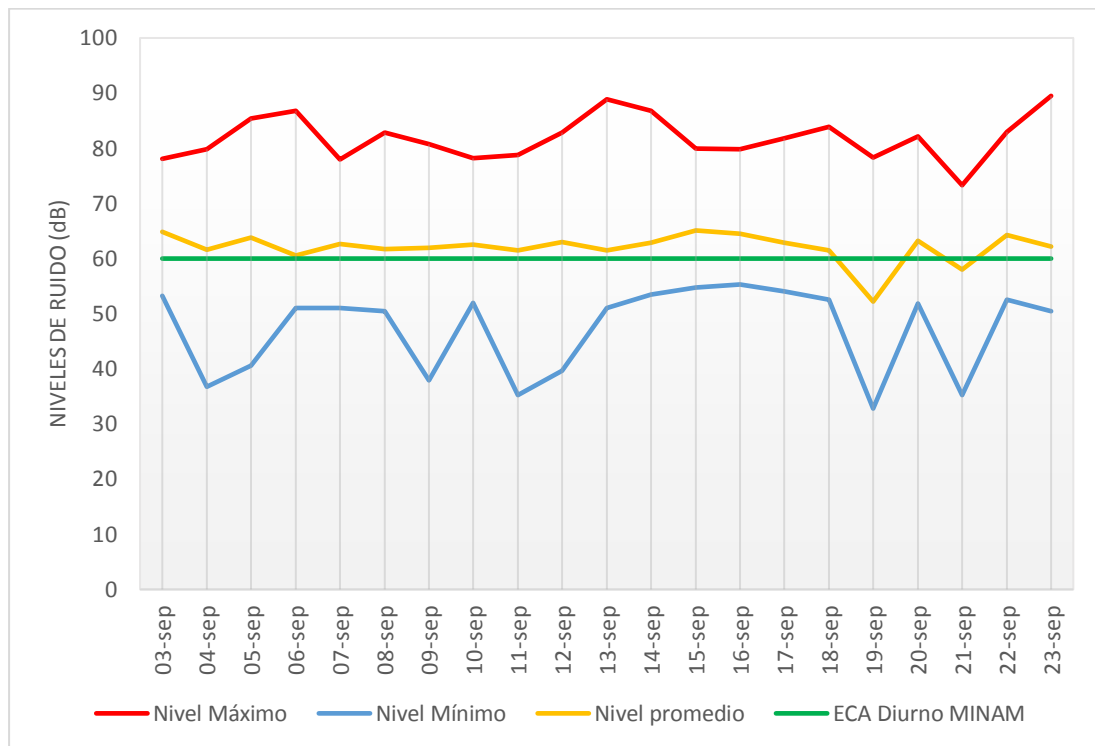


Figura 19

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho

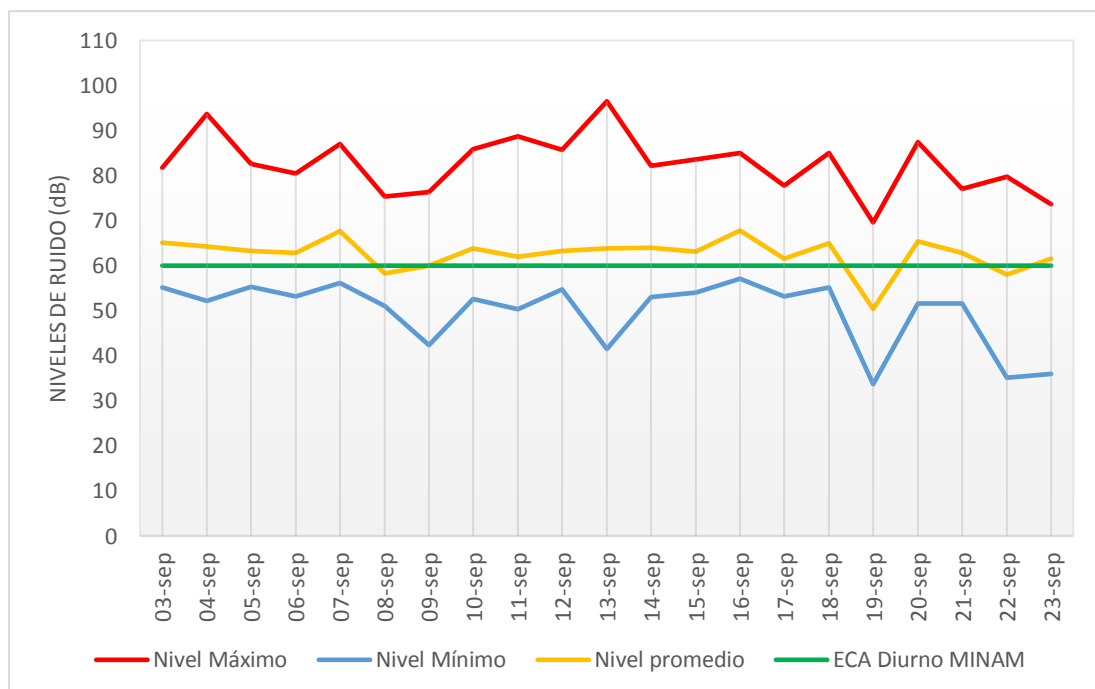
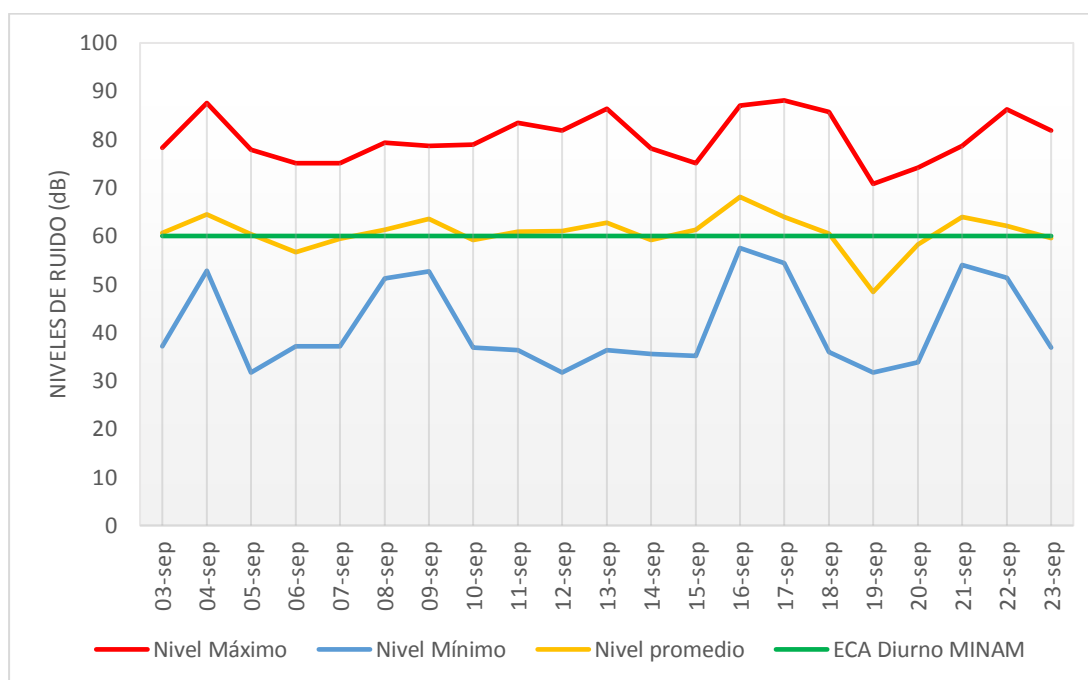


Figura 20

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-7: intersección Jr. Marcelino Gonzáles / Jr. Ayacucho



Según las figuras 18, 19, 20, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (7:00 a 8:00 h) am, en la tarde de (13:00 a 14:00 h) pm así como en la tarde durante el horario de (18:30 a 19:30 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, de igual forma los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECAs de monitoreo del año 2018, en todos los gráficos, esto se debe a que es una vía de alto tráfico vehicular, por la existencia de viviendas y de centros educativos privados como el colegio Albert Einsten y el Colegio Semilleros de Ingenieros, instituciones que funcionan en casas antiguas, esto permite el flujo y desvío de tráfico vehicular en las horas de ingreso y salida de los estudiantes.

4.6.2. Nivel de presión sonora en el punto P-8: intersección Jr. Pardo / Jr. Junín.

Tabla 18

Niveles de presión sonora en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo y Jr. Junín

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	96,1	93,1	88,8
Mínimo	29,8	27,2	31,8
Promedio	58,7	58,3	58,0
ECA de ruido	60,0	60,0	60,0

Figura 21

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo/ Jr. Junín

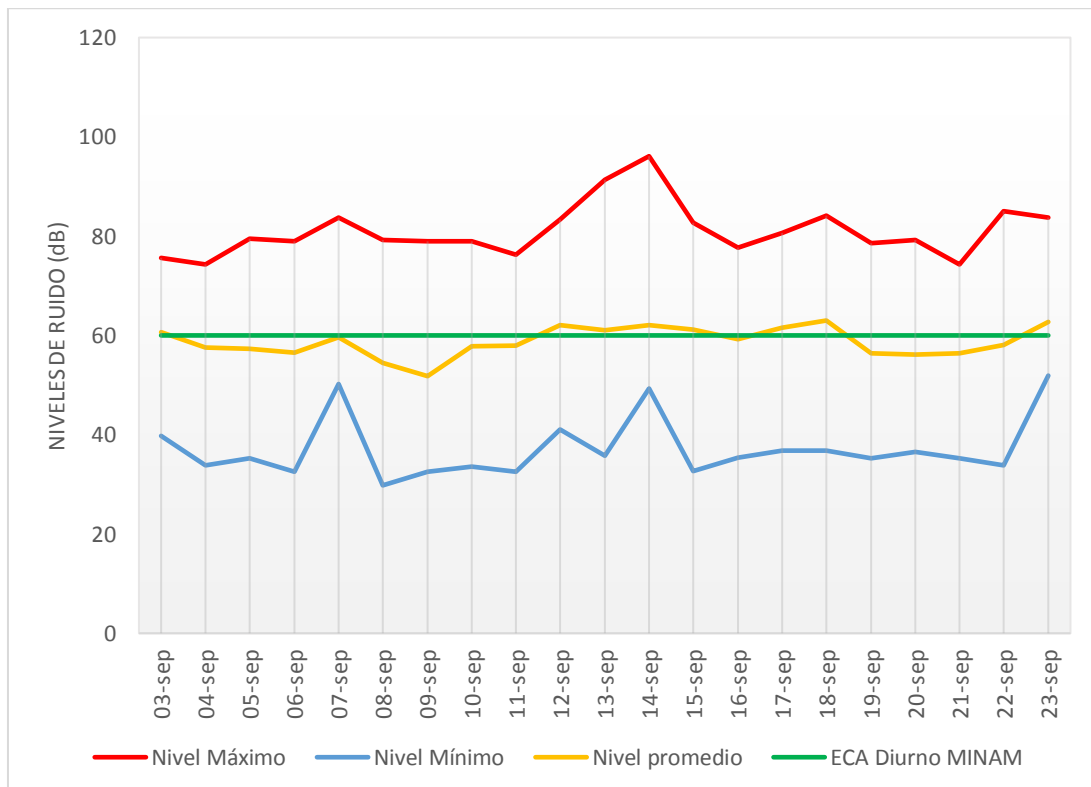


Figura 22

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto p-8: intersección Jr. Pardo 7 Jr. Junín

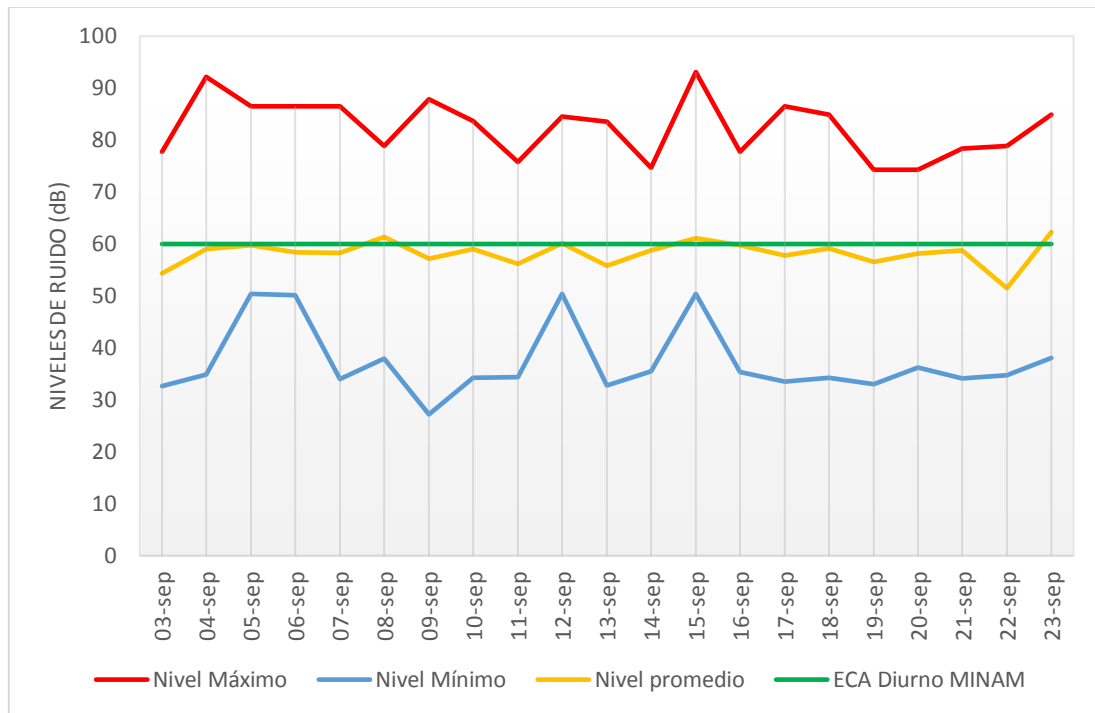
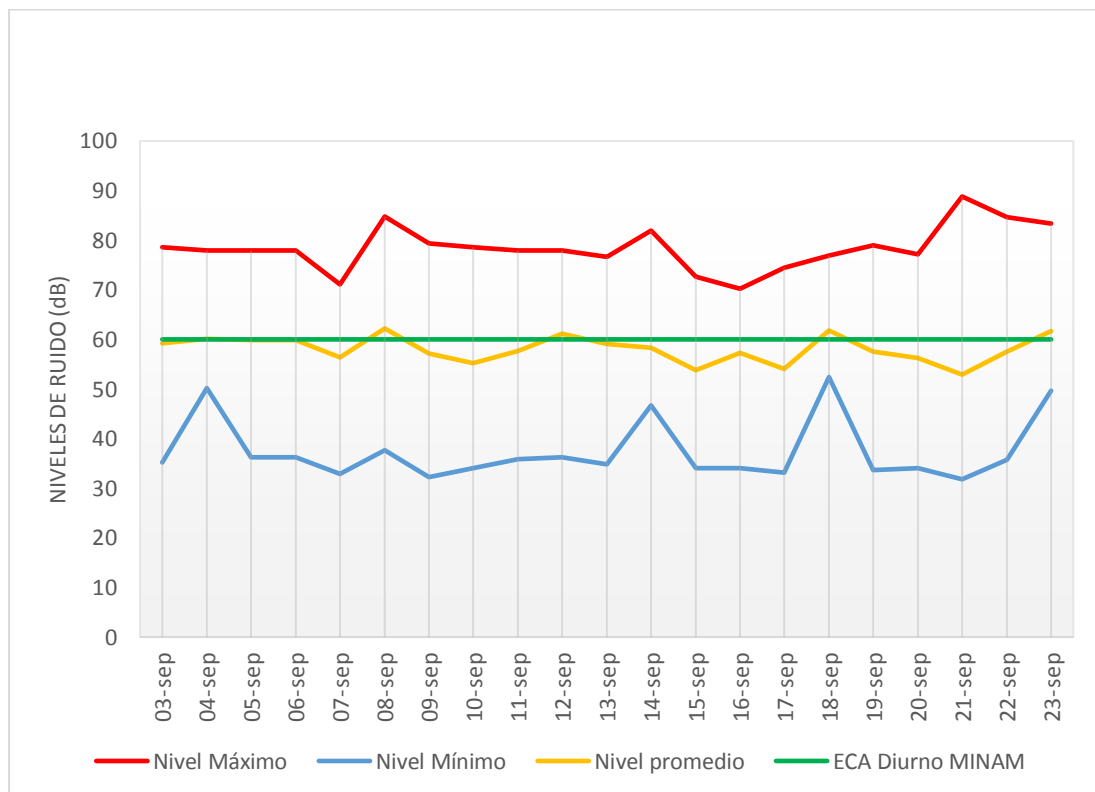


Figura 23

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-8: intersección Jr. Pardo / Jr. Junín



Según las figuras 21, 22, 23, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (8:30 a 9:30 h) am, en la tarde de (14:30 a 15:30 h) pm y en la noche de (19:40 a 20:40 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, de igual forma los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECAs de monitoreo, en algunos días como muestra los grafico durante del año 2018, esto se debe a que es una vía de tráfico tanto de ingreso y salida a la plaza de armas de Celendín lo que conlleva al alto flujo vehicular.

4.6.3. Nivel de presión sonora en el punto P-9: intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres.

Tabla 19

Niveles de presión sonora en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	88,7	89,0	87,7
Mínimo	32,3	31,8	34,0
Promedio	60,8	62,1	62,3
ECA de ruido	60,0	60,0	60,0

Figura 24

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres

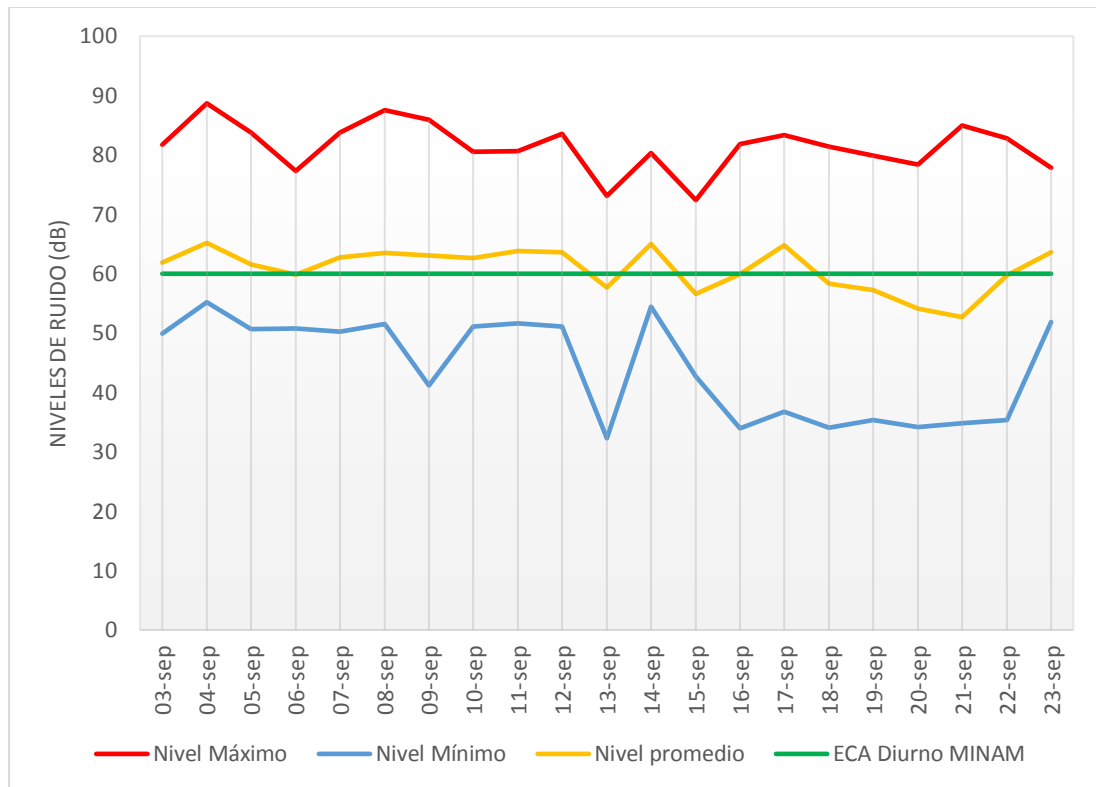


Figura 25

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres

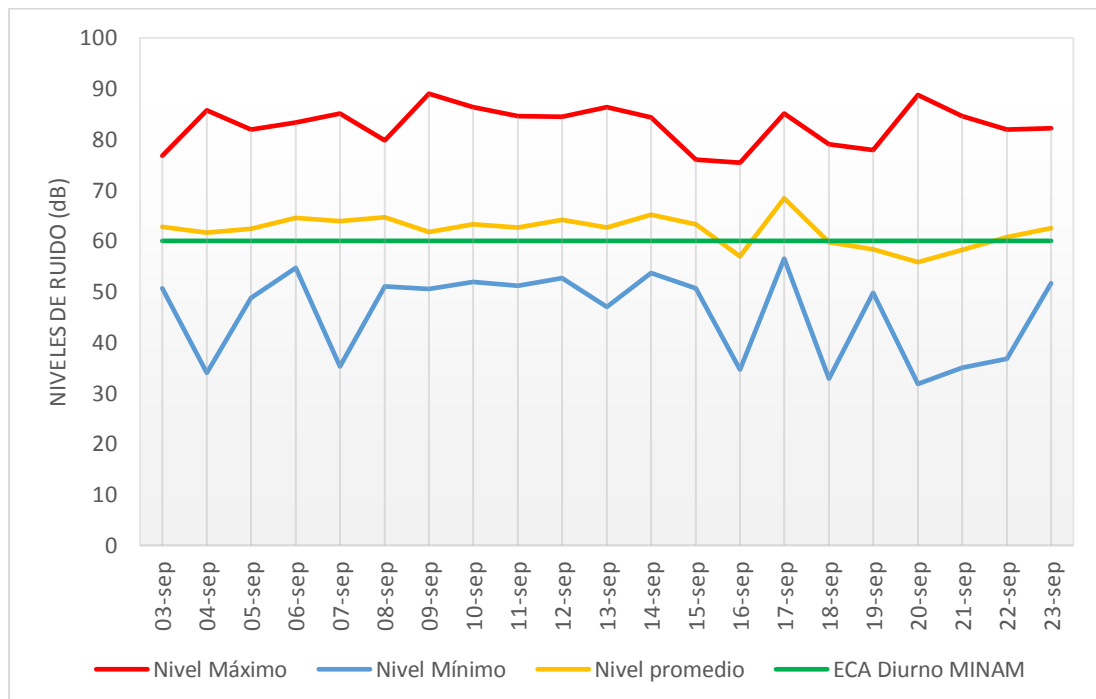
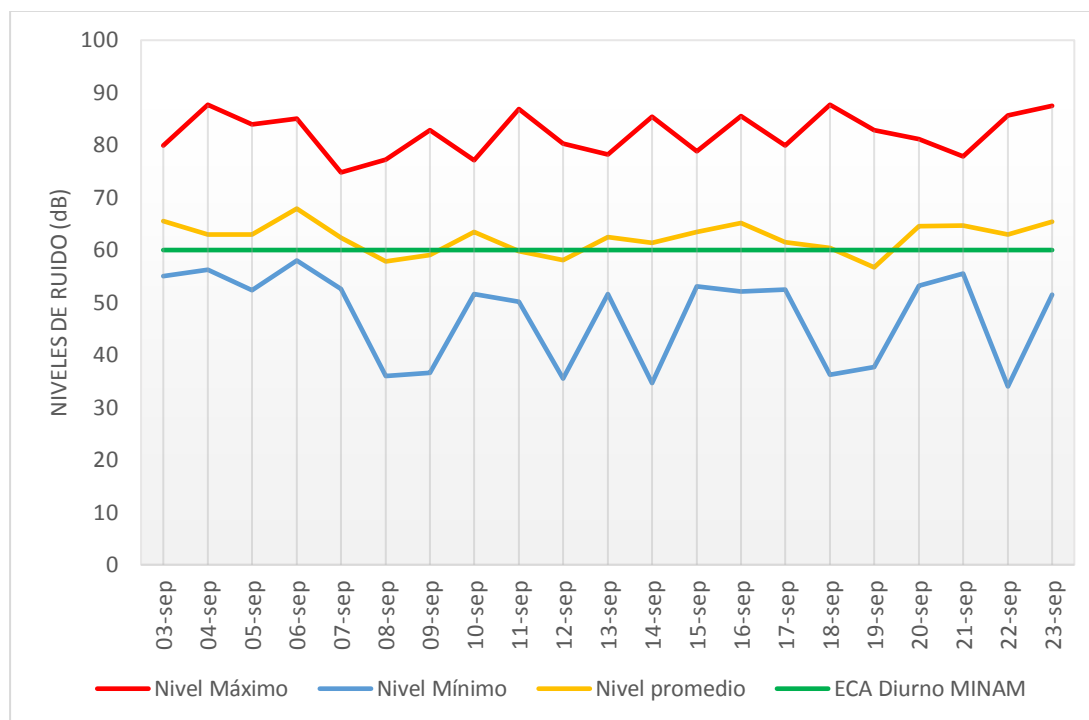


Figura 26

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres



Según las figuras 24, 25, 26, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (11:30 a 12:30 h) am, en la tarde de (16:00 a 17:00 h) pm y en la noche de (20:50 a 21:50 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, de igual forma los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el ECAs de monitoreo, en algunos días como muestra los grafico durante del año 2018, esto se debe a que es una vía de tráfico tanto de ingreso y salida centro de Celendín (plaza de armas), lo cual genera un alto flujo vehicular.

4.7. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS Mín) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA ESPECIAL

4.7.1. Nivel de presión sonora en el punto P-10 ubicado Jr. Dos de mayo - Cuadra

18

Tabla 20

Niveles de presión sonora en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	91,5	92,9	89,8
Mínimo	31,9	31,5	34,4
Promedio	63,2	63,7	61,9
ECA de ruido	50,0	50,0	50,0

Figura 27

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18

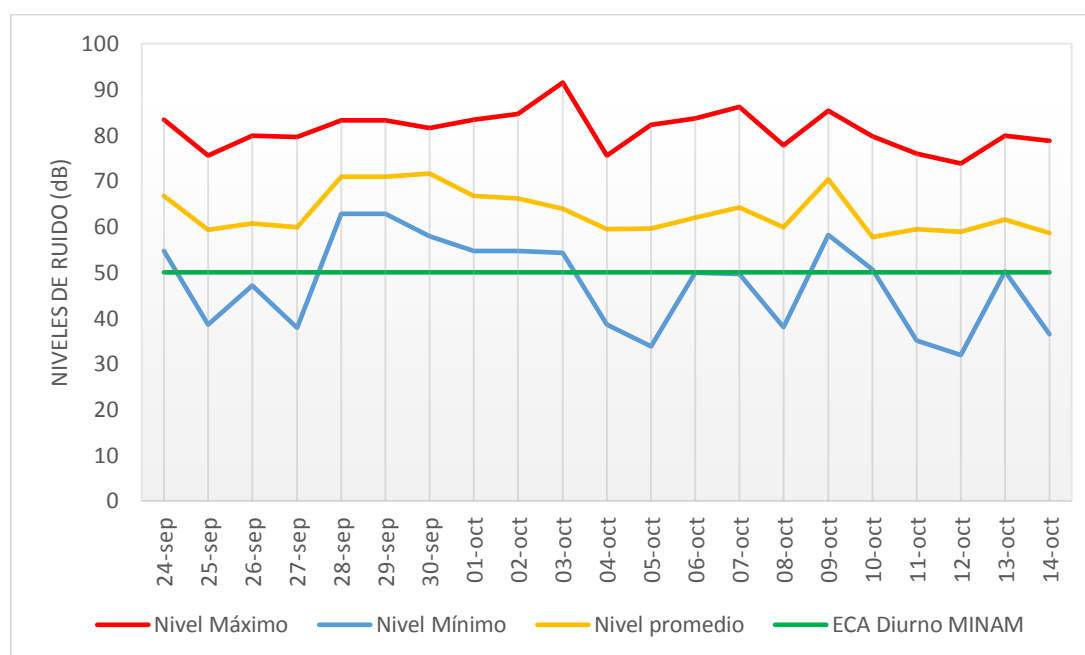


Figura 28

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18

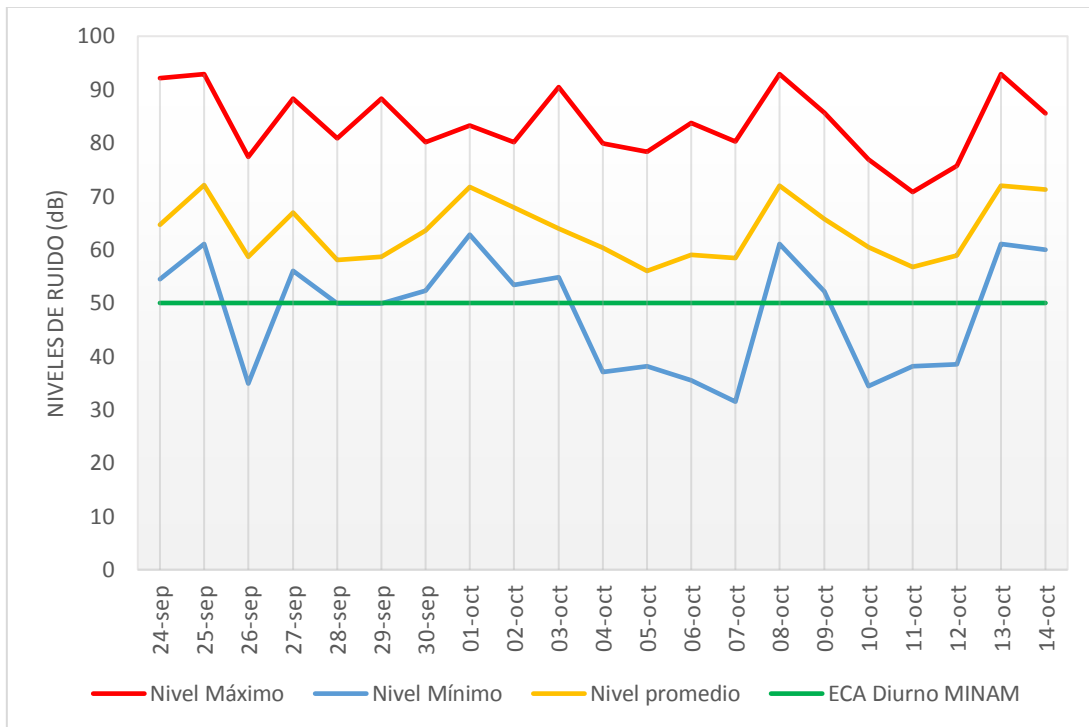
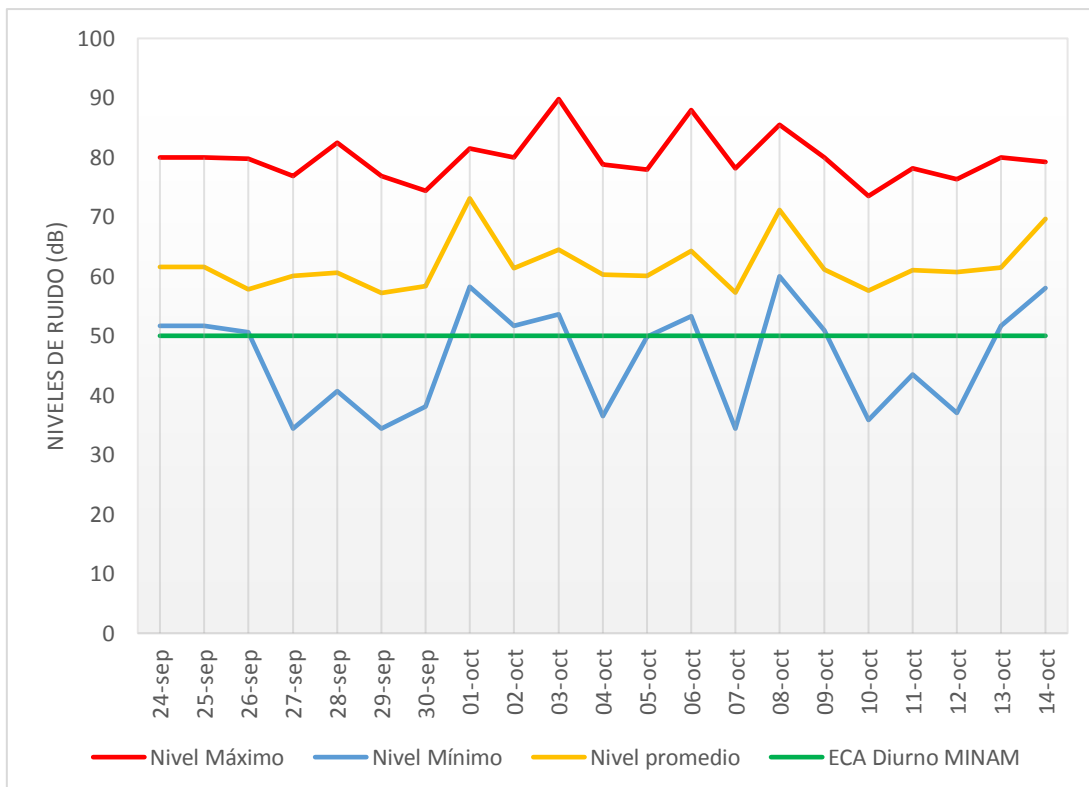


Figura 29

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18



Según las figuras 27, 28 y 29, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (07:15 a 08:5 h) am, en la tarde de (14:00 a 15:00 h) pm y en la noche de (20:20 a 21:20 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) y los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora mínimo (NPS min.) superaron el ECAs de ruido durante 10 días en el turno mañana, 11 días en el turno tarde y noche de los 21 días monitoreados del año 2018, este aumento se debió a que se encuentra El Colegio Emblemática Coronel Cortegana, así como, hacia el norte de esta institución educativa se encuentra el Instituto Tecnológico Pedro Ortiz Montoya y hacia el sur el Instituto Pedagógico Arístides Merino Merino, además, esta vía es ancha y tiene doble carril.

4.7.2. Nivel de presión sonora en el punto P-11 ubicado en el Jr. Túpac Amaru - Cuadra 04

Tabla 21

Niveles de presión sonora en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)	Noche (dB)
Máximo	97,4	91,0	92,6
Mínimo	32,1	32,1	31,3
Promedio	60,1	59,7	59,4
ECA de ruido	50,0	50,0	50,0

Figura 30

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04

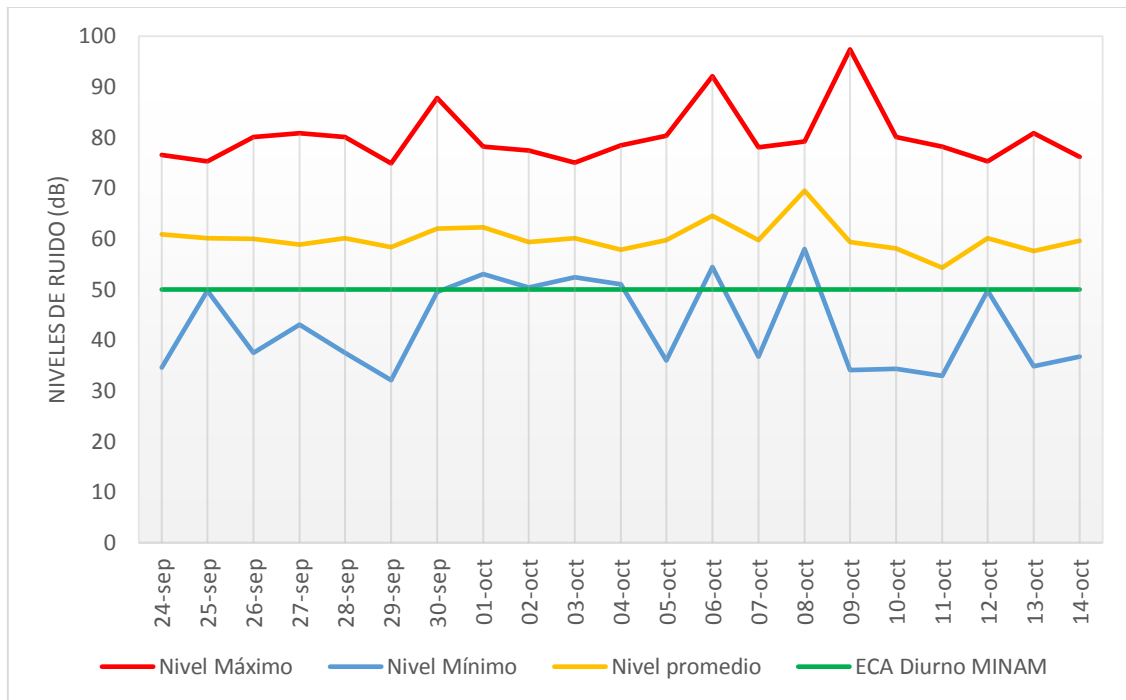


Figura 31

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04

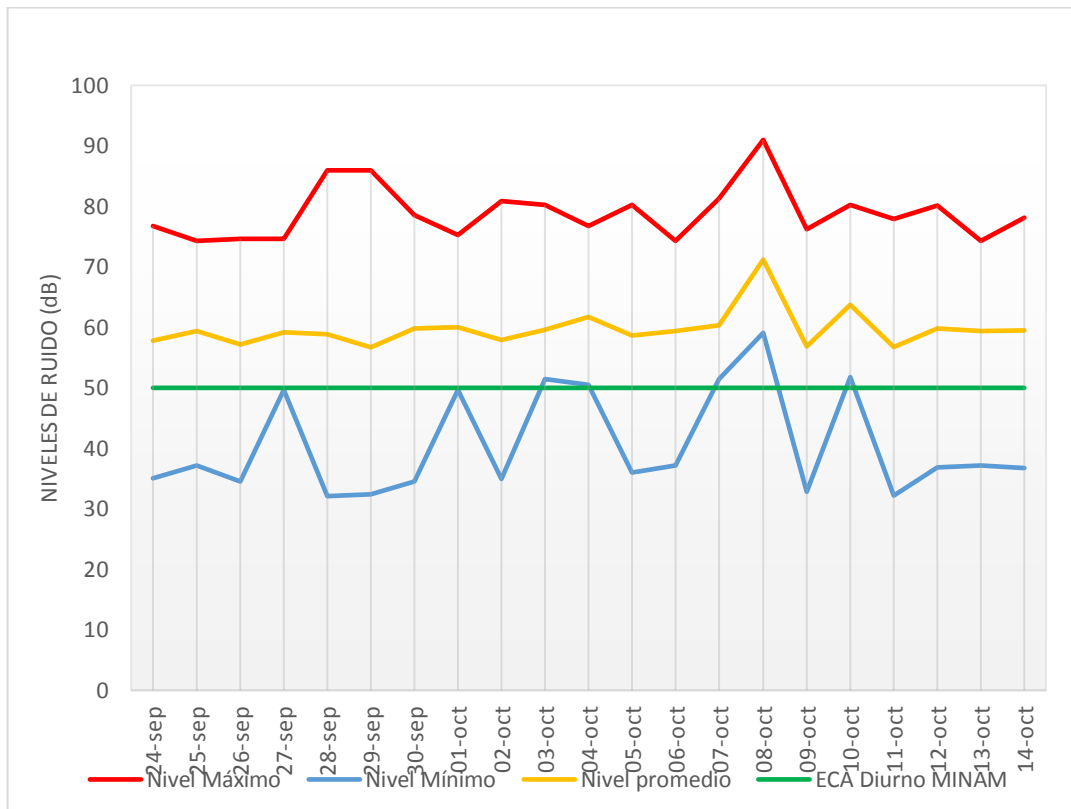
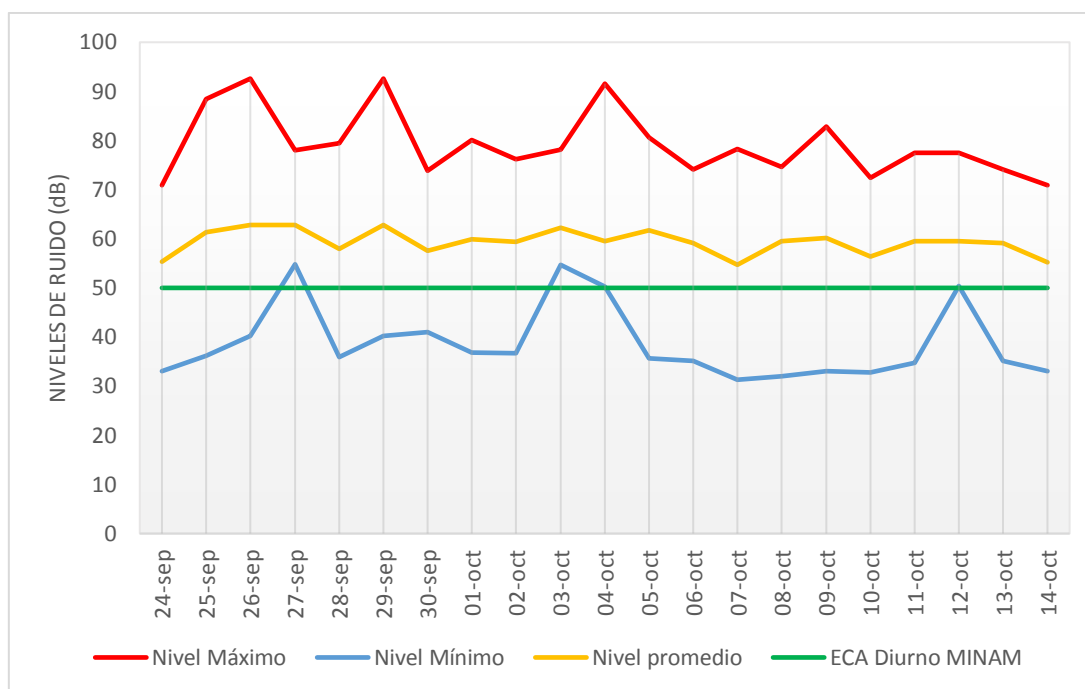


Figura 32

Niveles de presión sonora durante las noches en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04



Según las figuras 30, 31 y 32, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (9:00 a 11:00 h) am, en la tarde de (15:30 a 16:30 h) pm y en la noche de (19:10 a 20:10 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) y los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora mínimo (NPS min.) superaron el ECAs de ruido durante 6 días en el turno mañana, 5 días en el turno tarde y 4 días en la noche de los 21 días monitoreados del año 2018, este se debió a que en una de las vías principales al centro de la ciudad donde existe flujo constante de vehículos y muy cerca a ESSALUD y el Hospital de Apoyo de Celendín.

4.7.3. Nivel de presión sonora en el punto P-12 ubicado en el Jr. Pardo Cuadra 07

Tabla 22

Niveles de presión sonora en el punto P-12: Jr. Pardo cuadra 07

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)
Máximo	91,6	91,5
Mínimo	31,0	31,0
Promedio	60,3	61,0
ECA de ruido	50,0	50,0

Figura 33

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-12: Jr. Pardo cuadra 07

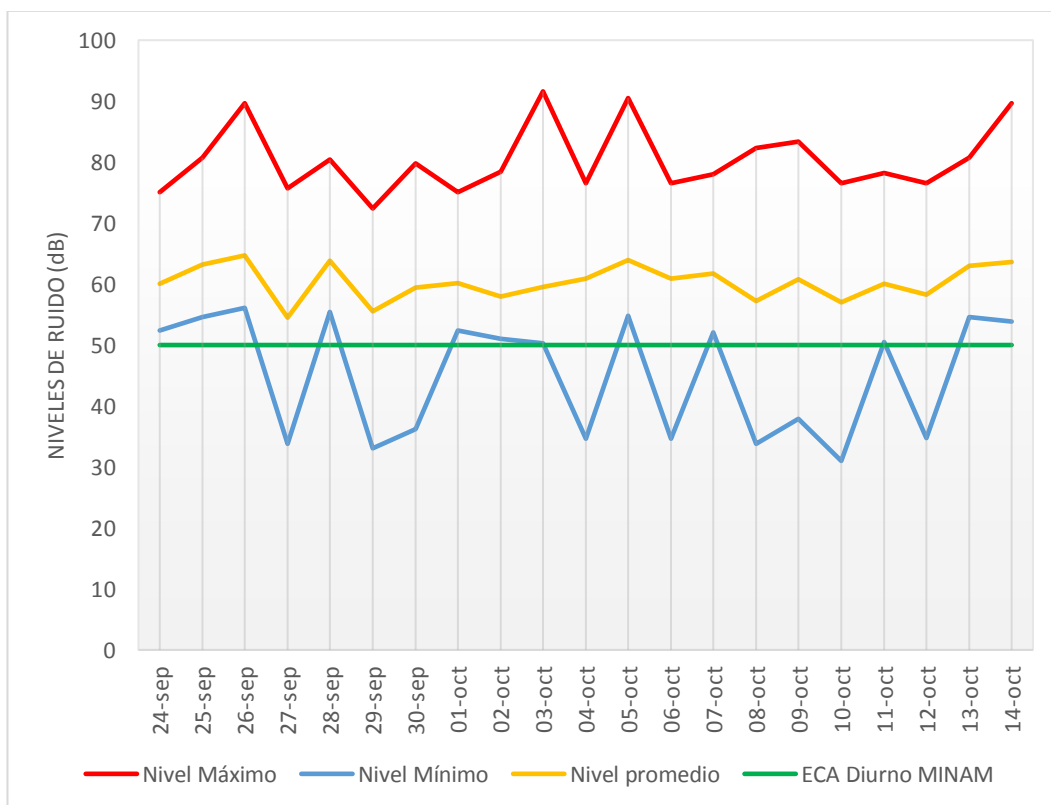
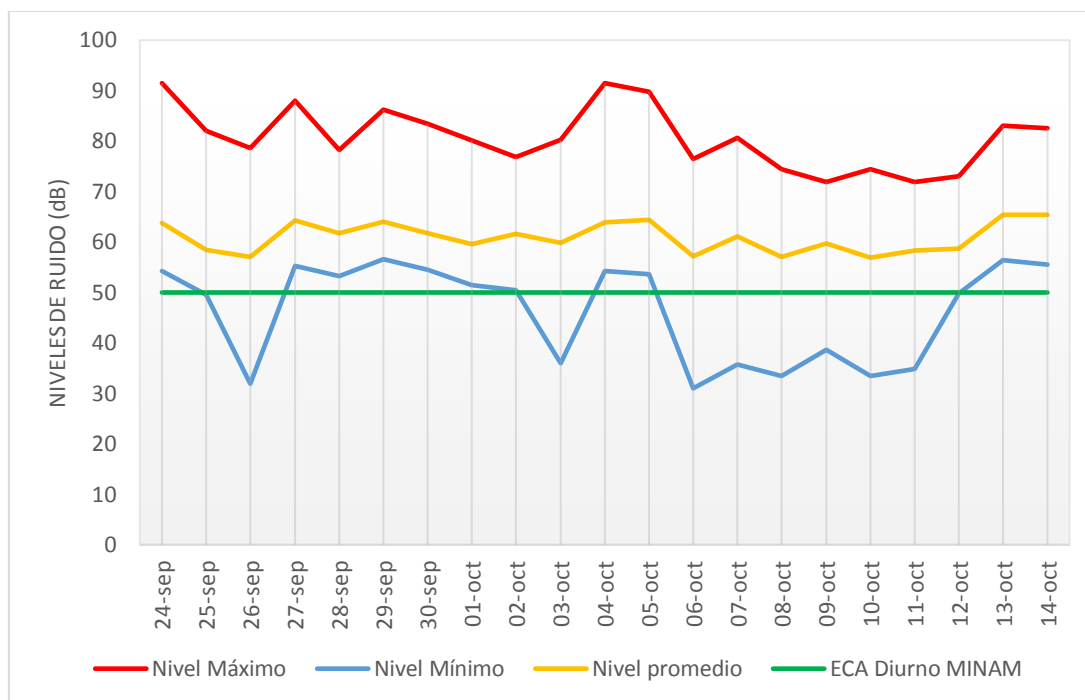


Figura 34

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-12: Jr. Pardo cuadra 07



Según las figuras 33 y 34, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (10:30 a 11:30 h) am, en la tarde de (16:00 a 17:00 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) y los niveles de presión sonora promedios (NPS prom.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el período de monitoreo, mientras que los niveles de presión sonora mínimo (NPS min.) superaron el ECAs de ruido durante 12 días en el turno mañana, 11 días en el turno tarde, de los 21 días monitoreados del año 2018, este se debió a que había un elevado tránsito vehicular y muy cerca al centro educativo Pedro Paula Augusto Gil, además por ser una de ingreso y salida de la ciudad de Celendín.

4.8. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMA (NPS Máx) Y MÍNIMA (NPS Mín) CON LOS ECAS PARA RUIDO EN LA ZONA INDUSTRIAL

4.8.1. Nivel de presión sonora en el punto P-13 ubicado en el Jr. Dos de mayo - cuadra 20.

Tabla 23

Niveles de presión sonora en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)
Máximo	89,2	87,9
Mínimo	31,7	41,2
Promedio	67,6	71,4
ECA de ruido	80,0	80,0

Figura 35

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20

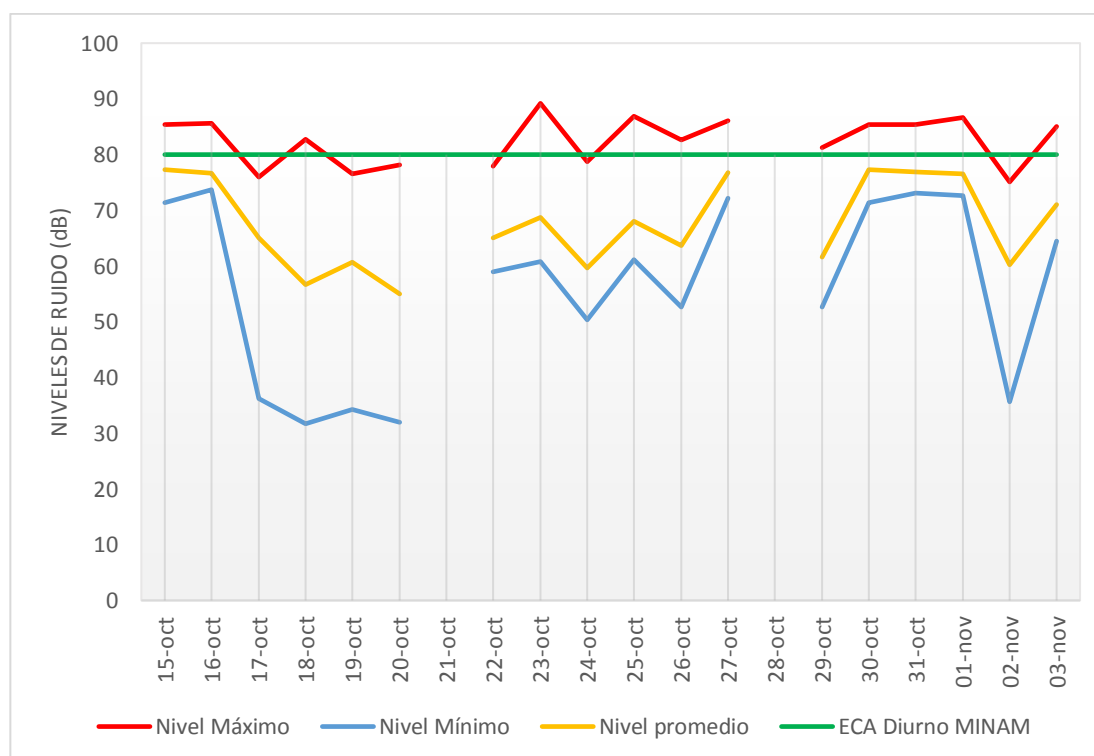
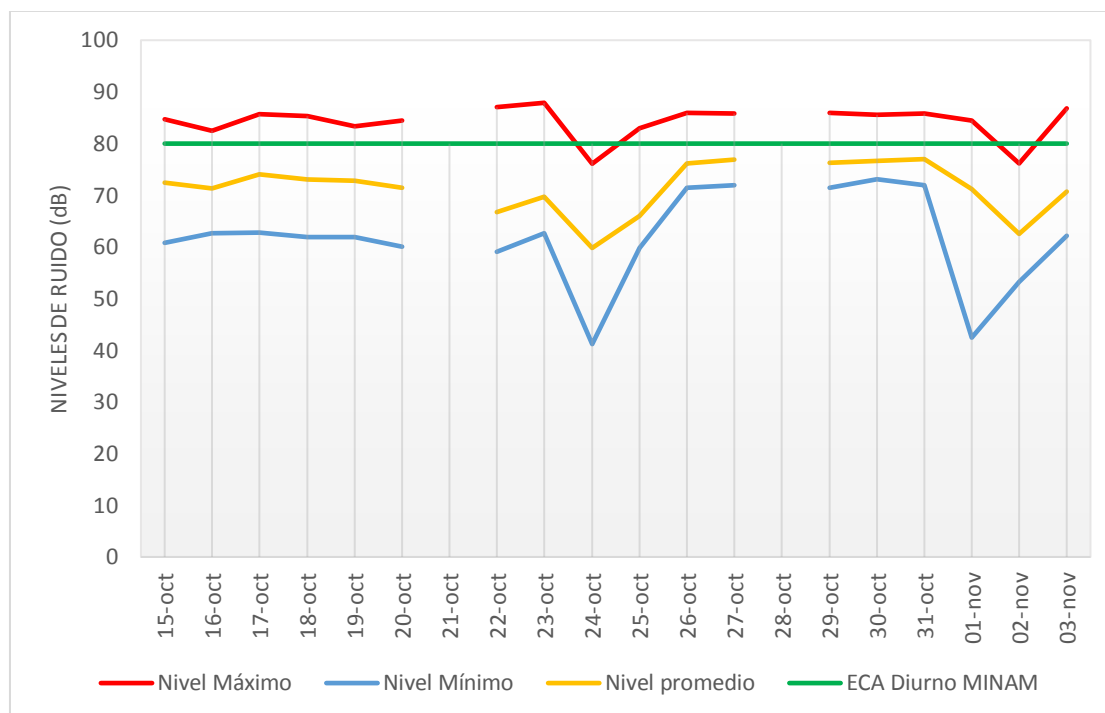


Figura 36

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20



Según las figuras 35 y 36, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (8:30 a 9:30 h) am, en la tarde de (16:40 a 17:40 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante 12 días en el turno mañana, 16 días en el turno tarde, de los 18 días monitoreados del año 2018, este se debió a la existencia de maquinaria que no tiene mantenimiento por su continuo uso.

4.8.2. Nivel de presión sonora en el punto P-14 ubicado en el Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa).

Tabla 24

Niveles de presión sonora en el punto P-14: Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)
Máximo	91,6	87,2
Mínimo	53,0	52,0
Promedio	69,3	70,2
ECA de ruido	80,0	80,0

Figura 37

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-14: Jr. Amazonas (cantera Santa Rosa)

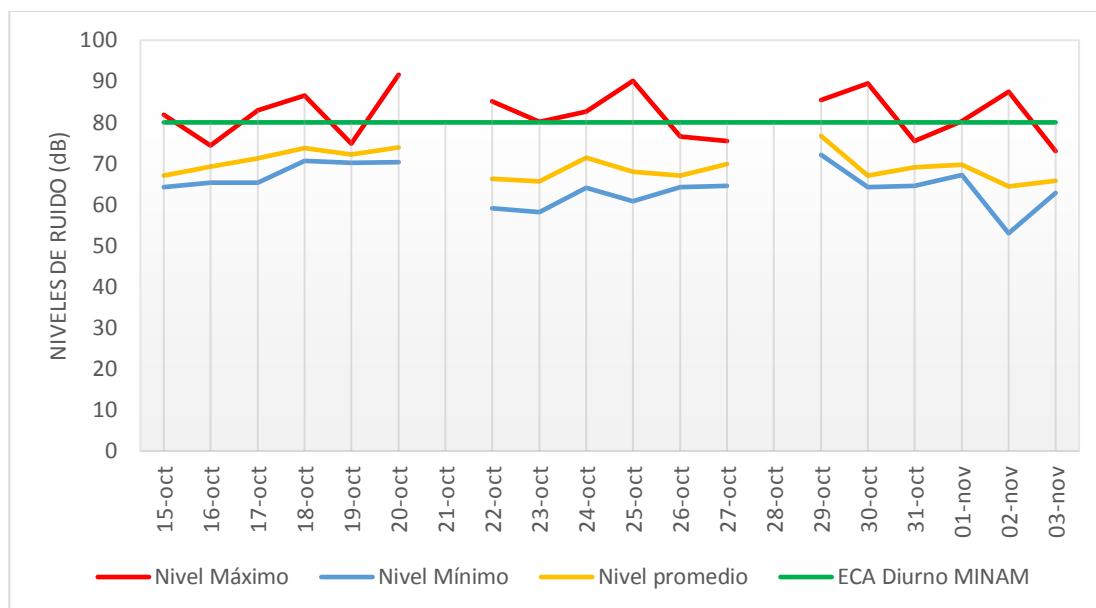
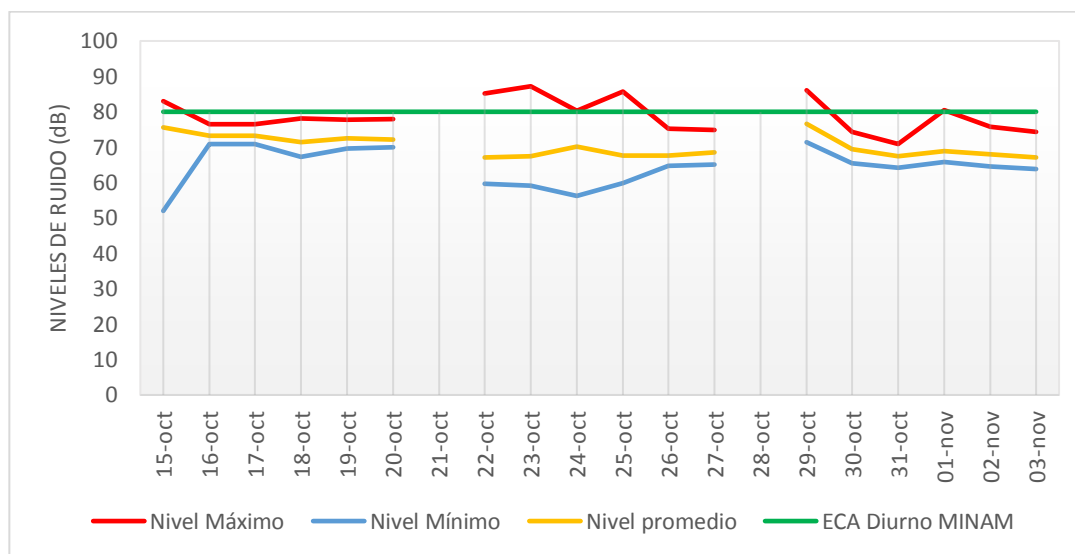


Figura 38

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-14: Jr. Amazonas (cantera Santa Rosa)



Según las figuras 37 y 38, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (10:00 a 11:00 h) am, en la tarde de (15:30 a 16:30 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante 12 días en el turno mañana y 7 días en el turno tarde, de los 18 días monitoreados del año 2018, este se debió a

movimiento de maquinaria pesada utilizada para le extracción de material de piedra caliza y el chancado, produciendo piedra 1” de diámetro y confitillo.

4.8.3. Nivel de presión sonora en el punto P-15 ubicado en el Jr. Amazonas - Cuadra 01.

Tabla 25

Niveles de presión en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01

Nivel de presión sonora (NPS)	Mañana (dB)	Tarde (dB)
Máximo	93,3	93,9
Mínimo	33,9	33,0
Promedio	64,1	64,6
ECA de ruido	80,0	80,0

Figura 39

Niveles de presión sonora durante las mañanas en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01

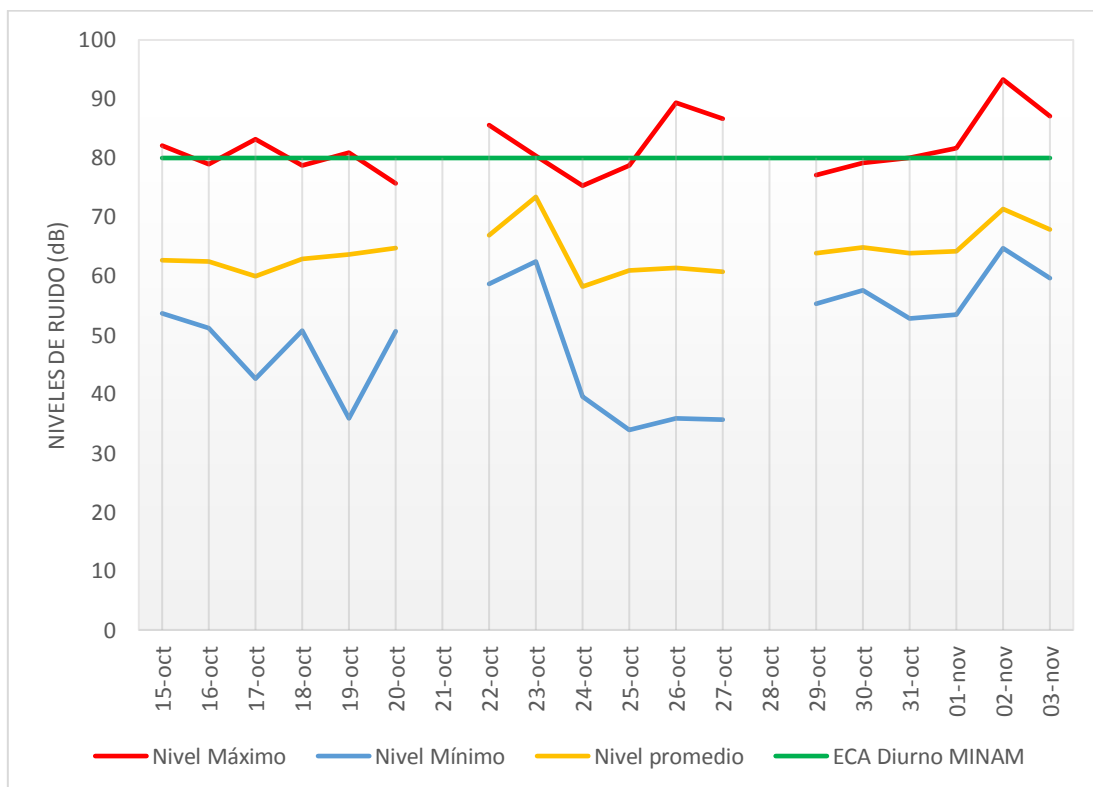
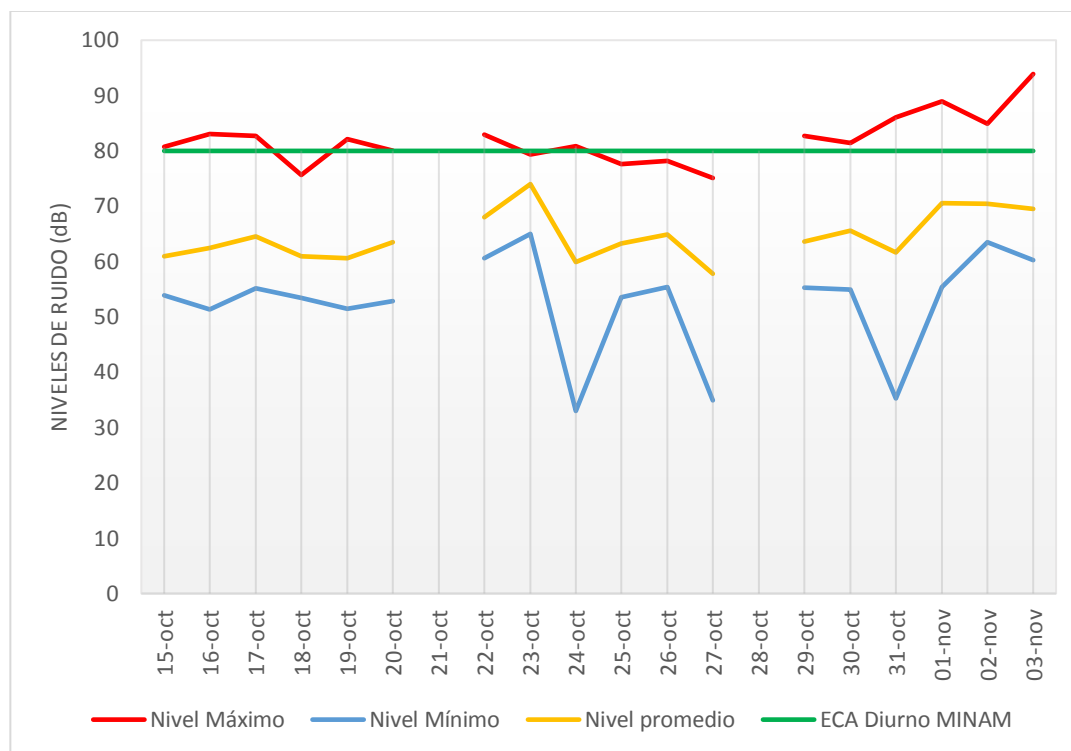


Figura 40

Niveles de presión sonora durante las tardes en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01



Según las figuras 39 y 40, que corresponde al turno de mañanas en el horario de (11:10 a 12:10 h) am, en la tarde de (14:30 a 15:30 h) pm, los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante 10 días en el turno mañana y 12 días en el turno tarde, de los 18 días monitoreados del año 2018, este se debió a que existe un taller metal mecánico cuya actividad es el corte, chancado y soldado del material de fierro.

4.9. NIVELES DE PRESION SONORA MAXIMA DE LOS 15 PUNTOS DE MONITOREO COMPARADOS CON LOS ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

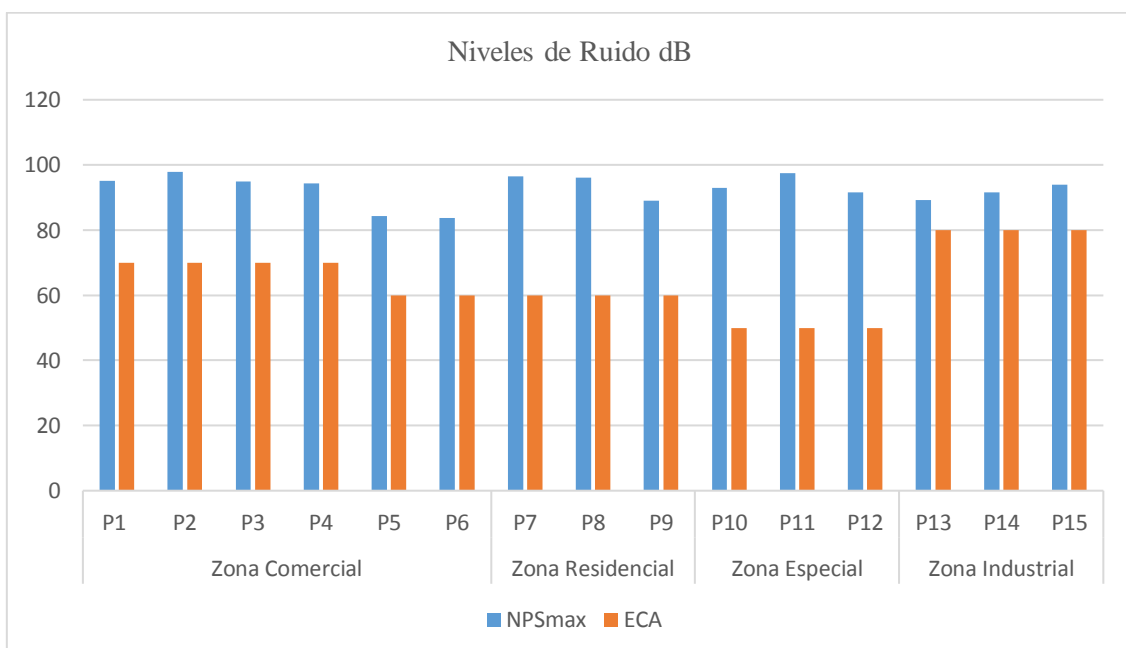
Tabla 26

Niveles de presión sonora máximo en las cuatro zonas de aplicación

Zonas	Puntos	NPSmax	ECA
Zona Comercial	P1	95.2	70
	P2	97.9	70
	P3	94.9	70
	P4	94.4	70
	P5	84.4	60
	P6	83.8	60
Zona Residencial	P7	96.5	60
	P8	96.1	60
	P9	89.0	60
Zona Especial	P10	92.9	50
	P11	97.4	50
	P12	91.6	50
Zona Industrial	P13	89.2	80
	P14	91.6	80
	P15	93.9	80

Figura 41

Niveles de presión sonora máximo en las cuatro zonas de aplicación



Según la figura 41, que corresponde a los quince puntos de monitoreo, de los niveles de presión sonora máximo (NPS max.) superaron al Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) de ruido durante todo el periodo de medición del año 2018, esto se debió a que existe un elevado flujo vehicular estando los puntos ubicados en puntos estratégicos y en zonas de acuerdo al Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM, Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

4.10. RESULTADOS DE LA CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS MEDIANTE LA PRUEBA DE T STUDENT EN LAS ZONAS DE MEDICIÓN

4.10.1. Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Comercial.

Tabla 27

Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona comercial

Estadígrafo	dB
Promedio de los NPSmáx.	84,7
Promedio de los ECAs para ruido	68,6
Diferencia	16,2
Tt 0.05	1,71
Tc	13,29

Según la tabla 26, se observa que luego de aplicar la prueba “T Student” a los promedio de los niveles de presión sonora máximos (NPS máx.), el valor “T calculado” (T_c) es mayor al valor “T tabulado” (T_t), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0); en consecuencia se puede afirmar con un nivel de significancia del 5% que “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx) generados en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, provocando contaminación sonora”.

4.10.2. Contratación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Residencial.

Tabla 28

Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona residencial

Estadígrafo	dB
Promedio de los NPSmáx.	81,5
Promedio de los ECAs para ruido	60
Diferencia	21,5
Tt 0.05	1,75
Tc	46,76

Según la tabla 27, se observa que luego de aplicar la prueba “T Student” a los promedio de los niveles de presión sonora máximos (NPS máx.), el valor “T calculado” (T_c) es mayor al valor “T tabulado” (T_t), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0); en consecuencia se puede afirmar con un nivel de significancia del 5% que “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx) generados en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, provocando contaminación sonora”.

4.10.3. Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Especial.

Tabla 29

Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona especial

Estadígrafo	dB
Promedio de los NPSmáx.	82,5
Promedio de los ECAs para ruido	50,0
Diferencia	30,5
Tt 0.05	1,76
Tc	59,0

Según la tabla 28, se observa que luego de aplicar la prueba “T Student” a los promedio de los niveles de presión sonora máximos (NPS máx.), el valor “T calculado” (T_c) es mayor al valor “T tabulado” (T_t), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0); en consecuencia se puede afirmar con un nivel de significancia del 5% que “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx) generados en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, provocando contaminación sonora”.

4.10.4. Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student de la Zona Industrial.

Tabla 30

Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en la zona industrial

Estadígrafo	dB
Promedio de los NPSmáx.	81,9
Promedio de los ECAs para ruido	80,0
Diferencia	1,9
Tt 0.05	1,81
Tc	2,69

Según la tabla 29, se observa que luego de aplicar la prueba “T Student” a los promedio de los niveles de presión sonora máximos (NPS máx.), el valor “T calculado” (T_c) es mayor al valor “T tabulado” (T_t), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0); en consecuencia se puede afirmar con un nivel de significancia del 5% que “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx) generados en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, provocando contaminación sonora”.

4.10.5. Contrastación de la hipótesis mediante la prueba de T Student en las cuatro zonas de medición.

Tabla 31

Prueba T Student para los promedios de los niveles de presión sonora máximos y los Estándares de Calidad Ambiental para ruido

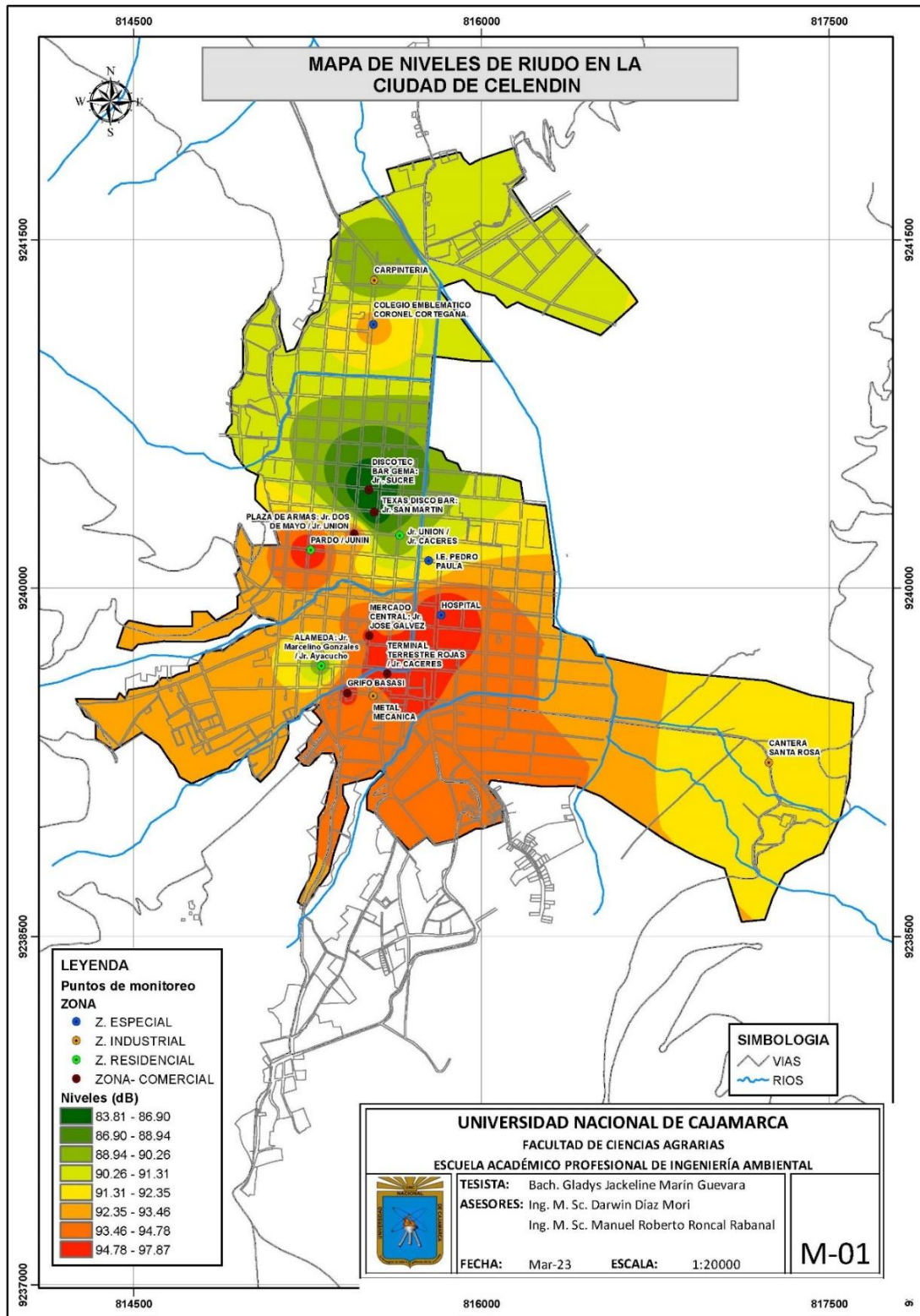
Estadígrafo	dB
Promedio de los NPSmáx.	82,6
Promedio de los ECAs para ruido	64,3
Diferencia	18,2
$T_t 0.05$	1,67
$ T_c $	10,58

Según la tabla 30, se observa que luego de aplicar la prueba “T Student” a los promedio de los niveles de presión sonora máximos (NPS máx.), el valor “T calculado” (T_c) es mayor al valor “T tabulado” (T_t), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0); en consecuencia se puede afirmar con un nivel de significancia del 5% que “Los niveles de presión sonora máxima (NPS máx) generados en la ciudad de Celendín superan significativamente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, provocando contaminación sonora”.

4.10.6. Mapa de los niveles de presión sonora máximos de las cuatro zonas de aplicación en el casco urbano de Celendín, período agosto-noviembre 2018

Figura 42

Niveles de presión sonora máximo en las cuatro zonas de aplicación



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se determinó los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeq horario) en los quince puntos de medición, cuyos valores fluctuaron desde 69,2 dB en el P-12: Jr. Pardo cuadra 07, hasta 81,3 dB en el P-2: Jr. Cáceres cuadra 01, del año 2018.
- Se determinó que durante todo el período de monitoreo en la ciudad de Celendín el nivel de presión sonora máximo (NPS_{máx}) fue 97,9 dB y se registró durante la noche en el P-2: Jr. Cáceres cuadra 01 de la zona comercial; mientras que el nivel de presión sonora mínimo (NPS_{min}), fue 27,2 dB y se registró durante la tarde en el P-8: intersección del Jr. Pardo / Jr. Junín de la zona residencial.
- Se determinó que los niveles de presión sonora máximos (NPS_{máx.}) superaron los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en todos los puntos de monitoreo y durante todos los turnos de medición; asimismo los niveles de presión sonora continuo equivalente horario (LAeq horario) superaron los ECA de ruido en los puntos de monitoreo de las zonas comercial, residencial y especial, durante todos los turnos de medición; mientras que los niveles promedios de presión sonora (NPS_{prom.}) superaron los ECA para ruido en los puntos P-5 y P-6 durante la noche; en los puntos P-7, P-9, P-10 y P-11 en los tres turnos de medición; y en el punto P-12 en la mañana y en la tarde.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios de monitoreo de ruido ambiental en otras zonas de la ciudad de Celendín teniendo en cuenta la normativa peruana para la calidad del ruido.
- Sugerir al gobierno local el cambio de rutas, teniendo en cuenta los ECAs para ruido en cuanto a las zonas de protección especial y residencial, así como, un plan de ordenamiento urbano que categorice a la ciudad en función al ECA para ruido

CAPÍTULO VI

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Baca, W; Seminario, S. 2012. Evaluación de impacto sonoro en la pontificia Universidad Católica del Perú (en línea). Tesis. Ing. Civil. Lima, Perú. 1p. Pontificia Universidad Católica del Perú. Consultado el 13 jun. 2017. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1327>

Cárdenas, F. (2021). Contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región Piura, año 2020. Tesis para optar el grado de Ingeniero en Ingeniero Ambiental. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Morropón Perú. Consultado el 22 de ago.2021. Disponible en: https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1006/Tesis%20-%20C%C3%A1rdenas%20Torres%2c%20Francisco%20Octavio_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Correa, P. 2017. Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la viña del río, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco – 2017. Tesis para optar el grado de Ingeniero en Ingeniero Ambiental. Universidad de Huánuco facultad de ingeniería. Consultado el 13 jun. 2018. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/760/CORREA%20JAVIER%2c%20PABLO%20LINEKER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández, R; Saquisilí, G. 2018. Evaluación de los niveles de presión sonora en el área urbana del Cantón Biblián, provincia del Cañar (en línea). Tesis Ing. Ambiental. Cuenca, Ecuador. 1p. Universidad de Cuenca. Consultado el 24 ago. 2019. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/31497>

Figueroa, F. 2018. Evaluación de contaminación de ruido en la intersección de las avenidas Hoyos Rubio y Jirón Manuel Seoane en la ciudad de Cajamarca (en línea) Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 1p. Consultado el 24 ago. 2019. Disponible en:

<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/15017>

García, H. 2018. Estudio de los Niveles de ruido que se generan en los Centros Comerciales y sus lineamientos de mitigación, ciudad de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Enero – Junio 2017 (en línea). Tesis de Maestría. Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. 1p. Consultado el 24 de ago. 2019. Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPRG_68fbbc9b14cfb4dca8027e58799fbd2f

Gutiérrez, S. 2017. Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental Diurno en el Casco Urbano del Distrito de Celendín. Tesis para optar el título de Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional de Cajamarca. 200 p.

Harris, C. (2005). Manual de medidas acústicas y control del ruido. 9 ed. Madrid, España, McGraw-Hill.

Jaramillo, A. 2007. Acústica, la ciencia del sonido (en línea). 1ra ed. Medellín, Colombia, ITM. Consultado el 24 de ago. 2019. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?isbn=958983146X>

Ludeña, P. 2018. Niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca y afectación en la salud humana, 2018 (en línea) Tesis de Maestría. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 1p. consultado el 24 ago. 2019. Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2484>

Ministerio del Ambiente (MINAM). 2014. Protocolo Nacional de de Monitoreo de Ruido Ambiental. Lima, Perú. P26. Consultado el 13 jun. 2017. Disponible en:

http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2013/10/DS.085.2003.PCM_.pdf

- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2013. Resolución Ministerial N° 227 – 2013 (En línea). Lima, Perú. p. 10-11. Consultado el 13 jun. 2017. Disponible en:
http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2013/10/DS.085_2003.PCM_.pdf
- Miyara, F. 2015. Niveles Sonoros. Laboratorio de Acústica y Electro acústica (en línea). Consultado 21 ene. 2018. Disponible en:
<http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>.
- Mamani, M. 2019. “Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo”. Ilo, Perú. Universidad Nacional de Moquegua. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Ambiental. Consultado 23 de jun del 2021. Disponible en:
https://repositorio.unam.edu.pe/bitstream/handle/UNAM/96/T095_45919089_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2004. Guidelines for community noise. World Health Organization. Ginebra, Suiza.
- Pecorelli, S. 2014. Ruidos: Manual de laboratorio de higiene industrial I. (en línea). Consultado 24 de agosto del 2019. Disponible en
<https://es.slideshare.net/matiastorrejon/manual-laboratorio-ruidos-1>
- Perea X. y Marín E. 2014. Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio Gran Limonar de La comuna 17 en la ciudad de Cali. Universidad Del Valle Sede Cali. Tesis para obtener el grado de Ing. Sanitario y Ambiental. Colombia. Consultado 04 jul. 2017. Disponible en:
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7747/3754-0446435.pdf;jsessionid=0076913A418AD0E08A3236C9AB74FF3D?sequence=1>
- Pérez Rudas, U. H., & Fernández Prado, J. 2019. Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Tacna. Ciencia & Desarrollo, (12), 71–74.
<https://doi.org/10.33326/26176033.2008.12.255>

Timaná, M. (2017). Nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura”. (Tesis para optar por el título de Biólogo). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. Consultado 05 de agosto del 2019. Disponible en:

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1317>

Reyes, H. 2011. Estudio y Plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo. Tesis para optar el grado de Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. Consultado el 13 jun. 2017. Disponible:

<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1058844>

Santos D, E. 2007. Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado (en línea). Lima. Perú, Revista Investigación, diseño y tecnología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 10(1).11-15. Consultado 04 jul. 2017. Disponible en:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/viewFile/6201/5407>

Segués, F. 2007. Conceptos Básicos del Ruido Ambiental (en línea). Consultado 11 ene. 2018. Disponible:

<http://infodigital.opandalucia.es/bvial/bitstream/10326/720/1/conceptos%20b%C3%A1sicos%20ruido%20ambiental.pdf>

Vargas Ugarte, M. 2019. Diagnóstico Ambiental de Ruido en la Zona Comercial e Industrial de la Provincia de Tacna. (en línea). Tesis para obtener el grado de Ingeniero Ambiental. Universida Privada de Tacna. Perú. P 124. Disponible:

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1276/Vargas-Ugarte-Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Viena, D; Valera, O; Pezo, E. 2014. Programa sensorial-auditivo para disminuir el impacto ambiental causado por los altos niveles sonoros en las ciudades de Morales, Tarapoto, y Banda de Shilcayo en el año 2014 (en línea). Proyecto de investigación. Tarapoto, Perú. Universidad Nacional de San Martín. p. 3. Consultado 04 jun. 2017. Disponible en:

http://www.unsm.edu.pe/spunsm/archivos_proyextox/archivo_135_proyecto14052014090509.pdf

CAPÍTULO VII

ANEXO

Tabla 32

Niveles de presión sonora máximo (NPS máx.) y estándares de calidad ambiental (ECA) de ruido ordenados para la prueba T Student

Punto	Turno	NPS máx	ECA
P-1	Mañana	85.8	70
	Tarde	84.0	70
	Noche	81.1	70
P-2	Mañana	87.8	70
	Tarde	87.3	70
	Noche	88.3	70
P-3	Mañana	87.3	70
	Tarde	87.4	70
	Noche	84.0	70
P-4	Mañana	83.9	70
	Tarde	85.5	70
	Noche	82.9	70
P-5	Noche	80.4	60
P-6	Noche	80.6	60
P-7	Mañana	81.9	60
	Tarde	82.6	60
	Noche	80.4	60
P-8	Mañana	81.1	60
	Tarde	82.4	60
	Noche	78.4	60
P-9	Mañana	81.4	60
	Tarde	82.8	60
	Noche	82.2	60
P-10	Mañana	81.2	50
	Tarde	83.7	50
	Noche	79.9	50
P-11	Mañana	80.1	50
	Tarde	78.9	50
	Noche	79.3	50
P-12	Mañana	80.4	50
	Tarde	80.7	50
P-13	Mañana	82.5	80
	Tarde	84.3	80
P-14	Mañana	81.8	80
	Tarde	78.9	80
P-15	Mañana	81.9	80
	Tarde	82.0	80
Promedio		82.6	64.3243243

Tabla 33*Estadígrafos para la prueba "T Student"*

Estadígrafo	Valor
Media de NPS máx	82,6
Media de los ECA	64,3
Diferencia	18,2
S_d	1,7
S_p	7,4
S_1	10,1
S_2	2,7
n_1	37
n_2	37
Valor del T tabulado (T_t 0.05)	1,67
Valor del T calculado (T_c)	-10,58

$|T_c| \leq T_t (\alpha = 5\%)$: se acepta la H_0

$|T_c| > T_t (\alpha = 5\%)$: se rechaza la H_0

Resultado: $10,58 > 1,67$ entonces se rechaza la H_0

Donde:

S_d : Desviación estándar de las diferencias de las medias.

S_p : Desviación estándar ponderada.

\bar{X} : Media muestral.

S_1 y S_2 : Desviación estándar muestral.

x_1 : Datos de la serie analizada.

n_1 y n_2 : Número de datos

Tabla 34

Niveles de presión sonora en el punto P-1: Intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo

		SEMANA 01						
TURNO		6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
MAÑANA	Máx.	88.9	86.8	83.3	82.1	80.1	85.4	83.0
	Mín.	51.4	55.9	50.8	60.7	53.7	51.5	54.4
	Prom.	73.2	69.1	62.0	67.5	65.5	62.2	64.7
TARDE	Máx.	88.5	75.9	76.8	80.9	83.1	83.6	83.7
	Mín.	61.6	55.5	51.5	58.6	54.9	53.0	54.9
	Prom.	72.8	65.5	63.2	67.8	67.4	63.9	65.7
NOCHE	Máx.	89.0	74.7	79.1	80.6	76.8	81.3	84.2
	Mín.	57.7	50.3	30.7	52.7	39.6	35.0	60.6
	Prom.	73.7	59.9	56.4	67.6	62.8	59.9	69.8
		SEMANA 02						
TURNO		13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
MAÑANA	Máx.	85.9	88.0	85.8	82.8	84.5	91.7	90.5
	Mín.	53.1	57.5	58.3	57.5	64.5	57.9	57.6
	Prom.	64.2	66.4	65.7	64.6	71.0	67.8	67.9
TARDE	Máx.	86.7	84.7	78.9	80.1	86.8	87.1	85.7
	Mín.	53.6	53.1	57.6	58.4	62.1	59.6	57.1
	Prom.	62.9	63.7	63.8	65.1	70.5	69.5	67.9
NOCHE	Máx.	80.4	82.4	81.1	85.9	85.2	82.8	80.9
	Mín.	32.0	57.5	58.6	35.8	58.4	60.3	59.2
	Prom.	58.6	65.5	66.0	62.7	68.2	68.9	66.5
		SEMANA 03						
TURNO		20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
MAÑANA	Máx.	84.0	88.0	89.9	87.6	84.9	85.2	93.9
	Mín.	57.1	58.0	50.2	52.9	51.7	43.9	59.6
	Prom.	69.2	66.3	64.0	68.6	63.2	66.1	70.6
TARDE	Máx.	82.0	76.7	83.2	95.2	85.6	83.8	87.2
	Mín.	57.4	58.6	54.5	42.9	38.8	58.1	54.3
	Prom.	64.6	65.6	66.6	63.8	61.8	68.2	66.3
NOCHE	Máx.	81.7	80.5	83.7	80.0	78.8	79.1	76.9
	Mín.	54.7	56.0	51.1	35.5	37.8	38.3	48.5
	Prom.	67.1	66.2	65.1	60.3	62.4	63.4	64.5
		SEMANA 04						
TURNO		27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
MAÑANA	Máx.	94.0	89.3	88.9	85.8	79.7	77.7	75.6
	Mín.	51.6	54.9	53.2	43.6	60.6	33.3	50.7
	Prom.	63.5	67.1	63.2	66.4	66.3	61.4	61.0
TARDE	Máx.	94.0	94.0	84.7	85.4	76.8	81.7	78.1
	Mín.	51.6	40.9	39.9	58.0	39.6	58.4	53.0
	Prom.	63.5	63.7	62.3	67.9	62.8	65.2	65.8
NOCHE	Máx.	85.0	78.1	78.1	88.3	79.1	75.1	81.7
	Mín.	50.8	36.2	36.2	38.3	30.7	52.2	60.8
	Prom.	61.9	60.0	60.5	59.2	56.6	61.2	71.7

Tabla 35

Niveles de presión sonora en el punto P-2: Jr. Cáceres - Cuadra 01

		SEMANA 01						
TURNO		6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
MAÑANA	Máx.	85.1	82.9	87.9	84.7	84.8	80.1	87.5
	Mín.	59.1	58.2	62.6	35.2	53.6	51.5	52.7
	Prom.	66.2	67.7	70.1	61.6	65.3	60.6	67.6
TARDE	Máx.	80.6	84.1	81.2	81.3	83.8	85.3	81.3
	Mín.	59.0	60.5	57.5	54.2	58.4	55.0	54.2
	Prom.	66.3	74.2	65.3	66.3	67.6	63.0	66.3
NOCHE	Máx.	81.7	97.9	86.1	91.7	80.4	84.8	94.2
	Mín.	59.0	59.3	56.6	53.0	62.3	55.0	53.0
	Prom.	65.5	71.6	64.9	67.4	75.0	63.0	67.4
		SEMANA 02						
TURNO		13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
MAÑANA	Máx.	94.2	88.9	82.6	94.4	95	86.9	96.3
	Mín.	53	54.2	55.4	61.8	55.0	58.3	57.6
	Prom.	66.8	70.9	69.3	71.0	68.9	66.6	69.7
TARDE	Máx.	82.9	89.4	89.2	85.9	88.3	87.4	93.8
	Mín.	56.7	60.3	52.9	54.9	53.1	57.5	63.3
	Prom.	68.8	72.1	67.1	66.7	70.8	67.1	77.4
NOCHE	Máx.	94.5	91.4	93.9	88.2	89.3	90.3	89.0
	Mín.	54.9	61.1	61.1	55.2	58.9	61.0	55.8
	Prom.	70.6	69.5	70.2	69.3	68.3	71.4	67.5
		SEMANA 03						
TURNO		20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
MAÑANA	Máx.	87.0	86.2	91.8	91.4	89.1	93.1	83.0
	Mín.	56.8	57.1	54.5	54.6	53.7	54.9	57.6
	Prom.	67.7	70.4	69.7	69.0	69.6	67.0	71.2
TARDE	Máx.	82.3	86.0	91.8	89.0	95.6	93.8	86.6
	Mín.	52.7	63.0	56.9	54.5	58.3	58.0	53.4
	Prom.	64.4	74.7	68.5	65.9	70.3	69.9	66.1
NOCHE	Máx.	94.4	78.2	86.5	88.6	89.2	81.0	83.8
	Mín.	49.9	52.1	40.4	40.1	50.7	51.7	55.4
	Prom.	65.3	63.7	62.2	63.7	64.4	63.3	65.5
		SEMANA 04						
TURNO		27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
MAÑANA	Máx.	92.3	90.6	86.6	86.7	83.9	80.6	84.8
	Mín.	57.7	57.9	59.0	55.7	55.4	56.6	53.8
	Prom.	69.3	69.0	69.0	65.7	66.4	66.7	65.5
TARDE	Máx.	92.3	86.0	90.9	91.9	85.8	83.3	93.3
	Mín.	57.7	41.2	58.8	85.8	51.5	59.5	64.7
	Prom.	68.7	65.5	70.4	67.3	63.7	69.4	71.3
NOCHE	Máx.	89.3	94.4	94.4	83.3	84.4	86.4	84.9
	Mín.	40.4	40.3	40.3	52.4	54.1	56.1	63.5
	Prom.	62.1	61.2	62.1	63.8	64.6	67.1	70.4

Tabla 36

Niveles de presión sonora en el punto P-3: Jr. José Gálvez - Cuadra 02

		SEMANA 01						
TURNO		6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
MAÑANA	Máx.	89.6	84.7	84.4	85.9	83.1	82.8	94.9
	Mín.	58.8	58.6	59.0	54.2	55.0	58.3	54.9
	Prom.	73.7	65.8	68.3	69.8	68.7	66.6	71.4
TARDE	Máx.	93.3	89.7	80.1	89.2	81.4	87.4	88.2
	Mín.	55.2	58.5	59.2	52.9	53.1	56.2	54.2
	Prom.	71.0	68.6	67.5	67.8	70.5	67.1	70.1
NOCHE	Máx.	87.0	89.2	81.7	75.4	79.8	80.9	82.6
	Mín.	58.8	60.8	59.1	32.8	59.1	57.5	52.9
	Prom.	67.4	68.4	66.3	53.9	66.0	65.8	68.5
		SEMANA 02						
TURNO		13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
MAÑANA	Máx.	87.5	87.0	84.7	85.6	87.0	84.5	94.8
	Mín.	59.0	58.8	58.6	62.6	60.3	58.1	57.4
	Prom.	66.3	67.3	65.8	69.1	73.7	66.6	64.2
TARDE	Máx.	85.1	84.2	89.2	87.9	86.2	81.1	89.2
	Mín.	59.1	58.7	59.1	62.4	66.3	57.1	57.8
	Prom.	66.2	67.0	67.7	68.7	74.7	64.2	66.0
NOCHE	Máx.	81.7	82.9	87.9	81.7	86.0	82.0	83.6
	Mín.	59.0	58.2	61.1	62.0	63.0	56.8	51.9
	Prom.	65.5	68.2	69.2	72.4	75.4	64.8	60.0
		SEMANA 03						
TURNO		20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
MAÑANA	Máx.	78.2	88.5	94.4	91.1	90.9	90.9	82.7
	Mín.	57.8	58.4	59.7	57.4	53.4	57.8	57.5
	Prom.	64.6	73.2	68.1	68.0	67.1	68.4	66.6
TARDE	Máx.	85.7	90.6	85.9	86.7	88.1	93.7	94.4
	Mín.	58.9	57.3	57.5	58.2	54.8	56.2	61.6
	Prom.	69.8	71.7	72.0	68.8	51.3	67.7	70.9
NOCHE	Máx.	83.7	92.3	94.2	81.9	79.5	81.7	79.4
	Mín.	52.1	58.4	58.0	53.3	51.0	32.0	53.6
	Prom.	65.3	75.5	67.2	63.7	63.7	62.5	62.9
		SEMANA 04						
TURNO		27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
MAÑANA	Máx.	88.1	91.0	83.7	89.9	79.7	90.1	88.9
	Mín.	59.7	59.2	58.5	57.5	62.2	58.0	63.1
	Prom.	68.7	67.3	67.1	66.3	67.3	67.0	71.9
TARDE	Máx.	88.9	84.7	88.8	92.8	84.2	82.3	88.5
	Mín.	58.5	54.7	59.8	57.2	58.5	61.0	58.4
	Prom.	69.2	64.0	68.1	67.2	67.8	66.4	74.6
NOCHE	Máx.	89.2	80.7	80.7	83.8	82.3	91.4	90.1
	Mín.	50.3	54.9	52.7	57.5	59.1	58.8	65.6
	Prom.	60.5	63.7	63.6	65.9	66.4	68.3	72.2

Tabla 37

Niveles de presión sonora en el punto P-4: Intersección Jr. Dos De Mayo / Jr. Unión

		SEMANA 01						
TURNO		6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
MAÑANA	Máx.	91.7	80.1	80.4	85.6	80.7	83.5	85.9
	Mín.	60.0	57.2	66.3	58.8	57.0	50.7	55.9
	Prom.	77.8	64.7	75.0	65.6	63.7	60.1	64.3
TARDE	Máx.	88.1	82.7	81.7	80.4	83.0	82.9	85.8
	Mín.	49.8	56.8	64.1	66.3	55.4	51.5	52.7
	Prom.	71.2	65.2	72.9	75.0	67.9	60.9	64.1
NOCHE	Máx.	89.3	75.8	87.0	81.0	75.3	81.3	80.9
	Mín.	51.6	57.1	56.8	56.1	56.8	52.0	51.6
	Prom.	74.2	64.3	64.9	62.8	61.5	61.9	61.9
		SEMANA 02						
TURNO		13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
MAÑANA	Máx.	82.6	83.3	85.7	82.2	86.9	89.4	82.8
	Mín.	51.5	51.2	52.2	56.7	55.0	62.9	55.2
	Prom.	60.6	60.1	61.6	67.7	63.0	71.4	65.8
TARDE	Máx.	84.1	88.1	86.5	89.5	80.7	91.4	88.9
	Mín.	52.0	55.9	62.8	65.8	59.8	59.2	57.5
	Prom.	62.8	64.8	73.7	72.5	66.2	69.6	66.2
NOCHE	Máx.	81.4	81.0	86.0	84.7	82.4	80.4	82.1
	Mín.	52.7	53.9	61.9	51.2	57.0	38.3	32.0
	Prom.	61.7	62.9	75.2	63.4	64.2	60.7	57.5
		SEMANA 03						
TURNO		20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
MAÑANA	Máx.	83.1	81.7	94.4	86.9	79.6	90.4	80.7
	Mín.	54.7	50.2	52.1	52.5	51.9	55.9	51.6
	Prom.	62.7	64.1	66.5	65.7	64.6	69.4	62.4
TARDE	Máx.	81.4	84.5	94.2	85.8	90.2	84.6	82.4
	Mín.	51.9	51.9	55.0	38.3	54.3	35.2	35.0
	Prom.	66.5	66.7	66.1	64.8	65.2	64.2	62.9
NOCHE	Máx.	87.0	85.6	79.2	89.9	80.6	90.1	87.7
	Mín.	54.7	55.0	51.9	40.0	53.4	55.4	58.2
	Prom.	66.8	69.9	60.4	61.0	63.8	64.3	66.2
		SEMANA 04						
TURNO		27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
MAÑANA	Máx.	84.0	84.4	79.4	91.8	79.8	78.7	74.3
	Mín.	53.3	57.5	41.2	58.4	57.2	33.9	50.7
	Prom.	65.4	66.3	63.4	68.6	64.6	60.6	60.0
TARDE	Máx.	84.0	84.2	91.4	87.5	80.4	85.8	84.0
	Mín.	53.3	52.0	55.3	55.6	66.3	52.7	53.3
	Prom.	65.4	65.5	65.5	64.8	74.9	64.3	66.3
NOCHE	Máx.	79.9	82.5	80.7	80.7	87.0	80.7	81.7
	Mín.	56.7	51.2	57.0	57.0	57.2	57.0	57.1
	Prom.	62.9	62.7	63.7	63.6	66.2	63.7	64.3

Tabla 38*Niveles de presión sonora en el punto P-5: Jr. San Martín - Cuadra 05*

		SEMANA 01						
FECHA		6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
TURNO								
NOCTURNO	Máx.				80.0	80.0	81.7	
	Mín.				54.9	58.9	60.3	
	Prom.				66.8	67.9	69.4	
		SEMANA 02						
FECHA		13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
TURNO								
NOCTURNO	Máx.				84.4	81.4	82.4	
	Mín.				59.1	57.4	58.0	
	Prom.				67.9	65.0	67.8	
		SEMANA 03						
FECHA		20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
TURNO								
NOCTURNO	Máx.				79.3	79.8	79.3	
	Mín.				58.7	54.2	51.8	
	Prom.				67.0	66.3	66.8	
		SEMANA 04						
FECHA		27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
TURNO								
NOCTURNO	Máx.				78.0	77.7	80.6	
	Mín.				50.5	51.5	51.0	
	Prom.				61.9	63.1	62.0	

Tabla 39*Niveles de presión sonora en el punto P-6: Jr. Sucre - Cuadra 05*

		SEMANA 01						
TURNO		6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
NOCTURNO	Máx.				80.6	79.4	79.3	
	Mín.				58.5	59,0	49.2	
	Prom.				67.8	66.2	63,0	
		SEMANA 02						
TURNO		13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
NOCTURNO	Máx.				80.9	83.8	81.8	
	Mín.				51.9	57.4	57.8	
	Prom.				60,0	66.9	66,0	
		SEMANA 03						
TURNO		20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
NOCTURNO	Máx.				81.9	80.8	79,0	
	Mín.				56.6	52.7	55.4	
	Prom.				72.5	67.6	66.3	
		SEMANA 04						
TURNO		27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
NOCTURNO	Máx.				77.5	80.8	81.8	
	Mín.				51.1	54.1	53.9	
	Prom.				63.5	66.5	67,0	

Tabla 40

Niveles de presión sonora en el punto P-7: Intersección Jr. Marcelino Gonzales / Jr. Ayacucho

		SEMANA 01						
TURNO		3-Set	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set
MAÑANA	Máx.	78.1	79.8	85.4	86.8	78.0	82.9	80.8
	Mín.	53.2	36.8	40.6	51.0	51.0	50.4	37.9
	Prom.	64.9	61.6	63.8	60.6	62.7	61.7	61.9
TARDE	Máx.	81.8	93.7	82.6	80.4	87.0	75.4	76.3
	Mín.	55.1	52.2	55.3	53.2	56.2	51.1	42.3
	Prom.	65.1	64.2	63.2	62.8	67.6	58.3	60.0
NOCHE	Máx.	78.3	87.5	77.9	75.1	75.1	79.3	78.7
	Mín.	37.1	52.8	31.7	37.1	37.2	51.2	52.7
	Prom.	60.6	64.5	60.3	56.6	59.4	61.3	63.5
		SEMANA 02						
TURNO		10-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	16-Set
MAÑANA	Máx.	78.2	78.8	82.8	88.9	86.8	80.0	79.8
	Mín.	52.0	35.2	39.6	51.0	53.5	54.7	55.3
	Prom.	62.5	61.5	63.0	61.5	62.9	65.1	64.5
TARDE	Máx.	85.8	88.7	85.7	96.5	82.2	83.6	85.0
	Mín.	52.6	50.3	54.8	41.5	53.0	54.0	57.1
	Prom.	63.8	62.0	63.3	63.9	64.0	63.1	67.8
NOCHE	Máx.	78.9	83.5	81.9	86.4	78.2	75.1	87.0
	Mín.	36.9	36.4	31.7	36.3	35.5	35.2	57.5
	Prom.	59.2	60.9	61.0	62.7	59.2	61.3	68.1
		SEMANA 03						
TURNO		17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	23-Set
MAÑANA	Máx.	81.8	83.9	78.3	82.2	73.3	83.0	89.5
	Mín.	54.1	52.5	32.8	51.9	35.3	52.5	50.4
	Prom.	62.9	61.5	52.2	63.2	58.0	64.3	62.2
TARDE	Máx.	77.8	85.0	69.6	87.5	77.1	79.8	73.7
	Mín.	53.1	55.1	33.7	51.6	51.6	35.1	35.9
	Prom.	61.6	65.0	50.4	65.4	62.9	58.0	61.6
NOCHE	Máx.	88.1	85.7	70.8	74.1	78.7	86.2	81.9
	Mín.	54.4	36.0	31.7	33.8	54.0	51.3	36.9
	Prom.	63.9	60.5	48.4	58.3	63.9	62.1	59.6

Tabla 41*Niveles de presión sonora en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo / Jr. Junín*

		SEMANA 01						
TURNO		3-Set	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set
MAÑANA	Máx.	75.6	74.3	79.5	79.0	83.7	79.2	79.0
	Mín.	39.8	33.8	35.2	32.5	50.2	29.8	32.5
	Prom.	60.7	57.6	57.3	56.5	59.6	54.5	51.8
TARDE	Máx.	77.7	92.2	86.5	86.5	86.5	78.9	87.9
	Mín.	32.7	34.9	50.4	50.1	34.0	37.9	27.2
	Prom.	54.3	59.0	59.8	58.4	58.3	61.4	57.2
NOCHE	Máx.	78.6	77.9	77.9	77.9	71.1	84.7	79.4
	Mín.	35.2	50.2	36.3	36.3	32.9	37.7	32.3
	Prom.	59.2	60.1	59.8	59.8	56.4	62.2	57.2
		SEMANA 01						
TURNO		10-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	16-Set
MAÑANA	Máx.	79.0	76.3	83.4	91.3	96.1	82.7	77.7
	Mín.	33.6	32.5	41.1	35.8	49.3	32.7	35.4
	Prom.	57.8	57.9	62.1	61.0	62.1	61.2	59.2
TARDE	Máx.	83.7	75.8	84.5	83.5	74.7	93.1	77.7
	Mín.	34.3	34.4	50.4	32.8	35.5	50.4	35.4
	Prom.	59.0	56.2	60.1	55.8	58.8	61.1	59.8
NOCHE	Máx.	78.6	77.9	77.9	76.6	81.9	72.6	70.2
	Mín.	34.1	35.9	36.3	34.8	46.7	34.0	34.1
	Prom.	55.2	57.6	61.2	59.1	58.3	53.8	57.3
		SEMANA 01						
TURNO		17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	23-Set
MAÑANA	Máx.	80.6	84.1	78.6	79.2	74.3	85.0	83.8
	Mín.	36.8	36.8	35.2	36.5	35.3	33.8	51.9
	Prom.	61.5	63.0	56.4	56.1	56.4	58.1	62.7
TARDE	Máx.	86.5	84.9	74.3	74.3	78.4	78.9	84.9
	Mín.	33.5	34.2	33.0	36.2	34.1	34.8	38.1
	Prom.	57.8	59.1	56.5	58.2	58.8	51.5	62.3
NOCHE	Máx.	74.5	76.9	79.0	77.1	88.8	84.6	83.3
	Mín.	33.2	52.4	33.7	34.1	31.8	35.7	49.7
	Prom.	54.1	61.8	57.5	56.3	52.9	57.5	61.6

Tabla 42

Niveles de presión sonora en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres

		SEMANA 01						
TURNO		3-Set	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set
MAÑANA	Máx.	81.7	88.7	83.8	77.3	83.8	87.5	85.9
	Mín.	49.9	55.2	50.7	50.8	50.2	51.5	41.2
	Prom.	61.9	65.2	61.6	59.8	62.7	63.5	63.1
TARDE	Máx.	76.8	85.7	81.9	83.3	85.1	79.8	89.0
	Mín.	50.6	34.0	48.8	54.7	35.2	51.0	50.5
	Prom.	62.7	61.6	62.4	64.5	63.9	64.7	61.7
NOCHE	Máx.	79.9	87.7	83.9	85.1	74.8	77.3	82.9
	Mín.	55.0	56.3	52.3	58.0	52.6	36.0	36.6
	Prom.	65.5	63.0	63.0	67.9	62.3	57.8	59.0
		SEMANA 02						
TURNO		10-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	16-Set
MAÑANA	Máx.	80.5	80.7	83.6	73.1	80.3	72.4	81.8
	Mín.	51.1	51.6	51.1	32.3	54.4	42.7	34.0
	Prom.	62.6	63.8	63.6	57.7	65.0	56.6	59.9
TARDE	Máx.	86.3	84.6	84.5	86.3	84.3	76.0	75.4
	Mín.	51.9	51.1	52.7	47.0	53.7	50.6	34.6
	Prom.	63.2	62.6	64.2	62.6	65.1	63.2	57.0
NOCHE	Máx.	77.1	86.9	80.3	78.2	85.4	78.8	85.5
	Mín.	51.6	50.2	35.5	51.6	34.7	53.1	52.1
	Prom.	63.5	59.8	58.1	62.5	61.4	63.5	65.1
		SEMANA 03						
TURNO		17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	23-Set
MAÑANA	Máx.	83.3	81.4	79.9	78.4	85.0	82.8	77.8
	Mín.	36.8	34.1	35.4	34.2	34.8	35.4	51.9
	Prom.	64.8	58.3	57.3	54.1	52.7	59.7	63.6
TARDE	Máx.	85.1	79.0	77.9	88.8	84.6	81.9	82.2
	Mín.	56.5	32.9	49.8	31.8	35.0	36.8	51.6
	Prom.	68.4	59.7	58.4	55.8	58.2	60.8	62.5
NOCHE	Máx.	79.9	87.7	82.9	81.2	77.8	85.7	87.5
	Mín.	52.5	36.2	37.7	53.2	55.5	34.0	51.5
	Prom.	61.5	60.4	56.7	64.5	64.7	62.9	65.4

Tabla 43*Niveles de presión sonora en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18*

		SEMANA 01						
TURNO		24-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	30-Set
MAÑANA	Máx.	83.4	75.6	79.9	79.6	83.3	83.3	81.5
	Mín.	54.7	38.5	47.1	37.8	62.8	62.8	57.9
	Prom.	66.7	59.3	60.7	59.8	70.9	70.9	71.6
TARDE	Máx.	92.1	92.9	77.4	88.3	80.9	88.3	80.2
	Mín.	54.4	61.1	34.9	56.0	49.9	49.9	52.3
	Prom.	64.7	72.1	58.6	67.0	58.0	58.7	63.6
NOCHE	Máx.	80.0	80.0	79.8	76.9	82.5	76.9	74.4
	Mín.	51.7	51.7	50.6	34.4	40.7	34.4	38.1
	Prom.	61.6	61.6	57.8	60.1	60.6	57.2	58.3
		SEMANA 02						
TURNO		1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct
MAÑANA	Máx.	83.4	84.6	91.5	75.6	82.3	83.6	86.2
	Mín.	54.7	54.7	54.2	38.5	33.8	49.9	49.6
	Prom.	66.7	66.2	63.9	59.5	59.6	61.9	64.2
TARDE	Máx.	83.3	80.2	90.5	79.9	78.3	83.8	80.3
	Mín.	62.8	53.4	54.8	37.0	38.1	35.5	31.5
	Prom.	71.8	67.9	63.9	60.4	56.0	59.0	58.4
NOCHE	Máx.	81.5	80.0	89.8	78.8	77.9	87.9	78.2
	Mín.	58.2	51.7	53.6	36.5	49.8	53.3	34.4
	Prom.	73.1	61.4	64.5	60.3	60.1	64.3	57.3
		SEMANA 03						
TURNO		8-Oct	9-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct
MAÑANA	Máx.	77.8	85.4	79.8	75.9	73.8	79.9	78.8
	Mín.	38.0	58.2	50.6	35.1	31.9	50.2	36.5
	Prom.	59.9	70.3	57.7	59.4	58.8	61.6	58.6
TARDE	Máx.	92.9	85.7	76.9	70.8	75.7	92.9	85.5
	Mín.	61.1	52.2	34.4	38.1	38.5	61.1	60.0
	Prom.	72.0	65.8	60.5	56.7	58.9	72.0	71.3
NOCHE	Máx.	85.5	80.0	73.5	78.2	76.3	80.0	79.2
	Mín.	60.0	50.9	35.9	43.5	37.0	51.7	58.0
	Prom.	71.2	61.1	57.6	61.0	60.7	61.5	69.6

Tabla 44

Niveles de presión sonora en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru - Cuadra 04

		SEMANA 01						
TURNO		24-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	30-Set
MAÑANA	Máx.	76.5	75.3	80.1	80.8	80.1	74.9	87.8
	Mín.	34.6	49.7	37.5	43.1	37.5	32.1	49.5
	Prom.	60.9	60.1	60.0	58.9	60.1	58.3	62.0
TARDE	Máx.	76.8	74.3	74.6	74.6	86.0	86.0	78.6
	Mín.	35.0	37.2	34.5	49.7	32.1	32.4	34.5
	Prom.	57.8	59.4	57.2	59.2	58.9	56.7	59.8
NOCHE	Máx.	70.9	88.4	92.6	78.0	79.5	92.6	73.9
	Mín.	33.1	36.2	40.2	54.8	35.9	40.2	41.0
	Prom.	55.3	61.3	62.8	62.8	57.9	62.8	57.6
		SEMANA 02						
TURNO		1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct
MAÑANA	Máx.	78.2	77.5	75.1	78.4	80.3	92.1	78.1
	Mín.	53.1	50.4	52.4	51.0	36.0	54.4	36.7
	Prom.	62.3	59.4	60.1	57.8	59.8	64.6	59.8
TARDE	Máx.	75.3	80.9	80.2	76.8	80.3	74.3	81.3
	Mín.	49.7	34.9	51.5	50.5	36.0	37.2	51.5
	Prom.	60.0	57.9	59.6	61.7	58.7	59.4	60.4
NOCHE	Máx.	80.1	76.2	78.2	91.6	80.6	74.1	78.3
	Mín.	36.8	36.7	54.7	50.3	35.7	35.1	31.3
	Prom.	59.9	59.4	62.3	59.5	61.7	59.1	54.7
		SEMANA 03						
TURNO		8-Oct	9-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct
MAÑANA	Máx.	79.2	97.4	80.1	78.2	75.3	80.9	76.2
	Mín.	58.0	34.1	34.3	32.9	49.7	34.9	36.7
	Prom.	69.5	59.4	58.1	54.3	60.1	57.6	59.6
TARDE	Máx.	91.0	76.2	80.2	77.9	80.1	74.3	78.1
	Mín.	59.1	32.8	51.8	32.2	36.8	37.2	36.7
	Prom.	71.2	56.9	63.7	56.8	59.8	59.4	59.5
NOCHE	Máx.	74.6	82.8	72.4	77.5	77.5	74.1	70.9
	Mín.	32.0	33.0	32.8	34.8	50.4	35.1	33.1
	Prom.	59.5	60.1	56.4	59.5	59.5	59.1	55.2

Tabla 45*Niveles de presión sonora en el punto P-12: Jr. Pardo - Cuadra 07*

		SEMANA 01						
TURNO		24-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	30-Set
MAÑANA	Máx.	75.1	80.7	89.7	75.7	80.4	72.4	79.8
	Mín.	52.4	54.6	56.1	33.8	55.4	33.1	36.2
	Prom.	60.1	63.2	64.7	54.5	63.8	55.5	59.4
TARDE	Máx.	91.5	82.1	78.6	88	78.2	86.2	83.5
	Mín.	54.2	49.6	31.9	55.3	53.3	56.6	54.5
	Prom.	63.8	58.5	57.1	64.3	61.8	64	61.8
		SEMANA 02						
TURNO		1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct
MAÑANA	Máx.	75.1	78.4	91.6	76.5	90.5	76.5	78
	Mín.	52.4	51	50.3	34.6	54.8	34.6	52.1
	Prom.	60.2	57.9	59.5	60.9	63.9	60.9	61.7
TARDE	Máx.	80.2	76.8	80.3	91.5	89.8	76.5	80.6
	Mín.	51.5	50.5	36	54.2	53.6	31	35.7
	Prom.	59.6	61.6	59.8	63.9	64.4	57.2	61.1
		SEMANA 03						
TURNO		8-Oct	9-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct
MAÑANA	Máx.	82.3	83.4	76.5	78.2	76.5	80.7	89.7
	Mín.	33.8	37.9	31	50.5	34.7	54.6	53.9
	Prom.	57.2	60.8	57	60	58.3	63	63.6
TARDE	Máx.	74.5	71.9	74.5	71.9	73	83.1	82.6
	Mín.	33.4	38.6	33.4	34.8	49.8	56.4	55.5
	Prom.	57	59.7	56.9	58.3	58.7	65.4	65.4

Tabla 46*Niveles de presión sonora en el punto P-13: Jr. Dos de Mayo Cuadra 20*

		SEMANA 01						
TURNO		15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct
MAÑANA	Máx.	85.4	85.6	76.0	82.7	76.5	78.2	
	Mín.	71.4	73.7	36.2	31.7	34.3	32.0	
	Prom.	77.3	76.7	65.0	56.7	60.7	55.0	
TARDE	Máx.	84.7	82.5	85.7	85.3	83.4	84.4	
	Mín.	60.8	62.6	62.8	61.9	61.9	60.1	
	Prom.	72.4	71.3	74.0	73.1	72.8	71.4	
		SEMANA 02						
TURNO		22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct
MAÑANA	Máx.	77.9	89.2	78.7	86.9	82.6	86.1	
	Mín.	59.0	60.8	50.3	61.1	52.6	72.2	
	Prom.	65.1	68.7	59.6	68.0	63.7	76.8	
TARDE	Máx.	87.0	87.9	76.1	83.0	86.0	85.8	
	Mín.	59.0	62.6	41.2	59.8	71.4	72.0	
	Prom.	66.8	69.7	59.8	66.0	76.1	76.9	
		SEMANA 03						
TURNO		29-Oct	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov
MAÑANA	Máx.	81.3	85.4	85.4	86.7	75.1	85.0	
	Mín.	52.6	71.4	73.1	72.6	35.7	64.5	
	Prom.	61.6	77.3	76.9	76.6	60.2	71.0	
TARDE	Máx.	86.0	85.6	85.8	84.5	76.2	86.8	
	Mín.	71.4	73.1	72.0	42.5	53.2	62.1	
	Prom.	76.3	76.7	77.0	71.2	62.5	70.7	

Tabla 47*Niveles de presión sonora en el punto P-14: Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)*

		SEMANA 01						
TURNO		15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct
MAÑANA	Máx.	81.8	74.4	82.9	86.6	74.8	91.6	
	Mín.	64.3	65.4	65.3	70.6	70.2	70.3	
	Prom.	67.1	69.2	71.2	73.7	72.2	73.9	
TARDE	Máx.	83.0	76.5	76.5	78.2	77.7	78.0	
	Mín.	52.0	70.9	70.9	67.3	69.7	69.9	
	Prom.	75.5	73.3	73.3	71.4	72.5	72.2	
		SEMANA 02						
TURNO		22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct
MAÑANA	Máx.	85.1	80.1	82.7	90.1	76.5	75.4	
	Mín.	59.1	58.2	64.1	60.8	64.3	64.5	
	Prom.	66.2	65.6	71.4	67.9	67.1	69.8	
TARDE	Máx.	85.1	87.2	80.3	85.7	75.3	74.8	
	Mín.	59.6	59.1	56.3	59.8	64.7	65.1	
	Prom.	67.1	67.4	70.2	67.7	67.6	68.6	
		SEMANA 03						
TURNO		29-Oct	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov
MAÑANA	Máx.	85.5	89.5	75.4	80.3	87.5	73.0	
	Mín.	72.1	64.3	64.5	67.2	53.0	62.9	
	Prom.	76.7	67.1	69.0	69.7	64.4	65.8	
TARDE	Máx.	86.1	74.4	70.9	80.4	75.7	74.3	
	Mín.	71.4	65.4	64.2	65.8	64.6	63.8	
	Prom.	76.6	69.4	67.5	68.9	67.9	67.1	

Tabla 48*Niveles de presión sonora en el punto P-15: Jr. Amazonas Cuadra 01*

		SEMANA 01						
TURNO		15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct
MAÑANA	Máx.	82.1	78.9	83.2	78.7	80.9	75.7	
	Mín.	53.7	51.2	42.6	50.7	35.9	50.6	
	Prom.	62.7	62.4	60.0	62.9	63.7	64.7	
TARDE	Máx.	80.7	83.1	82.7	75.7	82.1	80.0	
	Mín.	53.9	51.3	55.2	53.4	51.5	52.8	
	Prom.	61.0	62.4	64.5	60.9	60.6	63.5	
		SEMANA 02						
TURNO		22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct
MAÑANA	Máx.	85.6	80.4	75.3	78.7	89.4	86.6	
	Mín.	58.7	62.4	39.6	33.9	35.9	35.6	
	Prom.	66.9	73.4	58.2	60.9	61.4	60.7	
TARDE	Máx.	82.9	79.4	80.9	77.6	78.2	75.1	
	Mín.	60.6	65.0	33.0	53.6	55.4	34.9	
	Prom.	68.0	74.0	59.9	63.3	64.9	57.8	
		SEMANA 03						
TURNO		29-Oct	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov
MAÑANA	Máx.	77.1	79.2	80.0	81.7	93.3	87.1	
	Mín.	55.3	57.6	52.8	53.4	64.7	59.6	
	Prom.	63.9	64.8	63.9	64.2	71.3	67.9	
TARDE	Máx.	82.7	81.4	86.1	88.9	84.9	93.9	
	Mín.	55.3	54.9	35.3	55.4	63.5	60.3	
	Prom.	63.6	65.6	61.6	70.6	70.4	69.5	

Tabla 49*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-1: Intersección Jr. Amazonas / Jr. Dos de mayo*

SEMANA 01							
	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
Mañana	75.8	77.9	66.8	70.6	69.0	65.5	67.6
Tarde	74.6	67.0	65.9	68.5	71.0	67.4	68.2
Noche	75.9	62.7	63.9	70.0	61.7	62.9	72.6
SEMANA 02							
	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
Mañana	68.2	69.7	67.9	66.5	72.0	73.3	72.4
Tarde	66.4	67.9	65.0	66.5	72.1	71.2	70.7
Noche	64.4	67.3	67.7	66.5	73.4	70.3	68.2
SEMANA 03							
	20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
Mañana	71.7	69.1	69.4	70.9	67.1	69.2	73.7
Tarde	66.3	66.8	68.8	69.2	66.3	67.0	69.0
Noche	69.2	69.0	68.8	64.4	65.9	70.1	66.2
SEMANA 04							
	27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
Mañana	68.3	70.1	67.2	69.4	69.5	65.8	64.4
Tarde	68.3	69.4	67.1	69.7	65.7	66.8	67.3
Noche	65.7	64.5	64.7	65.1	64.0	63.8	72.1

Tabla 50*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-2: Jr. Cáceres - Cuadra 01*

SEMANA 01							
	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
Mañana	68.80	68.95	71.95	67.04	67.70	66.12	70.74
Tarde	68.20	75.50	69.20	68.70	71.90	66.40	68.70
Noche	66.80	79.00	68.90	71.70	75.50	66.10	72.10

SEMANA 02							
	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
Mañana	71.56	75.41	71.76	74.11	75.00	69.52	77.13
Tarde	72.80	73.30	71.60	70.30	73.30	70.70	81.30
Noche	74.90	76.00	75.00	73.10	71.70	74.70	72.10

SEMANA 03							
	20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
Mañana	66.60	74.10	73.00	72.90	72.30	71.00	73.40
Tarde	73.00	76.00	72.60	68.80	73.80	73.40	68.80
Noche	68.40	65.90	67.70	69.20	69.10	67.10	68.20

SEMANA 04							
	27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
Mañana	74.40	72.80	71.80	68.80	68.60	69.60	67.82
Tarde	73.00	68.50	73.40	70.40	67.20	71.10	73.51
Noche	68.10	69.50	68.70	68.20	68.50	70.20	71.95

Tabla 51*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-3: Jr. José Gálvez cuadra 02*

SEMANA 01							
	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
Mañana	76.00	67.30	69.80	72.70	71.60	69.20	76.50
Tarde	76.20	72.50	70.30	71.80	72.40	70.60	73.50
Noche	69.80	71.00	68.60	57.30	67.80	68.50	71.20
SEMANA 02							
	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
Mañana	68.70	69.80	67.30	70.20	76.70	68.60	70.70
Tarde	68.80	68.40	70.90	70.10	76.10	66.40	68.50
Noche	66.80	69.20	71.40	73.80	76.40	66.70	64.80
SEMANA 03							
	20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
Mañana	71.50	74.90	70.30	70.20	69.30	70.70	67.80
Tarde	66.80	74.30	73.60	72.00	70.70	72.20	73.30
Noche	69.60	78.10	71.40	66.50	66.40	67.50	64.90
SEMANA 04							
	27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
Mañana	70.90	69.90	68.80	69.60	68.60	70.60	75.60
Tarde	71.50	67.20	69.70	73.10	69.80	67.80	76.10
Noche	67.60	66.50	66.20	70.10	68.60	75.50	73.90

Tabla 52*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-4: Intersección Jr. Dos de mayo / Jr. Unión*

SEMANA 01							
	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
Mañana	80.50	68.30	75.50	68.5	66.9	64.6	67.7
Tarde	76.20	67.00	73.80	75.5	71.4	65.3	68.9
Noche	67.60	66.20	68.60	65.4	62.9	66.4	65.0
SEMANA 02							
	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
Mañana	65.70	64.20	66.30	71.0	67.2	73.3	68.1
Tarde	67.30	69.50	75.10	73.7	67.5	76.1	69.4
Noche	65.80	66.40	76.40	68.8	66.0	65.2	64.8
SEMANA 03							
	20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
Mañana	67.60	67.40	69.8	68.6	67.7	72.4	66.8
Tarde	71.60	70.10	71.2	69.2	69.3	70.2	66.6
Noche	71.80	71.80	63.9	66.3	67.0	68.0	68.3
SEMANA 04							
	27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
Mañana	69.10	68.90	66.7	71.6	67.6	66.1	63.7
Tarde	69.10	68.80	69.6	69.0	75.4	68.9	69.2
Noche	65.20	66.00	71.8	66.9	68.1	67.1	66.3

Tabla 53*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-5: Jr. San Martin cuadra 05*

SEMANA 01							
FECHA	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
NOCTURNO				69.90	70.30	71.80	
SEMANA 02							
FECHA	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
NOCTURNO				71.50	69.40	71.00	
SEMANA 03							
FECHA	20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
NOCTURNO				68.20	68.70	69.20	
SEMANA 04							
FECHA	27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
NOCTURNO				65.50	66.40	65.60	

Tabla 54

Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-6: Jr. Sucre - Cuadra 05

SEMANA 01							
FECHA	6-Ago	7-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago
NOCTURNO				69.75	67.84	65.88	
SEMANA 02							
FECHA	13-Ago	14-Ago	15-Ago	16-Ago	17-Ago	18-Ago	19-Ago
NOCTURNO				64.49	71.47	69.53	
SEMANA 03							
FECHA	20-Ago	21-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	25-Ago	26-Ago
NOCTURNO				75.06	70.36	67.38	
SEMANA 04							
FECHA	27-Ago	28-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	1-Set	2-Set
NOCTURNO				67.09	69.40	72.68	

Tabla 55

Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-7: Intersección Jr. Marcelino Gonzales / Jr. Ayacucho

SEMANA 01							
	3-Set	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set
Mañana	68.3	64.2	69.6	65.2	65.9	65.4	66.1
Tarde	69.3	69.1	66.4	68.1	72.3	61.9	64.5
Noche	66.6	67.4	66.9	63.0	62.5	66.1	66.4
SEMANA 02							
	10-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	16-Set
Mañana	65.9	65.1	67.2	64.7	68.1	68.1	67.0
Tarde	67.5	0.8	66.3	58.5	65.6	62.3	73.9
Noche	64.3	65.4	66.1	66.3	65.3	65.3	66.5
SEMANA 03							
	17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	23-Set
Mañana	60.2	65.1	55.7	67.2	64.6	70.7	68.9
Tarde	59.4	71.9	55.4	75.1	66.3	63.0	67.9
Noche	63.7	71.8	51.1	64.7	67.2	69.6	65.1

Tabla 56*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-8: Intersección Jr. Pardo / Jr. Junín*

SEMANA 01							
	3-Set	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set
Mañana	64.7	62.7	64.6	61.2	64.4	62.0	62.0
Tarde	60.9	69.4	64.5	63.8	66.7	64.8	68.7
Noche	64.4	63.7	63.4	63.7	59.7	69.6	62.6
SEMANA 02							
	10-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	16-Set
Mañana	63.8	61.7	65.9	68.0	65.5	59.1	65.7
Tarde	63.6	61.0	66.0	64.3	64.9	68.3	66.0
Noche	68.5	67.0	64.9	60.7	62.3	62.1	62.9
SEMANA 03							
	17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	23-Set
Mañana	64.0	65.4	62.7	64.1	55.8	70.1	72.4
Tarde	67.6	57.0	68.6	58.2	68.2	59.4	68.5
Noche	56.1	61.8	58.9	65.1	65.9	56.7	67.5

Tabla 57*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-9: Intersección Jr. Unión / Jr. Cáceres*

SEMANA 01							
	3-Set	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	9-Set
Mañana	66.1	69.9	68.7	62.8	69.0	67.2	77.4
Tarde	65.6	66.8	65.7	67.2	70.2	67.8	71.1
Noche	68.6	66.5	66.2	71.1	64.8	52.6	64.5
SEMANA 02							
	10-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	16-Set
Mañana	66.4	67.0	66.8	61.5	68.8	60.0	69.7
Tarde	68.3	66.7	63.5	73.6	67.3	66.0	60.1
Noche	66.1	64.2	60.7	65.6	69.1	64.8	65.2
SEMANA 03							
	17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	23-Set
Mañana	67.1	64.4	62.0	54.0	59.9	62.5	69.5
Tarde	74.4	66.2	60.7	57.8	58.4	66.4	67.0
Noche	61.7	68.7	64.8	66.6	67.7	69.0	71.3

Tabla 58*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-10: Jr. Dos de mayo cuadra 18*

SEMANA 01							
	24-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	30-Set
Mañana	69.1	63.9	66.0	63.8	72.4	72.4	73.8
Tarde	69.1	74.9	65.0	69.8	64.8	64.7	66.8
Noche	64.0	64.1	60.9	64.7	65.4	62.2	61.8
SEMANA 02							
	1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct
Mañana	69.1	68.5	68.5	64.2	66.0	66.3	71.1
Tarde	73.3	71.1	68.2	65.9	61.6	63.6	65.6
Noche	74.5	64.1	56.3	65.1	65.2	68.7	64.7
SEMANA 03							
	8-Oct	9-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct
Mañana	63.5	72.3	60.9	63.9	62.3	66.0	64.5
Tarde	74.8	69.7	64.9	59.3	63.3	74.8	72.6
Noche	72.6	63.6	61.5	63.8	65.2	64.0	71.0

Tabla 59*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-11: Jr. Túpac Amaru cuadra 04*

SEMANA 01							
	24-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	30-Set
Mañana	64.9	63.7	64.8	63.7	64.9	63.0	71.2
Tarde	60.9	63.1	61.0	62.6	65.3	63.6	65.1
Noche	58.6	72.3	73.6	65.0	64.1	73.5	60.4
SEMANA 02							
	1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct
Mañana	65.1	62.4	63.0	61.1	66.0	69.0	65.2
Tarde	63.7	62.5	63.9	65.9	64.5	63.1	64.4
Noche	64.9	63.5	65.1	65.5	64.9	61.8	61.4
SEMANA 03							
	8-Oct	9-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct
Mañana	70.9	73.5	62.2	58.6	63.7	61.9	63.7
Tarde	73.7	62.1	66.4	61.6	64.9	63.1	64.9
Noche	61.9	65.3	60.6	64.5	62.4	61.8	58.5

Tabla 60*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-12: Jr. Pardo - Cuadra 07*

SEMANA 01							
	24-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	30-Set
Mañana	62.98	66.71	68.30	58.85	66.09	59.18	64.95
Tarde	68.47	64.18	62.75	69.46	64.74	68.00	65.15
SEMANA 02							
	1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct
Mañana	63.04	61.12	65.44	64.83	68.19	64.83	69.16
Tarde	63.93	65.9	65.97	68.50	69.41	62.08	66.11
SEMANA 03							
	8-Oct	9-Oct	10-Oct	11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct
Mañana	63.7	66.21	66.21	63.61	62.18	66.62	67.84
Tarde	61.45	62.33	62.33	61.02	61.70	67.54	68.05

Tabla 61*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-13: Jr. Dos de mayo cuadra 20*

SEMANA 01							
	15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct
Mañana	70.0	77.1	68.3	63.2	64.9	62.1	
Tarde	76.3	74.9	76.7	76.2	75.7	74.8	
SEMANA 02							
	22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct
Mañana	66.1	70.3	63.9	69.3	69.9	77.9	
Tarde	69.4	71.7	63.3	67.6	77.0	77.5	
SEMANA 03							
	29-Oct	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov
Mañana	65.8	78.0	77.3	77.4	63.6	72.4	
Tarde	77.1	77.2	77.6	75.6	65.2	71.8	

Tabla 62*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-14: Jr. Amazonas (Cantera Santa Rosa)*

SEMANA 01							
	15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct
Mañana	67.8	69.6	71.6	74.1	72.2	75.8	
Tarde	77.1	73.3	73.3	72.0	72.7	72.3	
SEMANA 02							
	22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct
Mañana	68.8	66.9	72.0	71.2	67.5	70.1	
Tarde	69.4	70.3	71.9	69.3	67.8	68.8	
SEMANA 03							
	29-Oct	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov
Mañana	77.2	68.2	69.2	70.0	70.4	65.9	
Tarde	77.7	69.8	67.7	69.3	68.1	67.9	

Tabla 63*Niveles de presión sonora LAeq horario en el punto P-15: Jr. Amazonas cuadra 01*

SEMANA 01							
	15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct	21-Oct
Mañana	67.5	66.1	65.4	66.1	66.7	66.4	
Tarde	63.4	66.4	67.1	62.6	65.4	67.4	
SEMANA 02							
	22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct
Mañana	68.4	74.6	61.9	66.2	66.3	67.1	
Tarde	69.1	74.7	65.1	66.2	66.4	62.0	
SEMANA 03							
	29-Oct	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov
Mañana	66.1	66.4	66.8	68.3	73.6	74.1	
Tarde	65.7	67.5	66.0	75.7	71.9	69.0	

Figura 43

Ubicación del punto de monitoreo en el Jr. Amazonas cantera santa rosa



Figura 44

Ubicación del punto de monitoreo en el Jr. Amazonas cuadra 01



Figura 45

Ubicación del punto de monitoreo Jr. Túpac Amaru cuadra 04.

