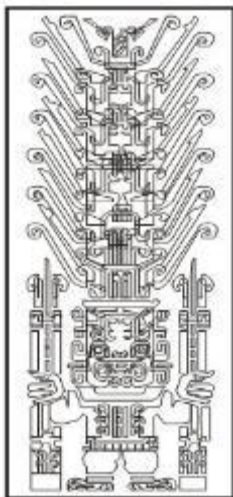


Universidad Nacional Federico Villarreal
Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo
Escuela de Ingeniería Ambiental



Tesis:

**“ESTIMACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA POR
RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA 8 C DEL DISTRITO DE
MIRAFLORES - LIMA”**

Presentado por:

Bach. Ttito Moya, Ewonny

Tesis para obtener el título de:

Ingeniero Ambiental

2017

RESUMEN

La investigación titulada Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C del distrito de Miraflores – Lima, se realizó entre los años 2015 y 2016, el cual tuvo por objetivo estimar la contaminación acústica mediante mediciones acústicas en la zona 8C del distrito de Miraflores con la finalidad de proponer medidas de mitigación que disminuyan los niveles de presión sonora. El diseño de la investigación fue de tipo cuantitativo-no experimental, en la sub división transversal pues se recolectaron datos de los eventos sucedidos, además de tener un alcance descriptivo. La muestra seleccionada por muestreo no probabilístico-por conveniencia, estuvo conformada por la zona 8C del distrito de Miraflores-Lima, siendo la población el distrito de Miraflores.

Por otro lado, se realizaron encuestas a 109 residentes del área de estudio con la finalidad de recoger su percepción respecto a las fuentes generadoras de ruido, obteniéndose como principal fuente de ruido a las bocinas de autos (24.9%), seguido por el ruido generado por alarmas vehiculares (23%), ruidos de establecimientos comerciales (22.5%), ruidos de motocicletas (15.8%) y ruido de motores de vehículos (13.8%). Asimismo se realizaron monitoreos de ruido ambiental en 10 puntos para lo cual se usaron sonómetros de clase 1 de las marca CIRRUS y HANGZHOU AIHUA; a su vez se generaron mapas de isófonas mediante el software ARCGIS 10.2.

A partir de estos monitoreos, se obtiene que 7 de los 10 puntos evaluados durante los fines de semana (viernes y sábado) en horario diurno superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, oscilando entre 58.1 dBA y 73.6 dBA y en horario nocturno los 10 puntos superan los estándares establecidos, registrándose valores entre 57.7dBA y 75.3 dBA; de manera que se estaría viendo afectada la población expuesta a las fuentes generadoras ruidos. Por ello se han contemplado una serie de medidas de mitigación que contribuyan a la disminución de los niveles de presión sonora en la zona de estudio, que van desde el cierre de calles para evitar que los vehículos que recogen pasajeros durante la madrugada en los centros de diversión se aglomeren y generen ruido hasta las fiscalizaciones integradas por las unidades orgánicas involucradas en la problemática.

Palabras clave: contaminación acústica, ruido ambiental, sonómetros, niveles de presión sonora, estándares de calidad ambiental, monitoreo de ruido.

ABSTRACT

The investigation entitled Estimation of Environmental Noise Acoustic Pollution in Zone 8C of the district of Miraflores - Lima, was developed between the years 2015 and 2016. The investigation had the aim to estimate acoustic pollution by means of acoustic measurements in the zone of study in order to propose mitigation measures that aim to reduce sound pressure levels. The research design was of a quantitative-non-experimental type, in the cross-sectional subdivision, because data were collected from the events that happened, as well, it had a descriptive scope. The sample was conformed by the zone 8C of the district of Miraflores-Lima.

On the other hand, surveys were applied to 109 residents of the study area in order to collect their perception of noise sources, obtaining as main source of noise to car horns (24.9%), followed by noise generated by vehicle noise (23%), commercial noise (22.5%), motorcycle noise (15.8%) and motor vehicle noise (13.8%). Environmental noise monitoring was also performed at 10 points with two sound level meter of the brand CIRRUS and HANGZHOU AIHUA were used; In turn, isophone maps were generated using the ARCGIS 10.2 software.

Based on these results, 7 of the 10 points evaluated during the weekends (Friday and Saturday) during daytime hours exceed the Environmental Quality Standards for noise, oscillating from 58.1 dBA to 73.6 dBA and during night time, all of 10 points exceed the established standards, with values between 57.7dBA and 75.3dBA; in consequence, the people exposed to the noise-generating sources would be affected. Therefore, a series of mitigation measures have been contemplated that contribute to the reduction of sound pressure levels in the study area, ranging from closing the streets to avoid vehicles that collect passengers during the night in the entertainment centers, to become crowded and generate noise; until the inspections integrated by the local public institutions involved in the problem.

Keywords: noise pollution, environmental noise, sound level meters, sound pressure levels, environmental quality standards, noise monitoring.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: ASPECTOS METODOLÓGICOS	13
1.1 ANTECEDENTES.....	13
1.1.1 Antecedentes Internacionales	13
1.1.2 Antecedentes Nacionales	15
1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2.1 Planteamiento del Problema	20
1.2.2 Formulación del Problema.....	22
Formulación del Problema General.....	22
Formulación del Problemas específicos	22
1.3 OBJETIVOS	22
1.3.1 Objetivo General	22
1.3.2 Objetivos Específicos.....	22
1.4 JUSTIFICACIÓN	23
1.5 IMPORTANCIA	23
1.6 HIPÓTESIS.....	24
1.6.1 Hipótesis general.....	24
1.6.2 Hipótesis específicas	24
1.7 VARIABLES	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	26
2.1 BASES TEÓRICAS	27
2.1.1 El Sonido	27
2.1.1.1 Presión sonora	27
2.1.1.2 Intensidad sonora.....	28
2.1.1.3 Potencia sonora	28
2.1.1.4 Decibelio	28
2.1.1.5 Nivel de presión sonora (Lp).....	29
2.1.1.6 Nivel de presión sonora A.....	29
2.1.2 Curvas de Audición y Redes de Ponderación.....	29
2.1.3 Características del sonido.....	30
2.1.3.1 Intensidad.....	30
2.1.3.2 Tono o altura de sonido	30
2.1.3.3 Timbre	31
2.1.4 El Ruido.....	31
2.1.4.1 Ruido ambiental	31
2.1.4.2 Cuantificación del ruido	31
2.1.4.3 Tipos de ruido	32
2.1.4.4 Medición del ruido	33
2.1.5 Nivel de presión sonora continuo equivalente	33
2.1.6 Frecuencia.....	34
2.1.7 Sonómetro.....	34
2.1.8 El oído	34
2.1.9 Efecto del ruido sobre las personas	35
2.1.10 Control de ruido.....	38
2.1.11 Mapas de ruido	39

2.1.12	Mapa de niveles sonoros.....	40
2.1.12.1	Elaboración de mapas de niveles sonoros.....	40
2.2	MARCO LEGAL	41
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....		47
3.1	MATERIALES	47
3.2	MÉTODOS	49
3.2.1	Tipo de Investigación	49
3.2.2	Alcance de la Investigación.....	50
3.2.3	Diseño de la Investigación	50
3.2.4	Muestra de la Investigación	50
a)	Límite espacial	50
b)	Límite temporal	50
c)	Unidad de análisis.....	50
d)	Muestra.....	50
3.3	METODOLOGÍA	50
3.3.1	Investigación	51
e)	Etapas Preliminares	51
f)	Etapas de Reconocimiento	51
g)	Etapas de Campo.....	52
h)	Etapas de Gabinete.....	55
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....		56
4.1	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	56
4.1.1	Ubicación Política.....	56
4.1.2	Localización Geográfica	56
4.2	EXTENSIÓN Y LÍMITES	57
4.2.1	Extensión	57
4.2.2	Límites	57
4.2.3	Características Meteorológicas	58
4.2.4	Características Situacionales.....	59
CAPÍTULO V: RESULTADOS		60
5.1	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS Y REGISTRO DE QUEJAS POR RUIDOS RECOPILADOS EN LA ZONA 8 C DE MIRAFLORES-LIMA.....	60
5.1.1	Registro de quejas por ruidos recopiladas en la zona 8C de Miraflores.....	60
5.1.2	Encuestas realizadas a los vecinos de la zona 8C de Miraflores.....	62
5.2	RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL.....	84
5.2.1	Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental Durante los Fines de Semana.....	86
5.2.2	Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental durante un día particular.....	102
5.2.3	Análisis de resultados.....	107
5.3	RESULTADOS DE LA TASA DEL FLUJO VEHICULAR.....	111
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		112
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		114
CONCLUSIONES.....		114
RECOMENDACIONES.....		116
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....		119
ANEXOS		123
ANEXO N° 1: MAPA DE UBICACIÓN.....		124
ANEXO N° 2: MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO.....		126
ANEXO N° 3: MAPA DE USO DE SUELO		128
ANEXO N° 4: MAPA DE USO URBANO		130

ANEXO N° 5: MAPAS DE ISÓFONAS	132
ANEXO N° 6: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS.....	145
ANEXO N° 7: REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	146

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: VALORES GUÍA PARA EL RUIDO URBANO EN AMBIENTES ESPECÍFICOS	37
CUADRO N° 2: ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO.....	43
CUADRO N° 3: LOCALIZACIÓN DE VÉRTICES DE ZONA DE ESTUDIO.....	57
CUADRO N° 4: LÍMITES DE LA ZONA 8 C DE MIRAFLORES-LIMA.....	58
CUADRO N° 5: REGISTRO DE QUEJAS POR RUIDOS RECOPIADAS EN LA ZONA 8C.....	60
CUADRO N° 6: CANTIDAD EN PORCENTAJE DE ENCUESTAS APLICADAS POR TIPO DE FUENTE DE RUIDO.	63
CUADRO N° 7: LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO: PM-01 Y PM-02	87
CUADRO N° 8: RESULTADOS DE MONITOREO PM-01 DURANTE EL PRIMER FIN DE SEMANA.	87
CUADRO N° 9: RESULTADOS DE MONITOREO PM-02 DURANTE EL PRIMER FIN DE SEMANA.	88
CUADRO N° 10: LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN PM-03 Y PM-04.....	89
CUADRO N° 11: RESULTADOS DE MONITOREO PM-03 DURANTE EL SEGUNDO FIN DE SEMANA.	89
CUADRO N° 12: RESULTADOS DE MONITOREO PM-04 DURANTE EL SEGUNDO FIN DE SEMANA.	90
CUADRO N° 13: LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN PM-05 Y PM-06.....	91
CUADRO N° 14: RESULTADOS DE MONITOREO PM-05 DURANTE EL TERCER FIN DE SEMANA.....	91
CUADRO N° 15: RESULTADOS DE MONITOREO PM-06 DURANTE EL TERCER FIN DE SEMANA.....	92
CUADRO N° 16: LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN PM-07 Y PM-08.....	93
CUADRO N° 17: RESULTADOS DE MONITOREO PM-07 DURANTE EL CUARTO FIN DE SEMANA.....	93
CUADRO N° 18: RESULTADOS DE MONITOREO PM-08 DURANTE EL CUARTO FIN DE SEMANA.....	94
CUADRO N° 19: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN PM-09 Y PM-10.....	95
CUADRO N° 20: RESULTADOS DE MONITOREO PM-09 DURANTE EL QUINTO FIN DE SEMANA.....	95
CUADRO N° 21: RESULTADOS DE MONITOREO PM-10 DURANTE EL QUINTO FIN DE SEMANA.....	95
CUADRO N° 22: RESULTADOS DE MONITOREO PM-A (PM-05)- DÍA PARTICULAR.....	106
CUADRO N° 23: RESULTADOS DE MONITOREO PM-B (PM-01)- DÍA PARTICULAR.....	106
CUADRO N° 24: CUADRO DE CONTEO VEHICULAR	111

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: VARIABLES.....	25
TABLA N° 2: PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	51
TABLA N° 3: CRONOGRAMA DE MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL DE 4 HORAS-FINES DE SEMANA	53
TABLA N° 4: CRONOGRAMA DE MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL DE 4 HORAS-DÍA PARTICULAR (BASE DE COMPARACIÓN)	55
TABLA N° 5: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (%).....	64
TABLA N° 6 : CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (%).....	65
TABLA N° 7: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (%).....	66
TABLA N° 8: PERÍODO CRÍTICO DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (%)	67
TABLA N° 9: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (%).....	68
TABLA N° 10: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (%)	69
TABLA N° 11: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (%).....	70

TABLA N° 12: PERÍODO CRÍTICO DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (%)	71
TABLA N° 13: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR MOTORES DE VEHÍCULOS (%)	72
TABLA N° 14: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR MOTORES DE VEHÍCULOS (%).....	73
TABLA N° 15: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTORES DE VEHÍCULOS (%).....	74
TABLA N° 16: PERIODO CRÍTICO DEL DÍA, EN QUE SE DA LA MOLESTIA POR RUIDOS DE MOTORES DE VEHÍCULOS (%).....	75
TABLA N° 17: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR MOTOCICLETAS (%).....	76
TABLA N° 18: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS (%)	77
TABLA N° 19: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS (%).....	78
TABLA N° 20: PERÍODO CRÍTICO DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS (%).....	79
TABLA N° 21: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (%).....	80
TABLA N° 22: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (%)	81
TABLA N° 23: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (%).....	82
TABLA N° 24: PERÍODO CRÍTICO DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (%)	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: ROSA DE VIENTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO	59
GRÁFICO N° 2: PERCEPCIÓN DE FUENTES GENERADORAS DE RUIDO EN LA ZONA 8C	64
GRÁFICO N° 3: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (ZONA 8C).....	65
GRÁFICO N° 4: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (ZONA 8C)	66
GRÁFICO N° 5: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR ALARMAS VEHICULARES (ZONA 8C).....	67
GRÁFICO N° 6: PERIODO CRÍTICO DEL DÍA DE RUIDO POR ALARMAS VEHICULARES EN LA ZONA 8C	68
GRÁFICO N° 7: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (ZONA 8C).....	69
GRÁFICO N° 8: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (ZONA 8C)	70
GRÁFICO N° 9: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR BOCINAS (ZONA 8C).....	71
GRÁFICO N° 10: PERIODO CRÍTICO DEL DÍA DE RUIDO POR BOCINAS EN LA ZONA 8C	72
GRÁFICO N° 11: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR MOTORES DE VEHÍCULOS (ZONA 8C)	73
GRÁFICO N° 12: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR MOTORES DE VEHÍCULOS (ZONA 8C)...	74
GRÁFICO N° 13: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR MOTORES DE VEHÍCULOS (ZONA 8C).....	75
GRÁFICO N° 14: PERIODO CRÍTICO DEL DÍA DE RUIDO DE MOTORES DE VEHÍCULOS EN LA ZONA 8C	76
GRÁFICO N° 15: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS (ZONA 8C).....	77
GRÁFICO N° 16: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS (ZONA 8C) .	78
GRÁFICO N° 17: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS (ZONA 8C).....	79
GRÁFICO N° 18: PERIODO CRÍTICO DEL DÍA POR RUIDO DE MOTOCICLETAS EN LA ZONA 8C	80
GRÁFICO N° 19: FRECUENCIA DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (ZONA 8C).....	81
GRÁFICO N° 20: CARACTERÍSTICAS DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (ZONA 8C)	82
GRÁFICO N° 21: INTENSIDAD DE LA MOLESTIA POR RUIDO DE COMERCIOS (ZONA 8C).....	83
GRÁFICO N° 22: PERIODO CRÍTICO DEL DÍA DE RUIDO POR COMERCIOS EN LA ZONA 8C	84
GRÁFICO N° 23: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO	86
GRÁFICO N° 24: LAeqT DE LOS PUNTOS DE MONITOREO, DURANTE EL RANGO HORARIO DE UN VIERNES DE 6:00 A 10:00 HORAS.....	97
GRÁFICO N° 25: LAeqT DE LOS PUNTOS DE MONITOREO, DURANTE EL RANGO HORARIO DE UN SÁBADO DE 6:00 A 10:00 HORAS	98

GRÁFICO N° 26: LAeqT DE LOS PUNTOS DE MONITOREO, DURANTE EL RANGO HORARIO DE UN VIERNES DE 13:00 A 17:00 HORAS.....	99
GRÁFICO N° 27: LAeqT DE LOS PUNTOS DE MONITOREO, DURANTE EL RANGO HORARIO DE UN SÁBADO DE 13:00 A 17:00 HORAS	100
GRÁFICO N° 28: LAeqT DE LOS PUNTOS DE MONITOREO, DURANTE EL RANGO HORARIO DE UN VIERNES DE 23:00 A 03:00 HORAS.....	101
GRÁFICO N° 29: LAeqT DE LOS PUNTOS DE MONITOREO, DURANTE EL RANGO HORARIO DE UN VIERNES DE 23:00 A 03:00 HORAS.....	102
GRÁFICO N° 30: COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE - VIERNES, SÁBADO Y DÍA BASE (TURNO MAÑANA).....	103
GRÁFICO N° 31: COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE - VIERNES, SÁBADO Y DÍA BASE (TURNO TARDE).....	104
GRÁFICO N° 32: COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE - VIERNES, SÁBADO Y DÍA BASE (TURNO NOCHE)	105
GRÁFICO N° 33: COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE - VIERNES Y SÁBADO (6:00 A 10:00 HORAS).....	108
GRÁFICO N° 34: COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE - VIERNES Y SÁBADO (13:00 A 17:00 HORAS.....	109
GRÁFICO N° 35: COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE - VIERNES Y SÁBADO (23:00 A 03:00 HORAS).....	110
GRÁFICO N° 36: MONITOREO DEL PM-01_ VIERNES 18 DE SETIEMBRE DEL 2015	147
GRÁFICO N° 37: MONITOREO DEL PM-02_ VIERNES 18 DE SETIEMBRE DEL 2015	148
GRÁFICO N° 38: MONITOREO DEL PM-01_ SÁBADO 19 DE SETIEMBRE DEL 2015.....	150
GRÁFICO N° 39: MONITOREO DEL PM-02_ SÁBADO 19 DE SETIEMBRE DEL 2015.....	151
GRÁFICO N° 40: MONITOREO DEL PM-03_ VIERNES 25 DE SETIEMBRE DEL 2015	153
GRÁFICO N° 41: MONITOREO DEL PM-04_ VIERNES 25 DE SETIEMBRE DEL 2015	154
GRÁFICO N° 42: MONITOREO DEL PM-03_ SÁBADO 26 DE SETIEMBRE DEL 2015.....	156
GRÁFICO N° 43: MONITOREO DEL PM-04_ SÁBADO 26 DE SETIEMBRE DEL 2015.....	157
GRÁFICO N° 44: MONITOREO DEL PM-05_ VIERNES 02 DE OCTUBRE DEL 2015	159
GRÁFICO N° 45: MONITOREO DEL PM-06_ VIERNES 02 DE OCTUBRE DEL 2015	160
GRÁFICO N° 46: MONITOREO DEL PM-05_ SÁBADO 03 DE OCTUBRE DEL 2015.....	162
GRÁFICO N° 47: MONITOREO DEL PM-06_ SÁBADO 03 DE OCTUBRE DEL 2015.....	163
GRÁFICO N° 48: MONITOREO DEL PM-07_ VIERNES 06 DE MAYO DEL 2016.....	165
GRÁFICO N° 49: MONITOREO DEL PM-08_ VIERNES 06 DE MAYO DEL 2016.....	166
GRÁFICO N° 50: MONITOREO DEL PM-07_ SÁBADO 07 DE MAYO DEL 2016.....	168
GRÁFICO N° 51: MONITOREO DEL PM-08_ SÁBADO 07 DE MAYO DEL 2016.....	169
GRÁFICO N° 52: MONITOREO DEL PM-09_ VIERNES 13 DE MAYO DEL 2016.....	171
GRÁFICO N° 53: MONITOREO DEL PM-10_ VIERNES 13 DE MAYO DEL 2016.....	172
GRÁFICO N° 54: MONITOREO DEL PM-09_ SÁBADO 14 DE MAYO DEL 2016.....	174
GRÁFICO N° 55: MONITOREO DEL PM-10_ SÁBADO 14 DE MAYO DEL 2016.....	175
GRÁFICO N° 56: MONITOREO DEL PM-A_ MARTES 29 DE SETIEMBRE DEL 2015.....	177
GRÁFICO N° 57: MONITOREO DEL PM-B_ MARTES 29 DE SETIEMBRE DEL 2015	178

ÍNDICE DE GRUPO DE GRÁFICOS

GRUPO DE GRÁFICOS N° 1: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DURANTE EL PRIMER FIN DE SEMANA	147
GRUPO DE GRÁFICOS N° 2: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DURANTE EL SEGUNDO FIN DE SEMANA	153
GRUPO DE GRÁFICOS N° 3: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DURANTE EL TERCER FIN DE SEMANA.....	159
GRUPO DE GRÁFICOS N° 4: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DURANTE EL CUARTO FIN DE SEMANA.....	165
GRUPO DE GRÁFICOS N° 5: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DURANTE EL QUINTO FIN DE SEMANA	171
GRUPO DE GRÁFICOS N° 6: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DURANTE EL MONITOREO DEL DÍA BASE	177

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN N° 1: POTENCIA SONORA	28
ECUACIÓN N° 2: NIVEL DE PRESIÓN SONORA	29
ECUACIÓN N° 3: NIVEL EN DECIBELIOS	32
ECUACIÓN N° 4: NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE	34
ECUACIÓN N° 5: CÁLCULO DE LA MUESTRA A REALIZAR.....	63

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1: MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	124
MAPA 2: MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO.....	126
MAPA 3: MAPA DE USO DE SUELOS	128
MAPA 4: MAPA DE USO URBANO.....	130
MAPA 5: MAPA DE ISÓFONAS - COMPORTAMIENTO DEL RUIDO DE UN DÍA VIERNES (6:00 A 10:00 HORAS)	133
MAPA 6: MAPA DE ISÓFONAS - COMPORTAMIENTO DEL RUIDO DE UN DÍA VIERNES (13:00 A 17:00 HORAS)	135
MAPA 7: MAPA DE ISÓFONAS - COMPORTAMIENTO DEL RUIDO DE UN DÍA VIERNES (23:00 A 03:00 HORAS)	137
MAPA 8: MAPA DE ISÓFONAS - COMPORTAMIENTO DEL RUIDO DE UN DÍA SÁBADO (06:00 A 10:00 HORAS)	139
MAPA 9: MAPA DE ISÓFONAS - COMPORTAMIENTO DEL RUIDO DE UN DÍA SÁBADO (13:00 A 17:00 HORAS)	141
MAPA 10: MAPA DE ISÓFONAS - COMPORTAMIENTO DEL RUIDO DE UN DÍA SÁBADO (23:00 A 03:00 HORAS)	143

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema de la contaminación acústica generada por ruido ambiental, que se puede definir como la presencia en el ambiente de ruidos que implican molestia, riesgo o daño hacia las personas expuestas; o que causen efectos significativos sobre el ambiente.

La característica principal de este tipo de contaminación, en la actualidad, es propio de los centros urbanos donde se desarrollan diversas actividades económicas.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es el ruido generado por el parque automotor, que es una de las principales fuentes causantes de la contaminación acústica; del mismo modo, se tienen otras fuentes tales como el desarrollado de industrias, construcción de infraestructuras, ruidos de establecimientos comerciales y lúdico-recreativos, zonas aledañas a aeropuertos, etc.

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de estimar el grado de contaminación acústica en la zona de estudio, además de las fuentes que la ocasionan, dado que las incidencias de quejas ambientales por ruidos se presentaron con mayor frecuencia en dicha zona de estudio. Esto permitió identificar las fuentes generadoras de la contaminación acústica, mediante la metodología empleada, basada en los monitoreos de ruido ambiental de 4 horas consecutivas, durante los fines de semana en tres horarios del día (mañana, tarde y noche) y adicionalmente, recogiendo la percepción de la población a través de la aplicación de encuestas.

El alcance de la investigación es descriptivo y el diseño es de tipo cuantitativo-no experimental, en la sub división transversal pues se recolectaron datos de los eventos sucedidos. Así también, la muestra seleccionada por muestreo no probabilístico-por conveniencia, estuvo conformada por la zona 8C del distrito de Miraflores-Lima, siendo la población el distrito de Miraflores.

El objetivo de la investigación es estimar la contaminación acústica mediante mediciones acústicas en la zona 8C del distrito de Miraflores con la finalidad de proponer medidas de mitigación que disminuyan los niveles de presión sonora.

Por otro lado, la culminación de esta investigación ha sido estructurada en seis capítulos y anexos que serán descritos a continuación:

En el capítulo I, se realiza el planteamiento ¿De qué manera la estimación de la contaminación acústica en la Zona 8 C del distrito de Miraflores contribuirá con la disminución de los niveles de presión sonora en la zona de estudio? Asimismo, se presentan los antecedentes históricos en relación al tema de estudio de fuentes nacionales e internacionales.

En el capítulo II, se desarrolla el marco conceptual y la normativa referente al tema de estudio, abordando el D.S. N°085 – PCM - Reglamento para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos, el cual es de carácter obligatorio al que nos regimos para el desarrollo del presente estudio.

El capítulo III, se describe las características de los materiales y equipos a usar durante la investigación. Entre estos últimos, resulta importante señalar el uso de sonómetros clase 1, de las marcas CIRRUS y marca AIHUA; pues fueron imprescindibles para la realización de los monitoreos de ruido.

El capítulo IV describe el ámbito de estudio, el cual es la Zona 8C de Miraflores. Asimismo desarrolla las características situacionales y meteorológicas de dicha zona en mención.

En el capítulo V, se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de encuestas a 109 residentes del área de estudio respecto a las fuentes generadoras de ruido, obteniéndose que el ruido de las bocinas de autos representa un (24.9%), ruido generado por alarmas vehiculares (23%), ruidos de establecimientos comerciales (22.5%), ruidos de motocicletas (15.8%) y ruido de motores de vehículos (13.8%). Asimismo se obtuvieron los registros de los 10 puntos de monitoreo de ruido ambiental durante los fines de semana. En horario diurno superan los ECA ruido, los cuales oscilan entre 58.1 dBA y 73.6 dBA y en horario nocturno se registraron valores entre 57.7dBA y 75.3 dBA.

En el capítulo VI, se muestra que en la discusión de resultados; en contraste con otros autores, concuerdan que una de las fuentes generadoras de ruido es el producido por el Parque Automotor, asimismo concuerdan que desde tempranas horas del día la población está expuesta a niveles de ruido producto del traslado de la población hacia sus centros de estudio, labores y otros.

Por otro lado, la conclusión principal hace referencia que 7 de los 10 puntos evaluados durante los fines de semana en horario diurno superan los ECA para ruido y en horario nocturno los 10 puntos superan los estándares establecidos, de manera que se ve afectada la población expuesta a las fuentes generadoras ruidos. Finalmente, en los anexos se muestran los mapas de isófonas de los tres horarios evaluados durante los fines de semana, (mañana, tarde y noche) que permiten apreciar el comportamiento del ruido.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I: ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Antecedentes Internacionales

Guzmán (2006) en su investigación desarrollada “Estimación de la Contaminación Sonora del Tránsito en Ciudad de la Habana, 2006” con el objetivo de realizar la modelación y estimación del nivel sonoro del tráfico en Ciudad de La Habana y reflejar el nivel de contaminación sonora que se ha alcanzado como fuente en el tránsito vehicular en las principales arterias de la urbe; realizó un estudio de diseño combinado (analítico y descriptivo) incluyendo como universo la red de arterias principales de la capital con circulación vial superior a 250 vehículos por hora, para las cuales se estableció una zonificación sanitaria.

Según la metodología fueron propuestas relaciones funcionales del Leq con los niveles extremos de igual período y con parámetros del flujo de transporte y del perfil ingeniero-vial. El mejor modelo mostró una incertidumbre de 2dB (AF) Leq. La aplicación del modelo a datos provenientes de fotos satelitales, permitió elaborar un mapa de ruido donde se destaca una generalizada contaminación acústica en las principales arterias viales de la capital, con relación a los valores límites propuestos por el estándar NC 26-04 del NC-CTN 98/SC 1. Posterior a los resultados obtenidos, se generó un modelo basado en el flujo estandarizado por ancho de vía y la velocidad de vehículos pesados, para la estimación del nivel equivalente continuo del ruido fluctuante. El mapa de ruido para la Ciudad de La Habana refleja altos niveles de contaminación sonora predominantes.

Acosta (2008) desarrolla la investigación “La Contaminación Sónica sobre los habitantes del Sector El Campito. Merida.Venezuela.2008” cuyo objetivo principal fue

analizar el nivel de percepción de contaminación sónica en el sector “El Campito” según la opinión de los habitantes de Mérida, la muestra utilizada fue de 100 personas que representaron el 18% de la población registrada. Se realizó un estudio descriptivo-explicativo, de tipo documental y campo. La metodología utilizada, fue la encuesta de tipo oral y cerrada". Entre las principales conclusiones, se manifestó lo siguiente:

El ruido es entre los contaminantes ambientales uno de los más influyentes en la salud y la conducta. La tortura con el sonido es un acto violento, que genera violencia, que se usa en las guerras como arma para debilitar la moral del enemigo y alterar el sistema nervioso central.

Los ruidos generados por bares, discotecas, ferias, etc. son, probablemente, los más perturbadores de todos los que se sufren en el ámbito domiciliario ya que suelen ser elevados y al producirse mayormente en horario nocturno, impiden un adecuado descanso y perturba la paz del hogar y el desarrollo de actividades tan importantes como la lectura y el estudio.

Ruiz (2008) desarrolló la investigación “Contaminación Acústica: Efectos sobre Parámetros Físicos y Psicológicos” cuyo objetivo fue conocer el ruido y sus efectos tanto en el ámbito fisiológico como psicológico en empleados que trabajan en zonas cercanas a un aeropuerto internacional. La muestra estuvo constituida por 207 empleados voluntarios expuestos a diferentes tipos de ruido. La recopilación de datos fue hacer mediciones en diferentes zonas del terminal aeroportuario y luego evaluar sus efectos en la fisiología auditiva. Entre sus principales conclusiones se obtuvo las siguientes:

Cualquier persona, independientemente de características generales como edad o sexo, expuesta a niveles elevados de ruido, puede padecer una hipoacusia, más cuanto mayor sea el tiempo de exposición.

La hipoacusia inducida por ruido afecta fundamentalmente a la audición de sonidos cuya frecuencia corresponde a los 4.000 Hz, aunque también, en menor medida, afecta a los umbrales para las frecuencias adyacentes.

Los umbrales para las altas frecuencias son superiores en las personas que padecen hipoacusia por ruido que las que no la padecen.

La exposición a altos niveles de ruido condiciona una elevación de los niveles medios de tensión arterial, tanto sistólica como diastólica. Estos niveles son mayores a medida que aumenta el tiempo de exposición.

La exposición a niveles elevados de ruido ocasiona un aumento de los niveles de colesterol en plasma. Este aumento es mayor a medida que aumenta el tiempo de exposición.

Zuluaga (2009) desarrolló un trabajo de investigación “Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado” cuyo objetivo principal fue proponer un modelo estadístico-matemático de predicción de ruido producido por el tránsito vehicular que sirva como herramienta de gestión para el manejo de la contaminación acústica en la zona centro del municipio de Envigado. En su trabajo de investigación presenta un análisis del impacto producido por el tráfico rodado y su composición, sobre los niveles de presión sonora encontrados en el área urbana del municipio de Envigado (Antioquia, Colombia), basado en las medidas obtenidas durante la realización del mapa de ruido de este municipio.

En este trabajo de investigación se cuantificaron los parámetros acústicos (LeqA (dBA), L10 (dBA) L90 (dBA)), distribuidos en el espacio y en el tiempo, fueron cuantificados en las inmediaciones de las principales vías de la zona centro del municipio. Adicionalmente, los niveles promedio de presión sonora fueron evaluados y analizados respecto a la legislación ambiental vigente en materia de ruido ambiental. Por último, a partir de las observaciones de campo se logró obtener un modelo matemático, con un buen coeficiente de correlación, para estimar los niveles de presión sonora ambiental en centros urbanos caracterizados por su alto flujo vehicular.

1.1.2 Antecedentes Nacionales

Barreto (2007) realizó un estudio sobre la “Contaminación por Ruido de Aeronaves en Bellavista - Callao” cuyo objetivo fue determinar los niveles sonoros producidos por las

aeronaves que despegan por la pista 15, y pasan por Bellavista, realizando monitoreos de ruido ambiental en cada una de las estaciones establecidas en la zona de Estudio. El método aplicado para la evaluación de ruido ambiental fue el instrumental de lectura directa y las encuestas tomadas a una muestra de la población. Entre las conclusiones a las del autor, se mencionan las siguientes:

La contaminación acústica es, en la actualidad, un fenómeno inherente a toda área urbana, y constituye un factor ambiental de singular impacto sobre la calidad de vida de sus habitantes.

Las operaciones aeronáuticas en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez son en promedio 200 operaciones diarias, entre despegues y aterrizajes, haciendo un total de 6000 operaciones mensuales, de los cuales 3000 operaciones constituyen al paso de las aeronaves por Bellavista, mensualmente, es decir se realizan 3000 despegues por la pista 15, mensualmente en promedio y que la mayoría de las aeronaves pertenecientes al Capítulo o Etapa 1 que operan en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, generan niveles de ruido que exceden a los valores establecidos.

La población afectada en menor o mayor grado es de 40 000 habitantes, equivalente al 55 % de la población total de Bellavista.

Santos (2007) en su trabajo de investigación “Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado”, determinó que la contaminación sonora producida por el ruido de los vehículos es el factor que más molestias ocasiona a la población urbana; refiere que los habitantes de Lima están expuestos a este problema, resultando difícil abarcar el estudio de toda la ciudad. Por ello opta por zonas, de las cuales elige la avenida Javier Prado, entre la intersección con la avenida Aviación por el Este y la avenida Brasil por el Oeste. Se realizan encuestas a los transeúntes y conductores en las horas pico, siendo estas de 07:00 a 09:00 y 15:00 a 19:00 horas, en el área de más densa congestión vehicular, concluyendo que para mitigar se requiere una buena planificación urbana, diseño medioambiental óptimo de las vías y con el adecuado uso del suelo se logrará un mínimo impacto del ruido.

Saavedra (2011) desarrolló un proyecto de investigación titulado “Resultado del estudio subjetivo del ruido y de las mediciones de los niveles de presión sonora en el distrito de Miraflores”, con el objetivo de Evaluar la contaminación sonora a través del desarrollo de un estudio subjetivo sobre ruido y su relación con los niveles de presión sonora en el distrito de Miraflores. El estudio se realizó en el segundo trimestre del 2011 y de la muestra proyectada se logró aplicar a 342 personas de 10 años a más, vecinos del distrito de 14 zonas vecinales del distrito, en el cual se distribuyen aproximadamente 97445 habitantes. Las encuestas contenían 40 preguntas agrupadas en categorías.

Entre sus conclusiones se tiene lo siguiente:

El tráfico vehicular constituye la fuente de sonido que genera ruido, mucha molestia y además se escucha un mayor número de veces en los horarios de 8:00 a 13:00, de 14:00 a 18:00, de 19:00 a 23:00 y de 00:00 a 3:00 Horas, es decir, presente en casi las 24 horas que comprende un día.

De los encuestados que si han sufrido algún efecto provocado por el ruido cuando han desarrollado alguna actividad, se conoce que uno de los efectos del ruido que más experimenta es el Estrés de manera muy frecuente, seguido por la perturbación del sueño. De las medidas concretas para reducir el nivel de ruido en la ciudad la gran mayoría de los vecinos encuestados proponen educar a la población acerca del ruido y endurecer la legislación sobre la materia.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (**OEFA, 2011**) realizó una “Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna”, con el objetivo de determinar los niveles de ruido ambiental de manera preliminar, 39 puntos en Lima y Callao, 47 puntos en la provincia de Maynas-Loreto, 44 puntos en la provincia de Coronel Portillo-Ucayali, 39 puntos en la provincia de Huancayo-Junín, 29 puntos en la provincia de Cusco-Cusco, 30 puntos en la provincia de Huánuco y 24 puntos en la provincia de Tacna-Tacna. Partiendo de los resultados obtenidos, llegaron a las siguientes conclusiones:

El valor máximo encontrado fue de 81.7 dBA, en la ciudad de Lima, en el cruce de la Av. Abancay y el Jr. Cusco, mientras que el valor mínimo encontrado fue de 63.3 dBA, en la ciudad de Tacna, en la Av. Jorge Basadre entrada Tarata (Tacna).

El tráfico vehicular es la principal causa del ruido ambiental medido, producido por autos, motocarros, motos, camiones, buses, etc.

Los principales componentes del ruido del tráfico vehicular son: el ruido de las bocinas ocasionado por el uso indiscriminado por los conductores, uso de silbatos por los policías, parque automotor antiguo con motores extremadamente ruidosos, presencia simultánea de semáforos y policías y la falta de silenciador en el tubo de escape de motocarros y motos.

Las Municipalidades Provinciales solo pueden ejercer control sobre los vehículos de uso público, mas no sobre los de uso privado. Éstos se rigen por el Reglamento Nacional de Tránsito, en el cual se menciona el tema del ruido generado por los motores y accesorios de los vehículos de transporte, pero actualmente no existe un protocolo de medición para ruido de fuentes móviles, ni están definidos los Límites Máximos Permisibles para dicha actividad.

Huayna (2013) elaboró la tesis de “Evaluación de estrategias para la reducción del nivel de presión sonora producida por el parque automotor en siete avenidas del distrito de Miraflores” con el objetivo de evaluar estrategias para la reducción del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en siete avenidas del distrito de Miraflores, Lima, Perú. El método aplicado para la evaluación de ruido ambiental fue mediante mediciones con sonómetro clase 1, en el horario de la mañana de 7:00 a 9:00 horas, en rangos de 15 minutos, asimismo por la tarde de 18:00 a 20:00 horas, en el mismo rango y la metodología de panel de expertos para la evaluación de estrategias de reducción de presión sonora.

Entre sus conclusiones se tiene que para la evaluación en el horario 1 y 2, los puntos con mayores niveles de presión sonora medidos en LAeq,T son los puntos P01, P04 y P07, que representan las av. Benavides cruce con av. Roosevelt, av. Arequipa cruce con av. Angamos y av. El Ejército cruce con av. Jorge Polar. Observándose para todos

los casos la superación de los Estándares de Calidad Ambiental para ruidos. De la aplicación de la metodología del panel de expertos se concluyo lo siguiente: el empleo de la metodología de la clasificación por rangos escalares en una matriz que cruza estrategias con criterios, se obtiene que la educación ambiental acústica y la aplicación de instrumentos económicos junto con la renovación del transporte, representan las estrategias con mayores atributos para ser aplicadas, presentando ventajas sobre las demás.

Cerna (2015) desarrolló la tesis titulada “Estimación de la Contaminación Acústica del tránsito vehicular mediante análisis espacial y temporal en un tramo de la Av. Universitaria. Lima 2014”, con el objetivo de conocer la contaminación acústica por el tránsito vehicular en un tramo de la Av. Universitaria (cuadras 1, 2 y 3 de la Av. Amezaga y las cuadras 1, 2,3 y 4 de la Av. Ramón Herrera) mediante análisis espacial y temporal con el fin de determinar su efecto en la población afectada. La metodología aplicada se basó en monitorear las emisiones de ruido vehicular, en 8 puntos de la zona de estudio, en 3 periodos, durante la mañana de 6:00 a 9:00 horas; durante el mediodía entre las 11:00 y 14:00 horas y durante la tarde de 17:00 a 20:00 horas; cada uno de ellos dividido en intervalos de 30 minutos.

Entre sus conclusiones se tiene que los niveles sonoros existentes en el área de estudio están por encima de los establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad para Ruido y los recomendados por la OMS, por lo que afecta a la población expuesta de forma negativa. Una de las características de las fuentes de contaminación sonora, que son determinantes en el nivel de ruido existente en la zona de estudio, es por la presencia de vehículos de servicio público, el uso indiscriminado del claxon, el desorden durante el avance y el mal estado de la mayoría de unidades, la actividad comercial que se producen en los negocios, tiendas y restaurantes de la zona, son algunos de los factores que agravan el ruido que generan.

Municipalidad distrital de Miraflores (2015)

La Municipalidad distrital de Miraflores, Lima; realizó una “Identificación de zonas críticas de ruido en la zona 8C del distrito de Miraflores”, con el objetivo de evaluar los niveles de presión sonora, en la zona 8 C del distrito de Miraflores, e identificar las zonas críticas de ruido con la finalidad de contribuir a la mejora de la calidad de vida de su población residente. Partiendo de los resultados obtenidos, llegaron a las siguientes conclusiones: en las encuestas aplicadas se indica que el ruido de establecimientos comerciales se da con mayor frecuencia los fines de semana.

Asimismo los niveles de ruido varían con el paso de las horas de día, y su comportamiento tiende a que estos se incrementen. Por otro lado, al contrastar los niveles de ruido registrados en los fines de semana y el nivel de ruido de la medición base, se puede observar que la presión sonora es mayor en los fines de semana (viernes y sábado).

1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Planteamiento del Problema

En América Latina el problema de la contaminación acústica no es ajena a la realidad actual en la que se desarrolla la región, sobre todo, esto se da con mayor intensidad en los centros urbanos; tal es así, que la ciudad de Buenos Aires es la ciudad más ruidosa de América Latina en el que se puede registrar un promedio de 80 dB en un día hábil, llegando a un pico de 102 dB (La Nación, 2012).

En el Perú actualmente el problema de la contaminación acústica se debe a diferentes factores, esencialmente en los lugares donde se desarrollan diferentes actividades económicas tales como el proveniente del parque automotor, la construcción de infraestructuras, el desarrollo de las industrias, los comercios, actividades lúdico-recreativas y las zonas aledañas a los aeropuertos. A esto se suma otras fuentes sonoras como las alarmas, sirenas, los servicios de limpieza y recojo residuos sólidos, que en conjunto pueden originan desde molestias de los vecinos hasta graves problemas de salud. (Municipalidad distrital de Miraflores, 2015).

En el año 2011, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizó una “Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna entre los meses de abril a diciembre del año 2010, determinando que valores máximos se dan en la ciudad de Lima, donde se obtuvo que el valor máximo se registró en la ciudad de Lima con un valor de 81.7 dBA, en el cruce de la Av. Abancay y el Jr. Cusco, mientras que el valor mínimo encontrado fue de 63.3 dBA, en la ciudad de Tacna, en la Av. Jorge Basadre entrada Tarata (Tacna); siendo los valores permisibles según la aplicación en zona comercial de 70 dBA en horario diurno y 60 dBA en horario nocturno.

En el distrito de Miraflores, se determinó que las av. Benavides cruce con av. Roosevelt, av. Arequipa cruce con av. Angamos y av. El Ejército cruce con av. Jorge Polar presentan los mayores niveles de presión sonora medidos en LAeq,T, registrando los valores de 78.9 dbA, 78.1 dbA y 77.1 dbA respectivamente. (Huayna, 2013).

Es conocido que la zona 8C del distrito de Miraflores-Lima, es una de las zonas más afectadas por ruido ambiental por la presencia de establecimientos comerciales, locales de diversión y aglomeramiento del parque automotor (público y privado); por lo que la población residentes, de continuar expuesta al ruido, podría presentar problemas a la salud, tales como: deficiencia auditiva causada por el ruido, trastorno del sueño y reposo, efectos psicofisiológicos sobre la salud mental y el rendimiento; efectos sobre el comportamiento e interferencia en actividades. (OMS, 1999).

Por lo expuesto, es necesaria la formulación de la *Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de Miraflores - Lima* para proponer medidas de mitigación que disminuyan los niveles de presión sonora.

1.2.2 Formulación del Problema

Formulación del Problema General

¿De qué manera la estimación de la contaminación acústica en la Zona 8 C del distrito de Miraflores permitirá proponer medidas de mitigación con el fin de disminuir los niveles de presión sonora en la zona de estudio?

Formulación del Problemas específicos

- ¿De qué manera se determinarán las características de las fuentes sonoras generadoras de la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores?
- ¿De qué manera se apreciarán las condiciones que determinan la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores?
- ¿Mediante qué herramienta gráfica se apreciarán los principales puntos críticos de mayores niveles de presión sonora en la zona 8 C de Miraflores?
- ¿Mediante qué estrategias se contribuirá a la disminución de los niveles de presión sonora en la zona 8C del distrito de Miraflores?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Estimar la contaminación acústica mediante mediciones acústicas en la zona 8C del distrito de Miraflores con la finalidad de proponer medidas de mitigación que disminuyan los niveles de presión sonora.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar las características de las fuentes sonoras causantes de la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores mediante la aplicación de encuestas a los residentes.
- Evaluar las condiciones que determinan los niveles de ruido generadoras de contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores.

- Elaborar mapas de isófonas de la zona 8C para apreciar los principales puntos críticos donde se concentran los mayores niveles de presión sonora.
- Proponer medidas de mitigación que contribuyan a la disminución de los niveles de presión sonora en la zona 8 C del distrito de Miraflores.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Es necesario determinar los niveles de presión sonora en la zona 8 C del distrito de Miraflores-Lima Metropolitana, puesto que es una de las zonas más afectadas donde se está incrementando los niveles de ruido ambiental lo cual genera contaminación acústica en dicha zona de estudio. Esto se ha manifestado en las reiteradas quejas que el municipio ha recopilado desde el año 2012 hasta la actualidad.

Es por ello la necesidad de realizar el presente trabajo de investigación, Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8 C de Miraflores- Lima, el cual se determinará mediante monitoreos de los niveles de presión sonora en puntos establecidos y con el producto de esta actividad, el mapa de isófonas de la zona de estudios, se identificarán los puntos críticos con la finalidad de proponer medidas de mitigación que contribuyan a la reducción del ruido ambiental.

1.5 IMPORTANCIA

Es importante la realización de la investigación Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C del distrito de Miraflores-Lima, pues contribuirá con la disminución de los niveles de presión sonora, asimismo será de gran utilidad para el municipio del distrito, el cual servirá como herramienta para el adecuado manejo del ruido ambiental en esta zona; además de servir como base para la realización de otros estudios que se deriven de este.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

- La estimación de la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores permitirá proponer medidas de mitigación que disminuyan los niveles de presión sonora.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La determinación de características de las fuentes sonoras causantes de la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores, identificará que una de las principales fuentes es la proveniente del parque automotor.
- La evaluación de las condiciones generadoras de la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores, identificarán a las actividades económicas comerciales como determinantes en la generación de ruido.
- Los principales puntos críticos de mayores niveles de presión sonora en la zona 8 C serán apreciados en los mapas de isófonas, los cuales mostrarán que la calle Berlín presenta mayores niveles de presión sonora en el horario nocturno.
- Las propuestas técnicas contribuirán con la mitigación y/o control de la contaminación acústica en la zona 8C del distrito de Miraflores.

1.7 VARIABLES

Tabla N° 1: Variables

Categoría	Variables			Indicadores	Unidades
	Dependientes	Independientes			
Aspectos físico	Contaminación acústica	Fuentes de ruido ambiental	Ruido generado por establecimientos comerciales (discotecas, bares, restobares, etc).	Nivel de presión sonora equivalente con ponderación A. (LeqA).	Decibeles (dB)
			Ruido generado por motores de autos.	LeqA	dB
			Ruido generado por motocicletas.	LeqA	dB
			Ruido generado por alarmas vehiculares.	LeqA	dB
			Ruido generado por bocinas (claxon) de autos.	LeqA	dB

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Contaminación Acústica

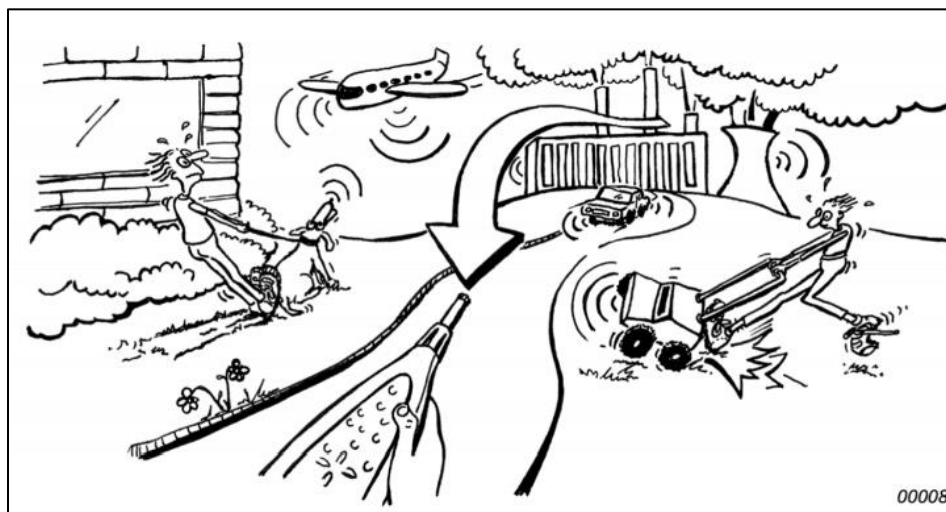
La contaminación acústica se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente (Jimena Martínez Llorente & Jens Peters, 2013).

Otra definición de Contaminación Acústica, es cuando se producen sonidos intensos, más allá de un nivel de fondo aceptable, no mayor a 60dB, se dice que el sonido es ruido y produce molestias en el ser humano, por tanto, causa contaminación al medio ambiente. (Campos, 2003).

Las afectaciones de los ruidos pueden ser de tipo fisiológico o bien psicológico. Las afectaciones sobre el oído son probablemente las más conocidas. Así también, se producen afectaciones fisiológicas en diferentes partes y tejidos del cuerpo humano. (Bartí, 2010).

En la identificación de las fuentes de ruido, esta se hace generalmente considerando el impacto de una fuente de ruido específica. Ésta no es siempre una tarea fácil. En prácticamente todos los entornos, un gran número de fuentes distintas contribuyen al ruido ambiental en un determinado punto.

El ruido ambiental es el ruido de todas las fuentes combinadas – ruido de fábricas, ruido de tráfico, canto de pájaros, la corriente del agua, etc. (Brüel & Kjær, 2000).



Fuente: "Ruido Ambiental". Bruel & Kjaer, 2000.

2.1 BASES TEÓRICAS

2.1.1 El Sonido

El sonido puede ser definido como cualquier variación de presión que el oído humano pueda detectar. (Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).

El sonido se produce por las variaciones de presión, en forma de vibraciones, que se propagan a través de cualquier medio elástico. Esta perturbación solo puede ser percibida por nuestro oído cuando la frecuencia de las ondas sonoras se encuentra comprendidas en un intervalo determinado *entre 20 y 20 000 Hz*. (Bureau Veritas Formación, 2008).

El sonido está ligado al movimiento de un medio material: sólido, líquido o gaseoso. Este movimiento se traduce por una vibración de las partículas (moléculas o átomos) del medio alrededor de su posición de equilibrio. (Rougeron, 1977).

2.1.1.1 Presión sonora

La presión sonora puede referirse a la presión sonora instantánea, que es la presión en un punto, medida como un cambio incremental entre la presión estática en ese punto y la presión causada por la presencia de una onda sonora. La unidad tradicionalmente usada es el microbar, equivalente a 0.1 pascal (N/m²). (Péres & Zamanillo, 2003).

2.1.1.2 Intensidad sonora

La intensidad sonora hace referencia a la energía acústica que recibe el oído. Esta magnitud depende del nivel y de la superficie afectada. (Bartí, 2010)

Se puede definir como la “potencia transmitida por la onda sonora, en cada unidad de superficie”. La unidad CGS¹ de intensidad sonora es el erg/s. cm²; la del SI² el W/m²; prácticamente se emplea el uW/m². Para que nuestro oído perciba sonidos de una frecuencia aproximadamente a 1000 Hz, es necesaria una intensidad de 10-10 uW/m² = 10-12 W/m². (Burbano, Burbano & Gracia, s.f).

2.1.1.3 Potencia sonora

La fuerza o capacidad de hacer ruido de una maquina se evalúa con su potencia sonora. Esta magnitud nos permite calcular el nivel de presión acústica en cualquier punto situado ya sea en un espacio cerrado o abierto.

La potencia sonora es una propiedad de cada fuente sonora y es medida en Watts acústicos, que no deben confundirse con los Watts eléctricos.

Normalmente la potencia acústica de una fuente sonora se indica en decibelios. Para pasas de Watts acústicos a decibelios se utiliza la expresión. (Bartí, 2010)

$$L_w = 10 \cdot \log \left[\frac{W}{W_o} \right]$$

Ecuación N° 1: Potencia Sonora

Donde:

W es la potencia acústica de la fuente en Watts.

W_o es la potencia referida.

2.1.1.4 Decibelio

Una unidad de nivel que denota la relación entre dos cantidades que son proporcionales a la potencia; el número de decibelios es diez veces el logaritmo (de base 10) de esta relación. En muchos campos sonoros, las relaciones de presión sonora no son

¹ CGS: Sistema Cegesimal de Unidades. un sistema de unidades tridimensional coherente basado en las tres unidades mecánicas centímetro, gramo y segundo. (Oficina Internacional de Pesas y Medidas, 2006)

² SI: Sistema Internacional de Unidades.

proporcionales a las correspondientes relaciones de potencia, pero es una práctica habitual ampliar el uso de la unidad a tales casos. Un decibelio es un décimo de un belio. Símbolo de la unidad: dB. (López, s.f).

2.1.1.5 Nivel de presión sonora (L_p)

Es diez veces el logaritmo en base 10 de la relación (cociente) del cuadrado de la presión sonora, con el cuadrado del valor de referencia (p_0) expresado en decibeles. (Comité Técnico de Normalización de Acústica y medición de ruido ambiental, 2009)

$$L_p = 10 \log \left[\frac{p^2}{p_0^2} \right] dB$$

Donde el valor de referencia, p_0 , es 20 μ Pa. Y p es presión sonora.

Ecuación N° 2: Nivel de Presión Sonora

2.1.1.6 Nivel de presión sonora A

Es el valor del nivel de presión sonora, en decibelios, determinado con el filtro de ponderación frecuencia A. (Bureau Veritas Formación, 2008)

2.1.2 Curvas de Audición y Redes de Ponderación

La detección de las distintas frecuencias por el oído humano es selectiva. Sonidos de igual nivel de presión sonora pero de diferentes frecuencias provocan distintas sensaciones auditivas. (Bureau Veritas Formación, 2008)

Las curvas de audición son la expresión del nivel de presión sonora relativa frente al espectro de frecuencias. (Bureau Veritas Formación, 2008)

2.1.2.1 Redes de Ponderación

Las redes de ponderación son filtros electrónicos que modifican la señal acústica según unas determinadas correcciones para cada una de las bandas de frecuencia. (Bureau Veritas Formación, 2008)

Redes de Ponderación	
Red “A”	Se corresponde con el contorno de 40 fones y corrige las frecuencias altas y bajas resultando los decibelios “A” , dB(A), la medida más significativa de la respuesta del oído humano. $dB(A) = dB - \text{Ponderación A}$
Red “B”	Se corresponde al contorno de 70 fones y rectifica las frecuencias muy bajas resultando los decibelios “B” , dB (B).
Red “C”	Se corresponde a una respuesta prácticamente lineal y rectifica las frecuencias resultando los decibelios “C” , dB (C).
Otras redes	Existen otras redes de ponderación de aplicación más específica como, por ejemplo: • Red D: Se aplica para caracterizar las molestias originadas por el ruido de aviones • Red U: Es una de las más recientes. Se aplica para medir sonidos audibles en presencia de ultrasonidos.

Fuente: “MANUAL PARA LA FORMACIÓN EN MEDIO AMBIENTE”. Bureau Veritas Formación, 2008.

2.1.3 Características del sonido

Cada sonido viene determinado por una serie de características o cualidades, estas fundamentalmente son: la intensidad, el tono y el timbre. (Jaramillo, 2004)

2.1.3.1 Intensidad

Es aquella cualidad del sonido que nos permite distinguir los sonidos fuertes de los sonidos débiles. La unidad más utilizada para medir la intensidad del sonido es el decibelio. (Jaramillo, 2004)

2.1.3.2 Tono o altura de sonido

Es aquella cualidad del sonido que nos permite distinguir los sonidos agudos o altos de los sonidos graves o bajos.

El tono de un sonido es proporcional a la frecuencia de la onda sonora. Los sonidos agudos tienen una frecuencia alta mientras que los sonidos graves tienen una frecuencia baja. (Jaramillo, 2004)

2.1.3.3 Timbre

Es aquella cualidad del sonido que nos permite distinguir sonidos de la misma intensidad y tono, emitidos por fuentes sonoras diferentes. (Jaramillo, 2004)

2.1.4 El Ruido

Según un enfoque Psicofísico, el cual representa el enfoque dominante en relación al estudio del medio ambiente sonoro y el más utilizado en el ámbito de la gestión ambiental. El ruido se define como “un sonido no deseado”, o de manera más compleja, como “toda energía acústica susceptible de alterar el bienestar fisiológico o psicológico”. (López, Carles, & Herranz; s.f).

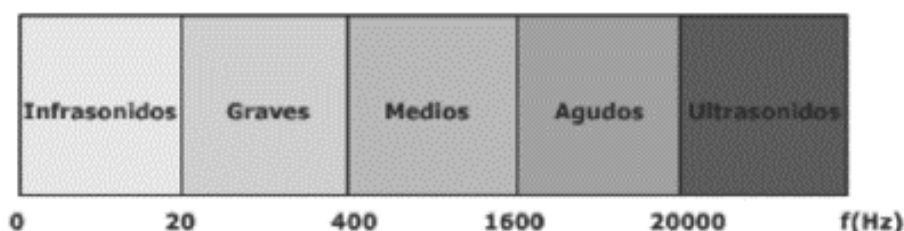
2.1.4.1 Ruido ambiental

Se denomina ruido ambiental al sonido no deseado o nocivo producido por las actividades humanas, los medios de transporte y las actividades industriales. Por esta razón, su evaluación está enfocada a determinar el grado de molestia o los efectos nocivos que tiene este sonido no deseado sobre las personas.

De acuerdo con el estado actual de la investigación en la evaluación del ruido ambiental, el parámetro acústico que posee una mejor correlación con la molestia subjetiva es el Nivel de Presión Continuo Equivalente ponderados A. (Expósito Paje, y otros, 2013).

2.1.4.2 Cuantificación del ruido

El oído humano reconoce los sonidos de frecuencia comprendida aproximadamente entre 20 y 20 000 Hz.



Fuente: “MANUAL PARA LA FORMACIÓN EN MEDIO AMBIENTE”. Bureau Veritas Formación, 2008.

El intervalo de presiones acústicas asociado al intervalo de frecuencias que reconoce el oído humano es muy amplio, aproximadamente $20 \cdot 10^{-6}$ a 200 Pa. Para evitar la complejidad que supone el uso de un intervalo tan amplio, se utiliza otra escala para medir el sonido, el decibelio (dB) que se define como: (Bureau Veritas Formación, 2008).

$$\text{Nivel en dB} = 10 \log_{10} \left(\frac{\text{Cantidad medida}}{\text{Cantidad de referencia}} \right)$$

Ecuación N° 3: Nivel en decibelios

2.1.4.3 Tipos de ruido

Existen varios tipos de ruido acústico que son objeto de control activo. Las características del ruido dependen fundamentalmente de la fuente acústica que lo origina y, en menor medida, del camino acústico recorrido desde la propia fuente hasta el punto objeto de control. (Míngues, 1998).

Chinchilla (s.f) señala que los ruidos se pueden clasificar de diversas formas. Por una parte, *según la forma de presentarse* se puede catalogar como:

- **Ruido encubridor:** Es aquel que nos dificulta percibir otros sonidos. Por ejemplo, el sonido de una maquina puede encubrir el ruido del montacargas, de las carretillas o dificultar sostener una conversación.
- **Ruido irritante:** Existen ruidos que pueden resultar irritantes de acuerdo con la tolerancia del individuo. Por ejemplo, una persona a la que le guste escuchar música rock podrá disfrutar teniendo el equipo de sonido a alto volumen, mientras que para otra persona tal ruido puede resultar irritante.

Por otra parte, de acuerdo con la *periodicidad*, los ruidos se clasifican en *continuos*, *intermitentes de impacto*.

- **Ruido continuo:** Es aquel que permanece constante y no presenta cambios repentinos durante su emisión. Por ejemplo, el ruido de una sala de compresores puede mantenerse durante una jornada diaria continua de ocho horas.
- **Ruido intermitente:** Es el que se interrumpe o cesa y prosigue o se repite, es decir, el nivel sonoro varía con el tiempo durante el día o la semana según la carga de trabajo. Por ejemplo, una máquina de escribir puede utilizarse por diez minutos y se interrumpe por una hora; el ruido de tráfico en horas de la tarde se incrementa de 5:00 pm a 7:00 pm y el resto de la noche la afluencia de vehículos disminuye.
- **Ruido de impacto:** Son ruidos que tiene su causa en golpes similares de corta duración y cuyas variaciones en los niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por segundo. Por ejemplo, el ruido de impacto de una prensa, una guillotina industrial, un disparo, etc.

2.1.4.4 Medición del ruido

El ruido, en general, se mide en una unidad conocida como decibel (dB). El decibel es una relación matemática del tipo logarítmica, donde un aumento de 3 dB implica que la energía sonora aumenta al doble.

La población, en general, está expuesta a niveles de ruido que oscilan entre los 35 y 85 dBA. Por debajo de los 45 dBA, en un clima de ruido normal, en general nadie suele sentir molestias, pero cuando se alcanzan los 85 dBA, normalmente éstas aparecen: por eso entre 60 y 65 dBA, para ruido diurno, se sitúa el umbral donde comienza la incomodidad para el ser humano. (Ministerio del Medio Ambiente de Chile).

2.1.5 Nivel de presión sonora continuo equivalente

Es diez veces el logaritmo en base 10 de la relación (cociente) del cuadrado de la presión sonora promediada en el tiempo (p), durante un intervalo de tiempo establecido

de duración, T (comenzando en t_1 y terminando en t_2), con el cuadrado del valor de referencia (p_0), expresado en decibeles. (Robles, Fuentes, Alca, & Tello; 2009)

$$L_{p, T} = 10 \log \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p^2(t) dt}{p_0^2} \right] dB$$

Donde el valor de referencia p_0 , es 20 uPa.

Ecuación N° 4: Nivel de presión Sonora Continuo Equivalente

2.1.6 Frecuencia

La frecuencia de un fenómeno periódico, como una onda sonora, es el número de veces que este fenómeno se repite a sí mismo en un segundo.

Habitualmente la frecuencia se designa mediante un número seguido de la unidad herzio (símbolo de la unidad: Hz). La frecuencia es un fenómeno físico que puede medirse mediante instrumentos adecuados. Está estrechamente relacionada, pero no es lo mismo, con el tono. (Harris, 1998).

2.1.7 Sonómetro

El sonómetro es el instrumento utilizado para medir la intensidad del sonido. En realidad, estos lo que miden es la presión sonora con unas escalas de frecuencia estandarizadas y consisten de un micrófono, un amplificador, circuitos electrónicos que miden el sonido, un medidor que registra la información y una pantalla donde se despliega la información. (López, 2009).

2.1.8 El oído

El oído es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la cabeza. Se compone de tres partes bien diferenciadas, oído externo, medio e interno. El externo se localiza fuera del cráneo y los otros dos dentro del hueso temporal. El oído interno es la parte esencial del órgano de la audición porque se produce la transformación de la onda sonora (energía mecánica) en impulsos nerviosos (energía eléctrica) y en él se realiza el análisis de los sonidos. (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, s.f).

2.1.9 Efecto del ruido sobre las personas

Las afectaciones pueden ser de tipo fisiológico o bien psicológico. Las afectaciones sobre el oído son probablemente las más conocidas. También se producen afectaciones fisiológicas en diferentes partes y tejidos del cuerpo humano. Está comprobado que el ruido afecta a cualquier ser vivo. (Bartí, 2010).

Según Bartí (2010) se tienen los siguientes efectos:

2.1.9.1 Efecto fisiológico del ruido

El ruido produce afectación de diversos órganos y sentidos del cuerpo humano.

- ***Efectos sobre el sistema nervioso central***

- Alteraciones sobre los ritmos alfa.
- Niveles de ruido muy elevados (130 dB) modifican las corrientes cerebrales (muy parecidos a los estados de agonía).
- Exposiciones a un ruido entre 95 y 105 dB produce alteraciones del riego en algunas zonas del cerebro.

- ***Efectos sobre el sistema cardiovascular***

- El ruido altera el ritmo cardiaco.
- En personas con problemas coronarios, al estar sometidas a niveles superiores a los 90 dB durante 10 minutos, ocasionan estados similares a los producidos por esfuerzos físicos importantes. Otros estudios parecen indicar que personas que durante grandes periodos de tiempo están sometidas a niveles de 85 – 95 dB, pueden considerarse a efectos de enfermedades coronarias como 10 años más viejas respecto de su edad fisiológica.
- A partir de los 90 dB se producen alteraciones en la presión arterial.

- ***Fatiga del cuerpo***

- Aparecen síntomas de extrema fatiga con señales de gran amplitud infrasónicas.
- Un vehículo de baja calidad acentúa la fatiga. La baja calidad va asociada a un mayor nivel de ruido en el interior del vehículo, además de otros factores como las

vibraciones, que producen fatiga localizada, especialmente en las manos, brazos y piernas.

- ***Efectos sobre las glándulas endocrinas***

- Alteraciones hipofisarias. En ambientes ruidosos, la hipófisis humana aumenta su contenido de hormona del crecimiento.
- Alteraciones suprarrenales. Ruido mayor de 50dB provoca un aumento significativo de la secreción urinaria de catecolaminas.
- Alteraciones de la glucemia. Exposición al ruido aumenta el nivel de glucosa en la sangre.
- Alteraciones gonadales. No está demostrada la influencia del ruido sobre la fertilidad humana.

- ***Efectos sobre el aparato respiratorio***

- Aumento de la frecuencia respiratoria (incluso con individuos durmiendo).

- ***Efectos sobre el aparato digestivo***

- Alteraciones ácidas del estómago. Úlceras.

- ***Efectos sobre el sistema sanguíneo***

- Aumento de la viscosidad de la sangre. Aumento del riesgo de trombosis.

- ***Efectos sobre el equilibrio***

- Se necesitan niveles muy elevados (más de 110 dB) para provocar vértigo, vómitos, etc.

- ***Efectos sobre la visión***

- Niveles elevados (más de 110 dB) provocan un estrechamiento del campo visual.
- Dilatación de las pupilas.

Cuadro N° 1: Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos

Ambiente Específico	Efecto(s) critico(s) sobre la salud	LAeq [dB(A)]	Tiempo [horas]	Lmax fast [dB]
Exteriores	Molestia grave en el día y al anocheceer.	55	16	-
	Molestia moderada en el día y al anocheceer.	50	16	-
Interior de la vivienda, dormitorios	Interferencia en la comunicación oral y molestia moderada en el día y al anocheceer.	35	16	
	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Trastorno del sueño, ventana abierta (valores en exteriores)	45	8	60
Salas de clase e interior de centros preescolares	Interferencia en la comunicación oral, disturbio en el análisis de información y comunicación del mensaje	35	Durante clases	-
Dormitorios de centros preescolares, interiores	Trastorno del sueño	30	Durante el descanso	45
Escuelas, áreas exteriores de juego	Molestia (fuente externa)	55	Durante el juego	-
Hospitales, pabellones, interiores	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	40
	Trastorno del sueño durante el día y al anocheceer	30	16	-
Hospitales, salas de	Interferencia en el descanso y la	#1		

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de Miraflores-Lima

tratamiento, interiores	recuperación			
Áreas industriales, comerciales y de tránsito, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	70	24	110
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	Deficiencia auditiva (patrones: < 5 veces/año)	100	4	110
Discursos públicos, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	85	1	110
Música y otros sonidos a través de audífonos o parlantes	Deficiencia auditiva (valor de campo libre)	85 #4	1	110
Sonidos de impulso de juguetes, fuegos artificiales y armas	Deficiencia auditiva (adultos)	-	-	140 #2
	Deficiencia auditiva (niños)	-	-	120 #2
Exteriores de parques de diversión y áreas de conservación	Interrupción de la tranquilidad	#3		

Fuente: GUÍAS PARA EL RUIDO URBANO, OMS.

#1: Lo más bajo posible.

#2: Presión sonora máxima (no LAF, máx) medida a 100 mm del oído.

#3: Se debe preservar la tranquilidad de los parques y áreas de conservación y se debe mantener baja la relación entre el ruido intruso y el sonido natural de fondo.

#4: Con audífonos, adaptado a valores de campo libre.

2.1.10 Control de ruido

Según Pousa (2007), las medidas de control pueden actuar a distintos niveles:

- **Actuación sobre la fuente sonora**
 - Desarrollo de una normativa que limite los niveles sonoros, tanto de vehículos como de aparatos domésticos y maquinas industriales.

- Realización de campañas de sensibilización de la población que incluyan tanto la información sobre los perjuicios que causa el ruido como la propuesta de hábitos sociales que tiendan a disminuirlo.
- Modificación de los mecanismos ruidosos de algunas máquinas.
- Sustitución de la fuente sonora por otra más silenciosa, aprovechando los nuevos avances tecnológicos.
- **Actuación sobre la transmisión del ruido**
 - Interposición de obstáculos o aumento de la distancia a la fuente sonora.
 - Utilización de materiales absorbentes y aislantes.
 - Técnicas de reducción de vibraciones, tales como el aislamiento, el amortiguamiento, etc.
 - Instalación de pantallas acústicas a lo largo de las vías de transporte.
- **Actuación sobre el medio receptor**
 - Insonorización de edificios, con doble acristalamiento y aislamiento acústico de paredes y techos.
 - Reparto de protectores auditivos entre trabajadores y limitación del tiempo de permanencia en las zonas ruidosas.

2.1.11 Mapas de ruido

El término *mapa de ruido* se suele asimilar al de una fotografía acústica del territorio. Se suele relacionar con una representación del terreno donde se muestran los valores (generalmente, en forma coloreada o de líneas isofónicas) de los niveles acústicos para un determinado índice acústico, generalmente el nivel sonoro continuo equivalente. Suelen utilizarse de forma indistinta los términos “mapa de ruido” y “mapa estratégico de ruido”. (Expósito y otros, 2013).

Mapa de ruido: la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indicará el rebasamiento de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una

zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un indicador de ruido en una zona específica. (Parlamento Europeo y del Consejo, 2002).

Mapa estratégico de ruido: Es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona. (Parlamento Europeo y del Consejo, 2002).

Un mapa estratégico de ruido es, por lo tanto, un instrumento diseñado para evaluar exposición al ruido, es decir, es diferente a lo que se ha venido denominando como mapa de ruido o mapa de niveles sonoros. (Rubio. Segué & Jiménez, 2004).

2.1.12 Mapa de niveles sonoros

Son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones estipuladas. (Bartí Domingo, 2010)

2.1.12.1 Elaboración de mapas de niveles sonoros

Rubio, Segué & Jiménez (2004) mencionan lo siguiente:

Los mapas de niveles sonoros básicos son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados a escala 1/25.000. Los mapas que como mínimo se deben generar son los siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den}^3 en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69 >70.

³ “ L_{den} ” (Indicador de ruido día-tarde-noche): el indicador de ruido asociado a la molestia global. (DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, 2002)

- Mapa con los datos de superficies totales (en km²), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Se indicará además el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas. Las isófonas correspondientes a 55 y 65 dB figurarán en el mapa y se incluirá información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

Los mapas estratégicos de ruido básicos a 1/25.000 incluirán, además, la delimitación de las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que requieran una especial protección contra la contaminación acústica que estando sometidos a un nivel sonoro Lden > 55 dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, hayan de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado. Estos mapas de niveles sonoros deberán servir para delimitar zonas de afección y para la información al público, por lo que la información contenida en ellos se presentará de forma fácilmente asimilable por el público.

Los mapas de niveles sonoros detallados son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados a escala 1/5.000 en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio.

2.2 MARCO LEGAL

Constitución Política del Perú

En el **artículo 2º, numeral 22** de la Constitución Política del Perú, señala que Toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como **a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.**

Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Decreto Legislativo N° 613

En el numeral I del Título Preliminar establece que es obligación del Estado mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana. Le

corresponde prevenir y controlar la contaminación ambiental y cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que pueda interferir en el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad. Las personas están obligadas a contribuir y colaborar inexcusablemente con estos propósitos.

Ley General del Ambiente, Ley N° 28611

En el **artículo 115°, numeral 115.1**, establece que las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación; en su **numeral 115.2**, menciona que los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA.

Ley General de Salud, Ley N° 26842

En su **artículo 105°**, se establece que corresponde a la Autoridad de Salud competente, dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.

Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972

En su **artículo 105°, numeral 3.4**, señala que las municipalidades tienen entre sus funciones fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

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

En el año 2003, se aprobó el Reglamento para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos, mediante D.S. N°085 – PCM, los cuales establecen los valores señalados en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 2: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM

Artículo 4.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido.

Se establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Artículo 5.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

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

Norma ISO 1996-1: 2007 ACÚSTICA. Descripciones, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación. 1ª. Ed.

Esta NTP-ISO 1996 define los índices básicos a ser utilizados para describir el ruido en ambientes comunitarios y describe procedimientos de evaluación básicos. También especifica los métodos para evaluar el ruido ambiental y proporciona orientación en la predicción de la respuesta de la comunidad a la molestia potencial de la exposición a largo plazo de varios tipos de ruidos ambientales.

NTP ISO 1996-2: 2008 ACÚSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. 1ª. Ed.

Esta NTP-ISO 1996 describe cómo los niveles de presión sonora pueden ser determinados por mediciones directas, por extrapolación de resultados de mediciones por medio de cálculos, o exclusivamente por cálculos, previstos como básicos para la evaluación del ruido ambiental.

NTP ISO/TR 25417:2009: Acústica. Definiciones de los índices básicos y términos. 1ª. Ed.

La mencionada Norma Técnica Peruana especifica las definiciones de índices básicos y términos acústicos habitualmente empleados en documentos de medición de ruido, preparados por el Comité Técnico ISO/ TC 43, Acústica y el Subcomité SC 1, Ruido, junto con sus símbolos y unidades.

NTP-ISO 80000-8: 2010: Cantidades y unidades. Parte 8: Acústica. 1ª. Ed.

Dicha Norma Técnica Peruana establece nombres, símbolos y definiciones para las cantidades y unidades. El propósito principal es armonizar la terminología empleada en documentos preparados por el ISO/TC 43/SC 1, para evitar la proliferación de definiciones divergentes.

NTP-ISO 7196: 2010: ACÚSTICA. Características de ponderación en frecuencia para mediciones de infrasonido. 1ª. Ed.

Esta Norma Técnica Peruana establece una frecuencia de ponderación, designada G, para la determinación de los niveles de presión sonora ponderada de sonido o ruido cuyos espectros se encuentren parcial o totalmente dentro de la banda de frecuencia de 1 Hz a 20 Hz.

NTP-ISO 9612: 2010: ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería. 1ª. Ed.

Esta Norma Técnica Peruana especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un ambiente de trabajo y calcular el nivel de

exposición al ruido. Así mismo trata de los niveles ponderados A, pero también es aplicable a los niveles ponderados C.

NTP ISO 1683: 2011: ACÚSTICA. Valores de referencia recomendados para la expresión de los niveles sonoros y vibratorios. 1ª. Ed.

La mencionada Norma Técnica Peruana especifica los valores de referencia utilizados en acústica, para establecer una base uniforme para la expresión de los niveles sonoros y vibratorios.

NTP 854.001-1:2012: ACÚSTICA. Métodos para el registro del nivel de la presión sonora. Parte 1: Medición y valoración de un ruido presuntamente molesto proveniente de fuentes fijas. 1ª. Ed.

Dicha Norma Técnica Peruana especifica los métodos para establecer una práctica normalizada para el registro del nivel de presión sonora, en este caso para la medición y valoración de un ruido presuntamente molesto proveniente de fuentes fijas de mediciones de corta duración entre 10 a 60 minutos, o pocas horas donde el clima no presente grandes variaciones que modifiquen la propagación de las ondas sonoras.

NTP 854.001-2:2012: ACÚSTICA. Métodos para el registro del nivel de la presión sonora. Parte 2: Medición del ruido ambiental para estudios de impacto ambiental acústico. 1ª. Ed.

Esta Norma Técnica Peruana especifica los métodos para establecer una práctica normalizada para el registro del nivel de la presión sonora, en este caso para la medición del ruido ambiental para estudios de impacto ambiental acústico con mediciones de corta duración, de pocas horas y hasta de varios días.

Ordenanza N° 1965 / MML, Ordenanza Metropolitana Para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora

Ordenanza aprobada el 23 de junio del 2016, cuyo objeto es establecer el marco normativo metropolitano aplicable a las acciones de prevención y control de la

contaminación sonora originada por las actividades domésticas, comerciales y de servicios de competencia municipal, en la jurisdicción de la provincia de Lima.

Ordenanza N° 455 / MM, Ordenanza que Modifica la Ordenanza N° 364/MM, que aprobó el Régimen de Prevención y Control de la Contaminación Sonora y de Vibraciones en el distrito.

Ordenanza aprobada el 25 de febrero del 2016, el cual modifica la ordenanza N° 364/MM, que aprueba el régimen de prevención y control de la contaminación sonora y de vibraciones en el distrito de Miraflores.

Ordenanza N° 364 / MM, Ordenanza que aprueba el Régimen de Prevención y Control de la Contaminación Sonora y de Vibraciones en el distrito de Miraflores.

Ordenanza aprobada en noviembre del 2011, que aprueba el Reglamento de Prevención y control de la Contaminación Sonora y de Vibraciones en el Distrito de Miraflores, la cual en su artículo 27 establece que corresponde a la municipalidad efectuar las siguientes acciones:

- Realizar las mediciones de los niveles de ruido a fin de conocer las zonas más ruidosas del distrito
- Identificar las fuentes sonoras más importantes, lo que corresponderá también un inventario de todas aquellas actividades cuyo impacto sonoro reviste una especial importancia.
- Elaboración de mapa de ruido, como instrumento para la determinación del ruido.
- Delimitación de áreas acústicas, cuya singularidad exija el mantenimiento de un clima sonoro especial.
- Diseño de planes acústicos para el control de los niveles sonoros identificados en los mapas de ruido.
- Medidas que se requieran con relación a la gestión del ruido urbano.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

a) Información Cartográfica

- ✓ Imágenes de Google Earth.

Las imágenes de Google Earth servirán como información base para ubicar la zona de estudio.

- ✓ Mapa de Zonas Vecinales del distrito de Miraflores-Lima (2009).

De escala 1/ 7500, con proyección UTM-WGS 84; elaborada por la Subgerencia de Catastro del distrito de Miraflores, servirá para la ubicación de la zona 8 de Miraflores.

- ✓ El Plano General del distrito de Miraflores-Lima (2014).

De escala 1/ 5000, con proyección UTM-WGS 84; elaborada por la Subgerencia de Catastro del distrito de Miraflores, servirá para la ubicación de la sub zona 8 C de Miraflores.

- ✓ Plano de Zonificación del distrito de Miraflores (2007).

De escala 1/ 12500, obtenido de la Municipalidad Metropolitana de Lima- Instituto Metropolitano de Planificación; nos será de utilidad para observar la distribución según zonas comerciales, residenciales, protección, entre otros.

- ✓ Mapa de Zonas Vecinales de Miraflores: Zona 8 C (2015).

De escala 1/ 1880, con proyección UTM-WGS 84; elaborado por la Subgerencia de Catastro del distrito de Miraflores, servirá para la ubicación a detalle de la zona de estudio.

b) Equipos

- ✓ Sonómetro de clase 1, marca CIRRUS, modelo CR: 831C.

Procedencia UK, con una resolución de 0.1 dB, con número de serie D22184FF, Micrófono UK 224, serie de micrófono 20046531. Este equipo nos servirá para la realización de los monitoreos de ruido ambiental en los puntos seleccionados.

✓ Sonómetro de clase 1, marca HANGZHOU AIHUA, modelo AWA6228.

Con una resolución de 0.1 dB, con número de serie 101862, Micrófono AWA 14423, serie de micrófono 2242. Este equipo nos servirá para la realización de los monitoreos de ruido ambiental en los puntos seleccionados.

✓ Pistófono CR: 515 Acoustic Calibrator, cirrus Research IEC 60942:2003 Class 1.

El pistófono CR: 515 (calibrador acústico de clase 1), nos servirá para calibrar al sonómetro marca CIRRUS, modelo CR: 831C; antes y después de realizar las mediciones de ruido ambiental en los puntos asignados.

✓ Pistófono Model AWA6221A Sound Calibrator. IEC60942 Class1.

El pistófono AWA6221A (calibrador acústico de clase 1), nos servirá para calibrar al sonómetro marca HANGZHOU AIHUA, modelo AWA6228; antes y después de realizar las mediciones de ruido ambiental en los puntos asignados.

✓ GPS Garmin 60

El GPS Garmin 60 servirá para levantar los puntos de estudio, de este modo obtener las coordenadas de los puntos seleccionados a monitorear.

✓ Cámara fotográfica Canon

La cámara fotográfica servirá para realizar la captura de fotografías en la etapa de campo de la investigación.

✓ Laptop HP CORE i5

La laptop será útil para procesar la información y la elaboración del informe final de la investigación.

c) **Software**

✓ ARCGIS 10.2

El software ARGIS 10.2 servirá para el modelamiento del ruido ambiental, generación de mapas de isófonas, mapas de ubicación entre otros.

✓ DEAF- DEFIER 3.3

El software DEAF- DEFIER 3.3 servirá para descargar los datos registrados durante la medición de ruido ambiental con el sonómetro de clase 1, marca CIRRUS, modelo CR.831C.

✓ AWA 6291.exe

El software AWA 6291.exe servirá para descargar los datos registrados durante la medición de ruido ambiental con el sonómetro de clase 1 marca HANGZHOU AIHUA, modelo AWA6228.

d) Otros

✓ Trípodes

El trípode servirá de base y soporte del sonómetro para la realización de los monitoreos de ruido ambiental.

✓ Cortaviento

El cortaviento será usado como protector del micrófono del sonómetro, el cual lo protegerá del viento, lluvia y otros agentes externos para no alterar las mediciones.

✓ Libreta de campo

Servirá para anotar los eventos que acontezcan durante la realización de la investigación.

✓ Fichas de monitoreo

Las fichas de monitoreo serán usadas para el registro de las mediciones de ruido ambiental, donde se incluirán fecha, hora, descriptores (L_{Aeq} , $L_{máx}$ y $L_{mín}$), fuentes de ruido y observaciones que se presenten durante el monitoreo.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, pues busca resolver problemas; asimismo se caracteriza por la puesta en práctica de los conocimientos de acústica, necesarios para una evaluación de la contaminación acústica y los impactos negativos que este generó.

3.2.2 Alcance de la Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, esta reúne las características de un estudio descriptivo, puesto que describe o reseña rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio.

3.2.3 Diseño de la Investigación

El diseño de investigación de la investigación es de tipo cuantitativo-no experimental, en la sub división transversal dado que se recolectan datos de los eventos sucedidos, en este caso, se recolectará los resultados de los monitoreos de ruido ambiental a realizarse y se describirán las relaciones entre variables.

3.2.4 Muestra de la Investigación

Para la presente investigación titulada Estimación de la Contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8 C del distrito de Miraflores – Lima, tiene como límites, unidad de análisis y muestra los siguientes ítems:

a) Límite espacial

Se tiene como población del distrito de Miraflores-Lima.

b) Límite temporal

La investigación se realizó entre los años 2015 y 2016.

c) Unidad de análisis

Elementos que contribuyen a la generación del ruido ambiental en la zona 8 C del distrito de Miraflores – Lima.

d) Muestra

La muestra seleccionada por muestreo no probabilístico-por conveniencia, está conformada por la zona 8C del distrito de Miraflores-Lima.

3.3 METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló siguiendo una metodología propia, teniendo como referencia las establecidas en las Normas Técnicas Peruanas (ISO 1996-2007, ISO 1996-2008) y Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

3.3.1 Investigación

Se divide en cuatro etapas:

e) *Etapla Preliminar*

Consistió en la revisión bibliográfica, recopilación de información de los registros de las mediciones de ruidos por quejas vecinales en la zona 8C durante los años 2012 al 2015, los cuales fueron ubicados en una cartografía base.

Se elaboraron los formatos de encuestas, validación de encuestas y elaboración de fichas de monitoreo de ruido ambiental.

f) *Etapla de Reconocimiento*

En esta etapa se realizó un reconocimiento del área de estudio y la identificación de los puntos de monitoreo, con un recorrido previo al área de estudio; esta información se levantó en planos con la perspectiva espacial adecuada.

Tabla N° 2: Puntos de monitoreo de ruido ambiental

Zona	Monitoreo de 4 horas-fines de semana	Dirección	Localización			
			UTM		Geográficas	
8 C	PM-01	Cruce de calle Berlín con calle Bellavista.	279078	8659502	12°07'07.22"	77°01'47.76"
	PM-02	Cruce de calle Berlín con calle Libertad.	279019	8659566	12°07'05.12"	77°01'49.7"
	PM-03	Cruce calle Mártir José Olaya con pasaje Champagnat	279296	8659679	12°07'01.51"	77°01'40.51"
	PM-04	Cruce de calle Bellavista con calle Francisco de Paula Camino. (Frente a Universidad de Piura)	279071	8659647	12°07'02.5"	77°01'47.96"
	PM-05	Cruce de calle San Ramón con Calle Figari.(Calle de las pizzas)	279166	8659533	12°07'06.23"	77°01'44.84"
	PM-06	Cruce de calle Henry Revett	278995	8659390	12°07'10.84"	77°01'50.53"

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

		con calle Bellavista.				
	PM-07	Esquina del Colegio La Reparación, altura de Calle Libertad N° 151.	278771.6	8659372.1	12°07'10.9"	77°01'57.6"
	PM-08	Av. Msc. Oscar Benavides (ex Diagonal), frente a la Calle Virgen Milagrosa.	279028.9	8659240.5	12°07'15.2"	77°01'49.2"
	PM-09	Cruce Calle Henry Revett con Calle General Recavarren.	278680.9	8659109.8	12°07'19.4"	77°02'0.7"
	PM-10	Esquina del Instituto Británico, frente a la Av. Benavides.	278780.2	8658930.9	12°07'25.2"	77°01'57.5"
Zona	Monitoreo de 4 horas-día de semana	Dirección	Localización			
			UTM		UTM	
8C	P – A (PM-05)	Cruce de calle San Ramón con calle Juan Figari. (Calle de las pizzas)	278937.1	8659170.2	12°07'17.5"	77°01'52.2"
	P – B (PM-01)	Cruce de calle Berlín y calle Bellavista. Esquina del hotel Las Palmas.	278852.7	8659141.4	12°07'18.4"	77°01'55"

Fuente: Elaboración propia

g) Etapa de Campo

En esta etapa se realizaron encuestas a la población residente en la zona 8 C de Miraflores con la finalidad de recoger información de la percepción respecto a la contaminación acústica y corroborar las fuentes generadoras de ruido ambiental.

Asimismo se ejecutaron los monitoreos de ruido ambiental de 4 horas consecutivas durante los fines de semana (viernes y sábado) en tres turnos: mañana, tarde y noche-madrugada.

Tabla N° 3: Cronograma de mediciones de ruido ambiental de 4 horas-fines de semana

MEDICIONES DE NIVEL DE RUIDO DE 4 HORAS – FINES DE SEMANA																											
Actividades		Fecha																									
		Setiembre- 2015												Octubre-2015				Mayo- 2016									
		V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	01	02	03	04	06	07	08	09	10	11	12	13	14
6:00 a 10:00 horas	PM-01																										
	PM-02																										
	PM-03																										
	PM-04																										
	PM-05																										
	PM-06																										
	PM-07																										
	PM-08																										
	PM-09																										
	PM-10																										
13:00 a 17:00 horas	PM- 01																										
	PM-02																										
	PM-03																										
	PM-04																										
	PM-05																										
	PM-06																										
	PM-07																										
	PM-08																										

Tabla N° 4: Cronograma de mediciones de ruido ambiental de 4 horas-día particular (base de comparación)

MEDICIONES DE NIVEL DE RUIDO DE 4 HORAS - DÍA DE SEMANA				
Actividades		Fecha		
		Martes 29 de Octubre - 2015		
6:00 a 10:00 horas	Punto A			
	Punto B			
13:00 a 17:00 horas	Punto A			
	Punto B			
23:00 a 03:00 horas	Punto A			
	Punto B			

Fuente: Elaboración propia

h) Etapa de Gabinete

- Construcción de la información cartográfica base y teórica con ayuda de la información obtenida durante la recopilación de información, antes de la etapa de reconocimiento de campo.
- Procesamiento y análisis los datos obtenidos en campo, comparando con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.
- Elaboración del mapa de ubicación de la zona de estudio, mapa de puntos de monitoreo, mapa de uso de suelo, mapa de uso urbano y los mapas de isófonas con ayuda de la información obtenida en la etapa de campo.
- Formulación de medidas de mitigación que contribuyan a la disminución de los niveles de presión sonora en la zona de estudio.
- Se elaboró el documento de la investigación Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C del distrito de Miraflores-Lima.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

4.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

4.1.1 Ubicación Política

La zona 8C se encuentra ubicado en el distrito de Miraflores, provincia de Lima, departamento de Lima y a su vez está ubicada en la costa central del país.

Dicha zona de estudio, comprende las principales calles de Berlín, Bellavista, Libertad, José Gálvez, Henry Revett, Juan Figari, San Ramón, Martir José Olaya, Francisco De Paula Camino y en sus calles limítrofes con otras zonas, se encuentran las calles General Recavarren, Víctor Fajardo, las avenidas José Pardo, Mariscal R. Benavides y Malecón Balta. (Ver Anexo N° 1).

4.1.2 Localización Geográfica

El área de estudio se encuentra localizado entre las coordenadas geográficas 12°07'09.16'' S y 12°07'27.43'' S de latitud Sur y entre las coordenadas geográficas 77°01'45.52'' W y 77°02'01.64'' W de Longitud Oeste.

Dicha área de estudio está demarcada por vértices, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3: Localización de Vértices de Zona de Estudio

Vértice	Coordenadas				Referencia
	UTM		Geográficas		
A	278670	8659439	12°07'09.16'' S	77°02'01.25'' W	Cruce de la Calle General Recavarren con la Avenida José Pardo.
B	279142	8659438	12°07'09.3'' S	77°01'45.66'' W	Intersección de la Avenida José Pardo con el Banco de Crédito del Perú.
C	279147	8659401	12°07'10.52'' S	77°01'45.52'' W	Intersección de la Avenida Mariscal R. Benavides con el Restaurante McDonald's.
D	278731	8658879	12°07'27.41'' S	77°01'59.38'' W	Cruce de la Calle Víctor Fajardo con el Malecón Balta
E	278663	8658878	12°07'27.43'' S	77°02'01.64'' W	Cruce de la Calle Víctor Fajardo con Calle General Recavarren.
F	278678	8659100	12°07'20.21'' S	77°02'01.07'' W	Cruce de la Calle General Recavarren con Calle Francia.

Fuente: Elaboración propia

4.2 EXTENSIÓN Y LÍMITES

4.2.1 Extensión

La Zona 8 C del distrito de Miraflores tiene un perímetro de 19.6 km y una superficie de 13.3 ha (0.13 km²).

4.2.2 Límites

Tal como se muestra el mapa de ubicación de la zona 8 C del distrito de Miraflores (Ver Anexo N° 1), la zona de estudio limita con los siguientes lugares:

Cuadro N° 4: Limites de la Zona 8 C de Miraflores-Lima.

Dirección	Zonas que limitan
Por el norte	Av. José Pardo
Por el Sur	Calle Víctor Fajardo
Por el Este	Av. Mcal. Oscar R. Benavides
Por el Oeste	Calle General Recavarren

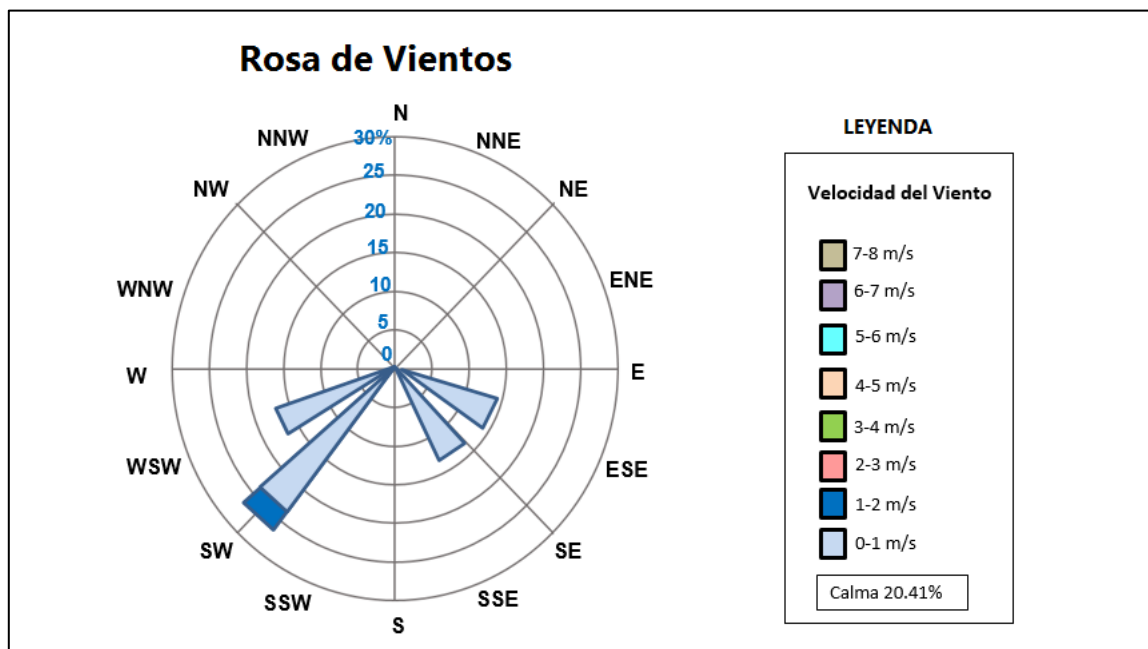
Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Características Meteorológicas

Se encuentra dentro de la costa peruana, la cual goza de un clima semitropical seco, con las siguientes características:

- a) Precipitaciones.- En base a los datos de precipitación mensual en la cuenca del Río Rímac, la precipitación media anual es de 22mm, teniendo una precipitación mínima promedio anual de 7mm, y una precipitación máxima promedio anual de 46mm. (Datos del SENAMHI, s/f)
- b) Temperatura.- La temperatura media anual es de 18 grados centígrados (64,4°F). La temperatura máxima en los meses de verano (enero-marzo) puede llegar a los 30°C (86°F) y la mínima a los 12°C (53°F) en época de invierno. (www.miraflores.gob.pe)
- c) Humedad Relativa.- La humedad relativa que se presenta en el distrito es de 85 – 95 %, en promedio. (Datos del SENAMHI, s/f).
- d) Dirección y Velocidad del Viento.- Durante las fechas del 28 al 30 de diciembre del 2015 se evaluó la dirección y velocidad del viento en la intersección de la calle Berlín y la avenida Mariscal Oscar Benavides (ex Av. Diagonal), en la cual se determinó que la dirección predominante del viento es de SW a NE. Asimismo se registró una velocidad máxima de 0.4 m/s y el periodo de calma se encontró entre 0% a 20.41%. (Plan de manejo ambiental del proyecto “Playa de estacionamiento bajo las calles Lima y Virgen Milagrosa”, OBRAINSA 2016).

Gráfico N° 1: Rosa de Vientos de la zona de estudio



Fuente: “Playa de estacionamiento bajo las calles Lima y Virgen Milagrosa”, OBRAINSA 2016

4.2.4 Características Situacionales

De acuerdo al Plano de Zonificación del Distrito de Miraflores, año 2007, realizado por el Instituto Metropolitano de Planificación de la Municipalidad Metropolitana de Lima como parte del Reajuste Integral de la Zonificación de los Usos del Suelo de Lima Metropolitana (Ordenanza N° 620 – MML, modificado según Ordenanza N° 1012-MML y N° 1912-MML). Muestra que a la Zona 8C está catalogado predominantemente de Comercio Zonal (CZ), seguido por Comercio Metropolitano (CM), Zona de Reglamentación Especial (ZRE), Educación Superior Universitaria (E3), Residencial de Densidad Muy Alta (RDMA) y por último de Educación básica (E1), (Ver Anexo N° 3).

Sin embargo, se evidencia la presencia de una variedad de edificaciones de uso residencial, comercial, de fines educativos y otros que no corresponden según el uso de suelo asignado. Esta situación ha originado la generación de quejas múltiples referentes a contaminación acústica a causa del uso real que se le da a este sector, puesto que se concentran edificaciones de uso residencial, comercial y educativo.

CAPÍTULO V

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS Y REGISTRO DE QUEJAS POR RUIDOS RECOPIADOS EN LA ZONA 8 C DE MIRAFLORES-LIMA

5.1.1 Registro de quejas por ruidos recopiladas en la zona 8C de Miraflores

Se realizó la recopilación de las quejas por ruido que aconteció en la zona 8C durante los años del 2012 al 2015. Esto se obtuvo de la matriz de casos ambientales (periodo 2012 al 2015) proporcionada por la Subgerencia de Desarrollo Ambiental del distrito de Miraflores, de los cuales solo se extrajo casos de ruidos sucedidos en la zona de estudio.

Cuadro N° 5: Registro de quejas por ruidos recopiladas en la zona 8C

N°	Caso	Inicio	Fin	Tipo de Local	Dirección del administrado	Estado	LAeq	Zona	Sub zona
1	Sanguchería La Lucha	2014	En proceso	Restaurante	Av. Óscar R. Benavides 308	En proceso	55,8	8	C
2	Café Mushrooms	2014	2015	Restaurante	Av. Mariscal Oscar R. Benavides 239 y Calle Mártir Olaya Int. 203 (Edif. Diagonal)	Atendido	63.75	8	C
3	Flying Dog Hostel	2014	2014	Hotel	Martir Olaya 280	Atendido	55,8	8	C
4	China Express	2015	2015	Restaurante	Calle Martir Olaya N° 270	Resuelto	48.72	8	C

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

5	Tumbao	2012	2012	Discoteca	Calle Bellavista 237	Derivado a fiscalización y control	NM*	8	C
6	Local Nocturno Olimpo	2014	2014	Discoteca	Ca. Bellavista cdr. 2	Clausurado	NM*	8	C
7	Gianmart SAC	2015	2015	Restaurante	Bellavista 370	Atendido	NM*	8	C
8	Bizarro	2012	2012	Bar	Francisco de Paula Camino 220	Derivado a fiscalización y control	<u>NM*</u>	8	C
9	Bierhaus	2012	2012	Discoteca	Calle Berlín 192	Clausurado	<u>NM*</u>	8	C
10	Albazos	2012	2012	Bar	Calle Berlín 172	Derivado a fiscalización y control	<u>NM*</u>	8	C
11	La Tapadita	2012	2012	Restaurante	Calle Berlín 315-A	Derivado a fiscalización y control	<u>NM*</u>	8	C
12	Punto Picante	2012	2012	Restaurante	Calle Berlín 317	Derivado a fiscalización y control	<u>NM*</u>	8	C
13	Tockyn	2012	2012	Restaurante	Calle Berlín 319	Resuelto	72,4	8	C
14	El Príncipe	2012	2012	Restaurante	Calle Berlín 250	Derivado a fiscalización y control	<u>NM*</u>	8	C
15	Jam box	2012	2012	Bar	Calle Berlín 333	Derivado a fiscalización y control	<u>NM*</u>	8	C
16	Martini Grill SAC	2012	2013	Restaurante	Calle Berlín 323	Resuelto	55,5	8	C
17	Punto Picante	2015	En proceso	Restaurante	Calle Berlín 317	En proceso	49	8	C

18	III Jotas EIRL	2014	2014	Restaurante	Pj. Juan Figari N° 155	Resuelto	NM*	8	C
19	Playa de estacionamiento Los Portales	2014	2014	Otros	Malecón Balta 762	Atendido	NM*	8	C
20	Motocicletas	2015	2015	Otros	Cruce de Ca. Berlín con Ca. Libertad	En proceso	72,9	8	C
21	<u>Tarboush</u>	2015	2015	Restaurante	Av. Oscar Benavides N° 358	En proceso	63.78	8	C
22	Ozono Club (BNB SAC)	2012	2012	Discoteca	Ca. Bellavista N°362	Resuelto	68.6	8	C

Fuente: Adaptado de informes técnicos - Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

*NM: No se realizó medición.

En los puntos donde no se realizó la medición (NM*), refirieron que sucedió así por diferentes motivos que se pueden suscitar en la atención de un caso, o es que aún están en el proceso y está en coordinación para la realización de la evaluación.

Aun así, se puede observar que en los valores de LAeq de establecimientos comerciales, en algunos casos superan al límite de ruidos nocturnos establecido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM), que indica 60 dBA en LAeq.

5.1.2 Encuestas realizadas a los vecinos de la zona 8C de Miraflores

Se aplicaron encuestas físicas en campo a la población residente de la zona 8 C, asimismo gracias al registro de participantes del programa de segregación en la fuente del distrito de Miraflores “Basura que no es basura”, se envió encuestas virtuales a los vecinos participantes de dicho programa, puesto que se contaba con sus datos de contacto.

Se encuestó a 109 vecinos de la zona 8C, cumpliéndose así con la muestra calculada según la ecuación N° 5. A estos vecinos se les aplicó las encuestas, clasificándolas según la fuente generadora de ruido, por lo cual obtuvimos 5 tipos de encuesta y cada vecino podía contestar más de una de acuerdo a su percepción.

El cálculo de la muestra, para la aplicación de las encuestas fue calculada tomando en cuenta el tamaño de la población residente de la Zona 8C, de la siguiente manera:

Ecuación N° 5: Cálculo de la muestra a realizar

$$n = \frac{p * q * N * Z^2}{(N - 1) * e^2 + p * q * Z^2}$$

$$n = \frac{0,5^2 * 867 * 1,96^2}{(867 - 1) * 0,09^2 + 0,5^2 * 1,96^2}$$

$$n = 104$$

Donde:

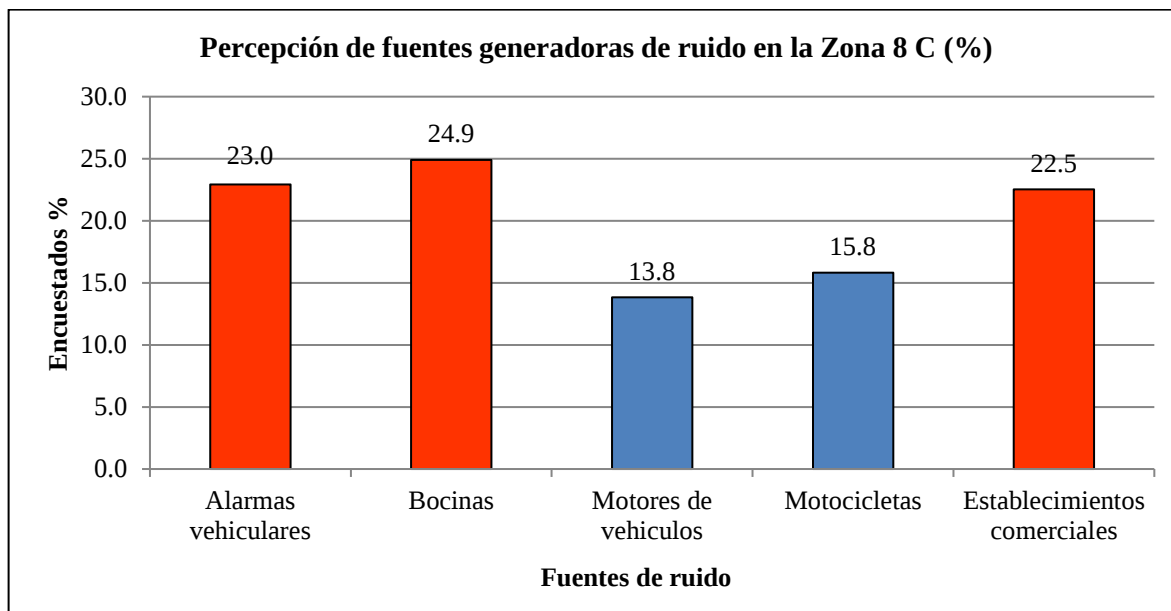
Tamaño de la población	N	867
Probabilidad a favor	p	0.5
Probabilidad en contra	q	0.5
Nivel de confianza	Z	1.96
Límite aceptable de Error	e	0.09

Cuadro N° 6: Cantidad en porcentaje de encuestas aplicadas por tipo de fuente de ruido.

Fuente de ruido	Cantidad (%)
Alarmas vehiculares	23.0
Bocinas	24.9
Motores de vehículos	13.8
Motocicletas	15.8
Establecimientos comerciales	22.5
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 2: Percepción de fuentes generadoras de ruido en la Zona 8C



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Las encuestas fueron diferenciadas por las fuentes generadoras de ruido ambiental (bocinas, alarmas vehiculares, establecimientos comerciales, ruido de motocicletas y motores de vehículos), obteniéndose los siguientes resultados:

1) Fuente de ruido: Alarmas vehiculares

Frecuencia

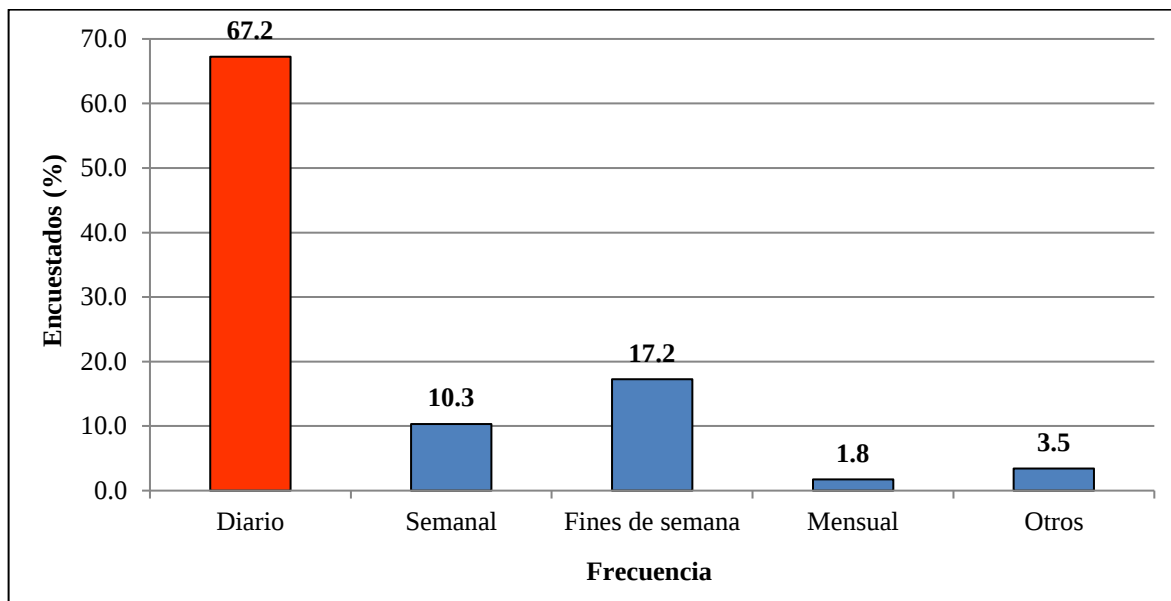
En esta pregunta se le pidió al vecino que marque la opción que le indique la frecuencia que más se ajuste a su percepción, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 5: Frecuencia de la molestia por alarmas vehiculares (%)

Frecuencia	Cantidad (%)
Diario	67.2
Semanal	10.3
Fines de semana	17.2
Mensual	1.8
Otros	3.5
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 3: Frecuencia de la molestia por alarmas vehiculares (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Característica

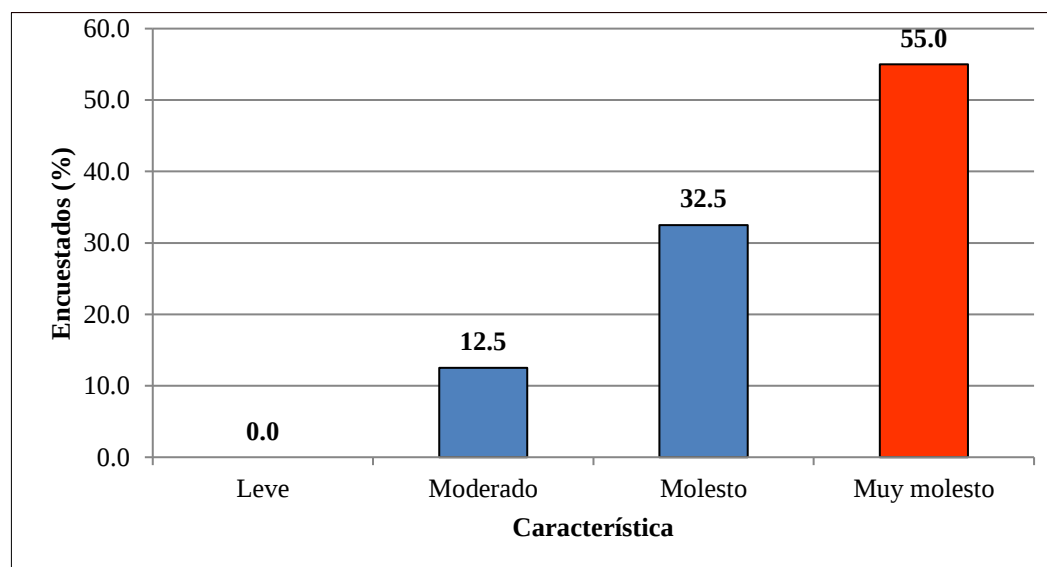
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique qué característica tiene su molestia con respecto a los ruidos de alarmas vehiculares, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 6 : Características de la molestia por alarmas vehiculares (%)

Características	Cantidad (%)
Leve	0.0
Moderado	12.5
Molesto	32.5
Muy molesto	55.0
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 4: Características de la molestia por alarmas vehiculares (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Intensidad

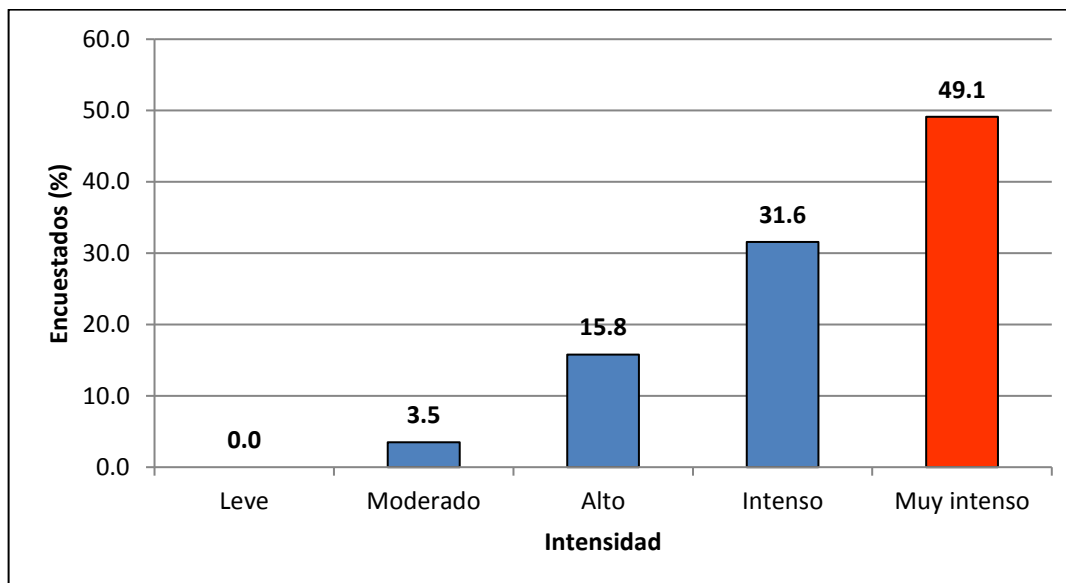
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique la intensidad con la que percibe los ruidos de las alarmas vehiculares, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 7: Intensidad de la molestia por alarmas vehiculares (%)

Intensidad	Cantidad (%)
Leve	0.0
Moderado	3.5
Alto	15.8
Intenso	31.6
Muy intenso	49.1
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 5: Intensidad de la molestia por alarmas vehiculares (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Periodo crítico del día (Frecuencia)

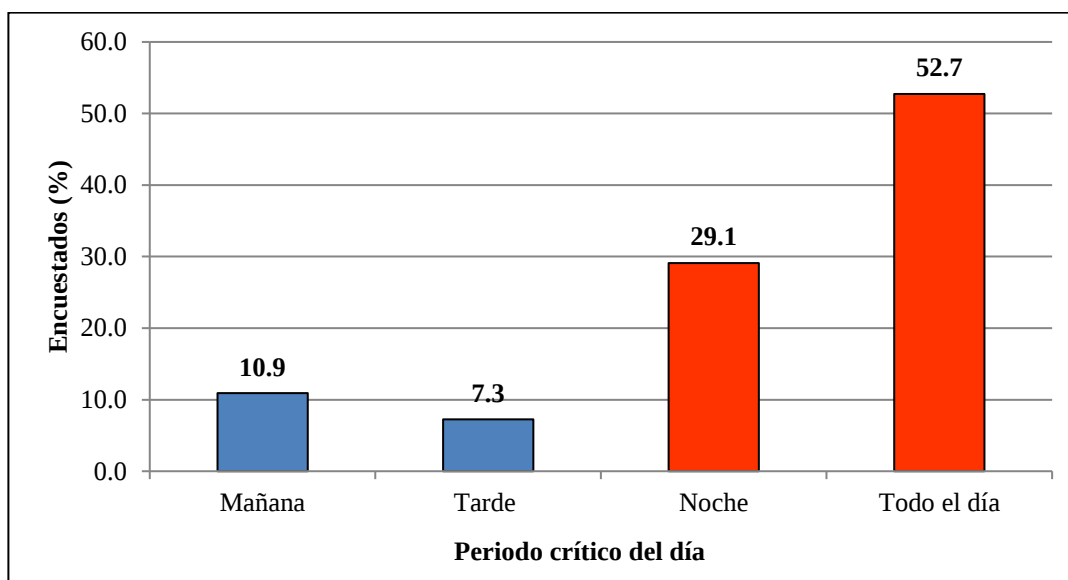
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique en qué periodo del día es que siente la mayor molestia por los ruidos de las alarmas vehiculares, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 8: Período crítico de la molestia por alarmas vehiculares (%)

Período crítico	Cantidad (%)
Mañana	10.9
Tarde	7.3
Noche	29.1
Todo el día	52.7
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 6: Periodo crítico del día de ruido por alarmas vehiculares en la Zona 8C



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

2) Fuente de ruido: Bocinas

Frecuencia

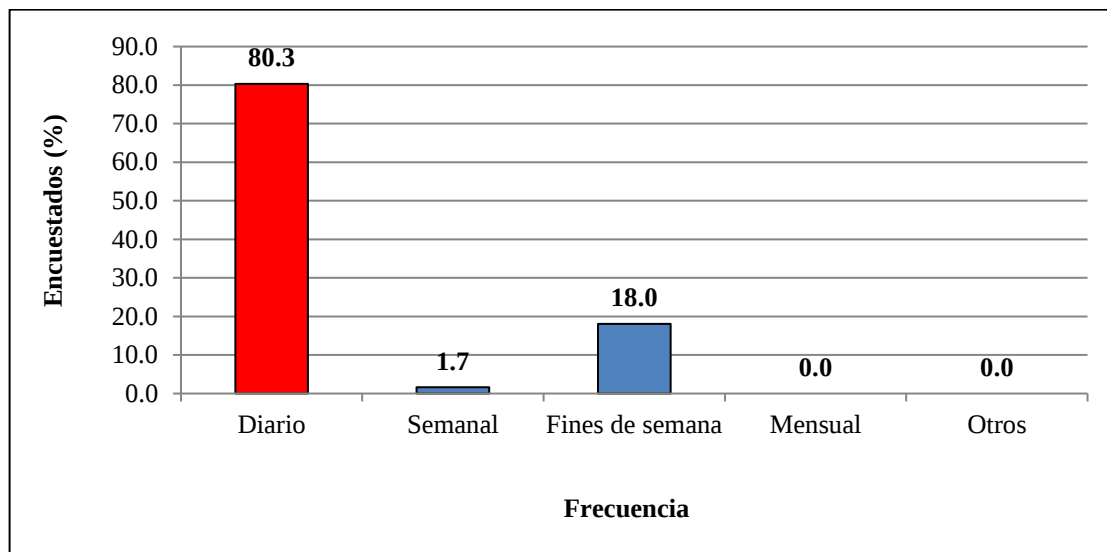
En esta pregunta se le pidió al vecino que marque la opción que le indique la frecuencia que más se ajuste a su percepción, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 9: Frecuencia de la molestia por bocinas (%)

Frecuencia	Cantidad (%)
Diario	80.3
Semanal	1.7
Mensual	18.0
Otros	0.0
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 7: Frecuencia de la molestia por bocinas (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Característica

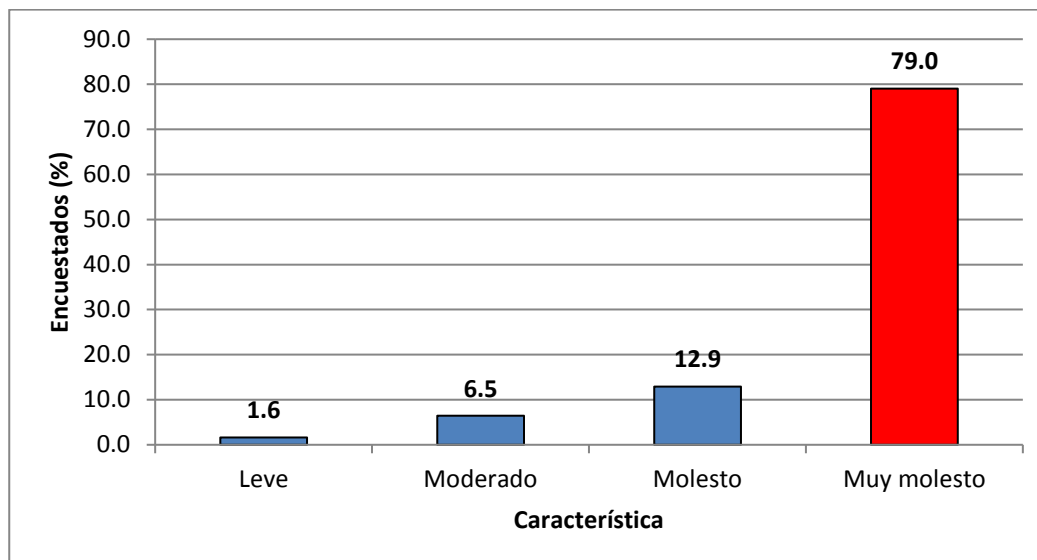
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique qué tan molesta es su molestia con respecto a los ruidos de bocinas, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 10: Características de la molestia por bocinas (%)

Características	Cantidad (%)
Leve	1.6
Moderado	6.5
Molesto	12.9
Muy molesto	79.0
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 8: Características de la molestia por bocinas (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Intensidad

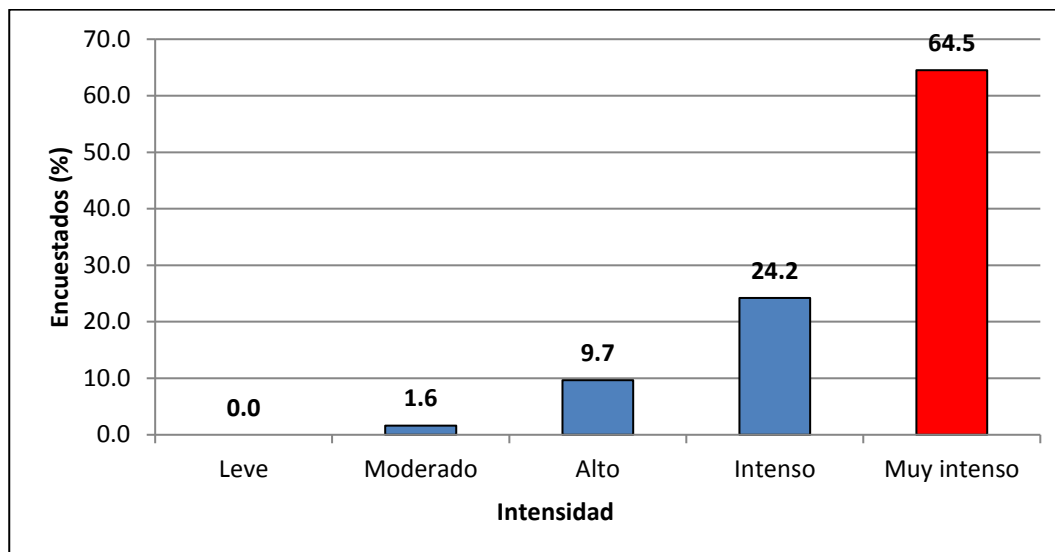
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique la intensidad con la que percibe los ruidos de bocinas, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 11: Intensidad de la molestia por bocinas (%)

Intensidad	Cantidad (%)
Leve	0.0
Moderado	1.6
Alto	9.7
Intenso	24.2
Muy intenso	64.5
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 9: Intensidad de la molestia por bocinas (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Periodo crítico del día (Frecuencia)

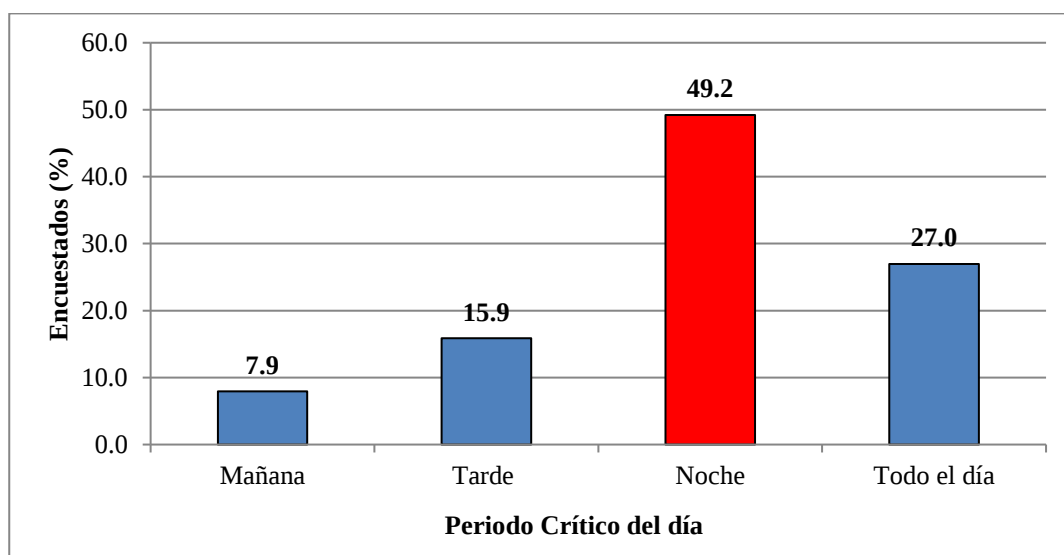
En esta pregunta se pidió a los vecinos que nos indique en qué periodo del día es que siente la mayor molestia por los ruidos de las bocinas, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 12: Período crítico de la molestia por bocinas (%)

Período crítico	Cantidad (%)
Mañana	7.9
Tarde	15.9
Noche	49.2
Todo el día	27.0
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 10: Periodo crítico del día de ruido por bocinas en la Zona 8C



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

3) Fuente de ruido: Motores de vehículos.

Frecuencia

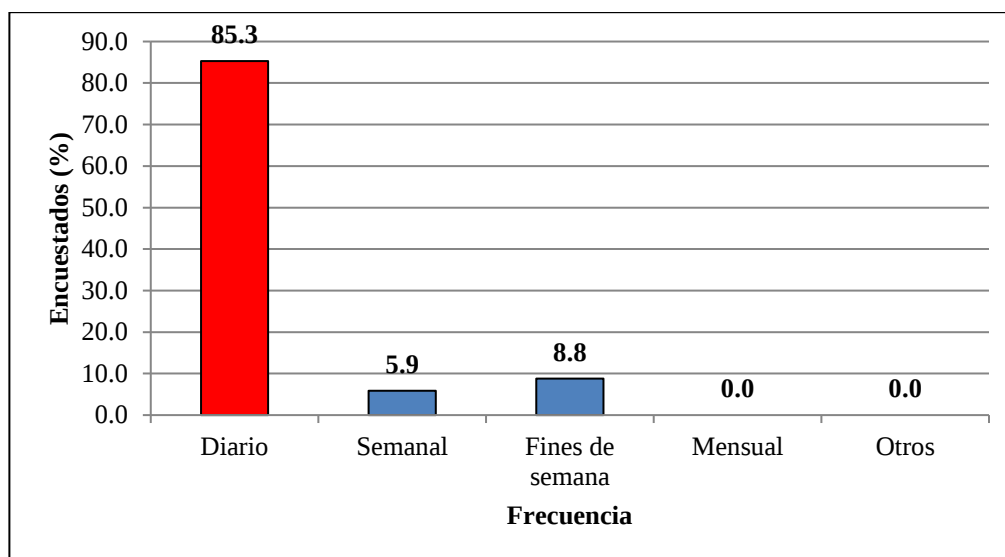
En esta pregunta se le pidió al vecino que marque la opción que le indique la frecuencia que más se ajuste a su percepción, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 13: Frecuencia de la molestia por motores de vehículos (%)

Frecuencia	Cantidad (%)
Diario	85.3
Semanal	5.9
Mensual	8.8
Otros	0.0
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 11: Frecuencia de la molestia por motores de vehículos (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Característica

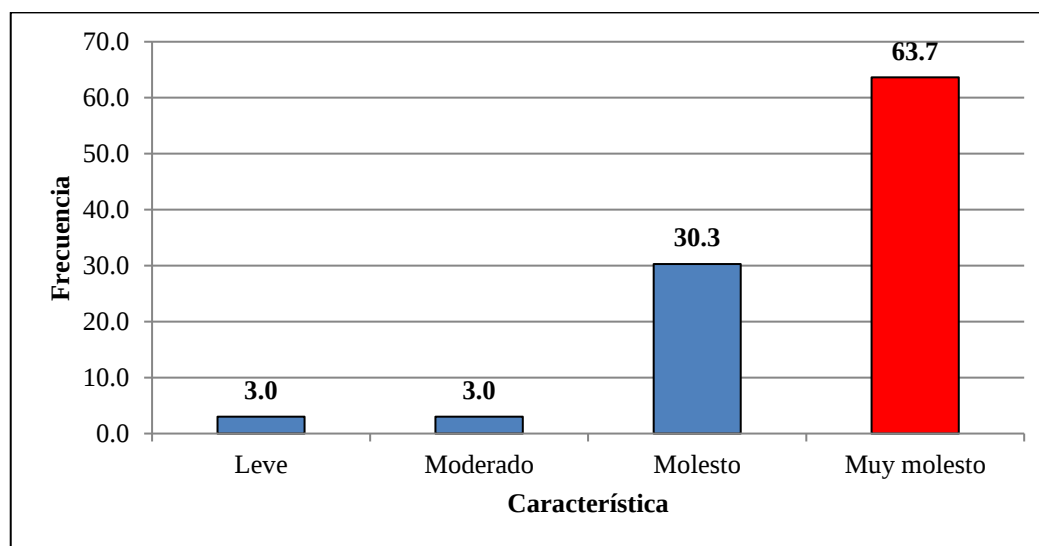
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique qué tan molesta es su molestia con respecto a los ruidos de motores de vehículos, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 14: Características de la molestia por motores de vehículos (%)

Características	Cantidad (%)
Leve	3.0
Moderado	3.0
Molesto	30.3
Muy molesto	63.7
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 12: Características de la molestia por motores de vehículos (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Intensidad

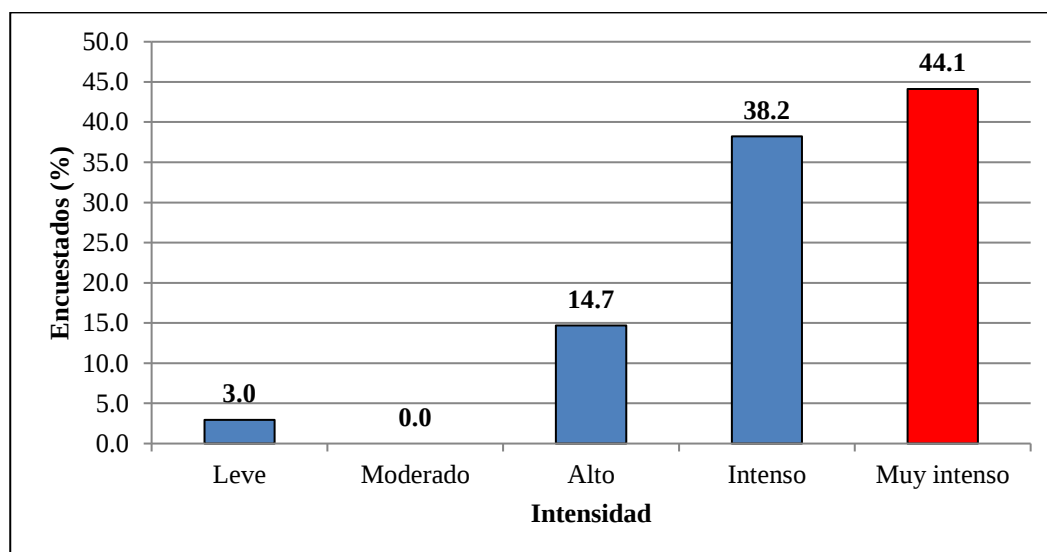
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique la intensidad con la que percibe los ruidos de los motores de vehículos, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 15: Intensidad de la molestia por ruido de motores de vehículos (%)

Intensidad	Cantidad (%)
Leve	3.0
Moderado	0.0
Alto	14.7
Intenso	38.2
Muy intenso	44.1
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 13: Intensidad de la molestia por motores de vehículos (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Periodo crítico del día (Frecuencia)

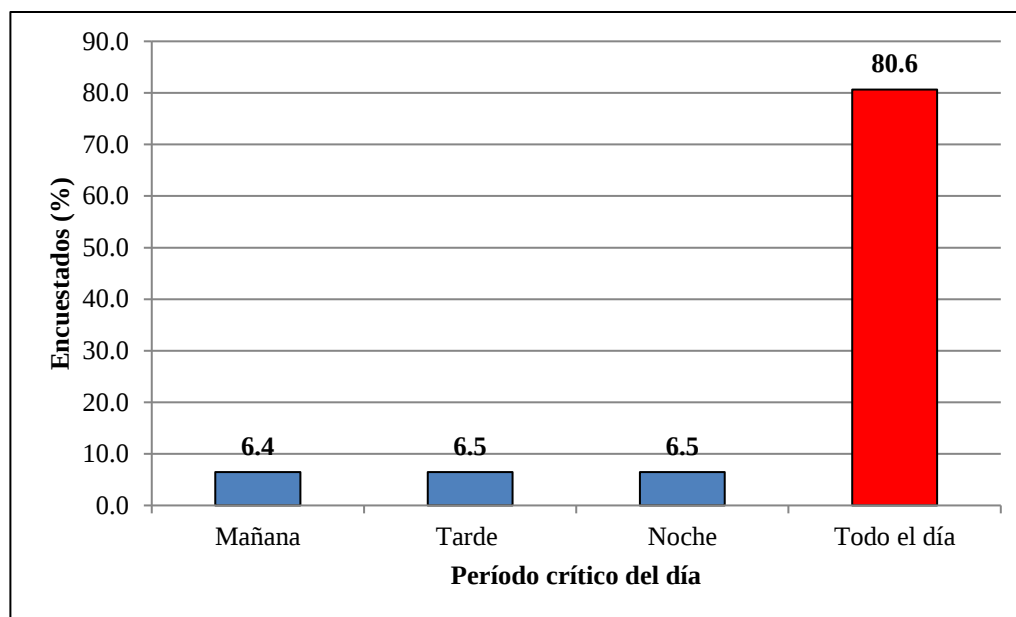
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique en qué periodo del día es que siente la mayor molestia por los ruidos de motores de vehículos, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 16: Periodo crítico del día, en que se da la molestia por ruidos de motores de vehículos (%)

Periodo crítico	Cantidad (%)
Mañana	6.4
Tarde	6.5
Noche	6.5
Todo el día	80.6
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 14: Periodo crítico del día de ruido de motores de vehículos en la Zona 8C



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

4) Fuente de ruido: Motocicletas

Frecuencia

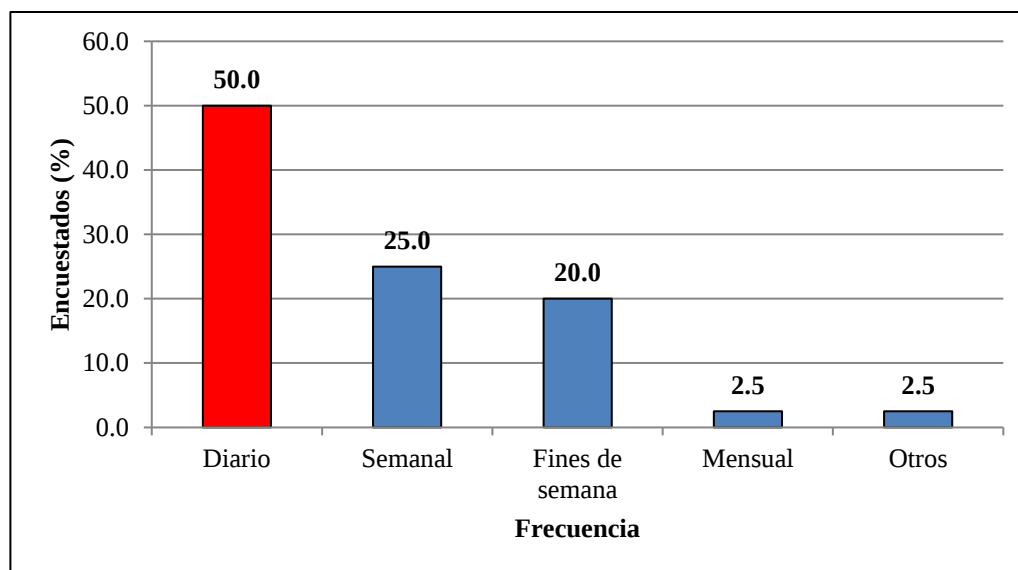
En esta pregunta se le pidió al vecino que marque la opción que le indique la frecuencia que más se ajuste a su percepción, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 17: Frecuencia de la molestia por motocicletas (%)

Frecuencia	Cantidad (%)
Diario	50.0
Semanal	25.0
Fines de semana	20.0
Mensual	2.5
Otros	2.5
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 15: Frecuencia de la molestia por ruido de motocicletas (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Característica

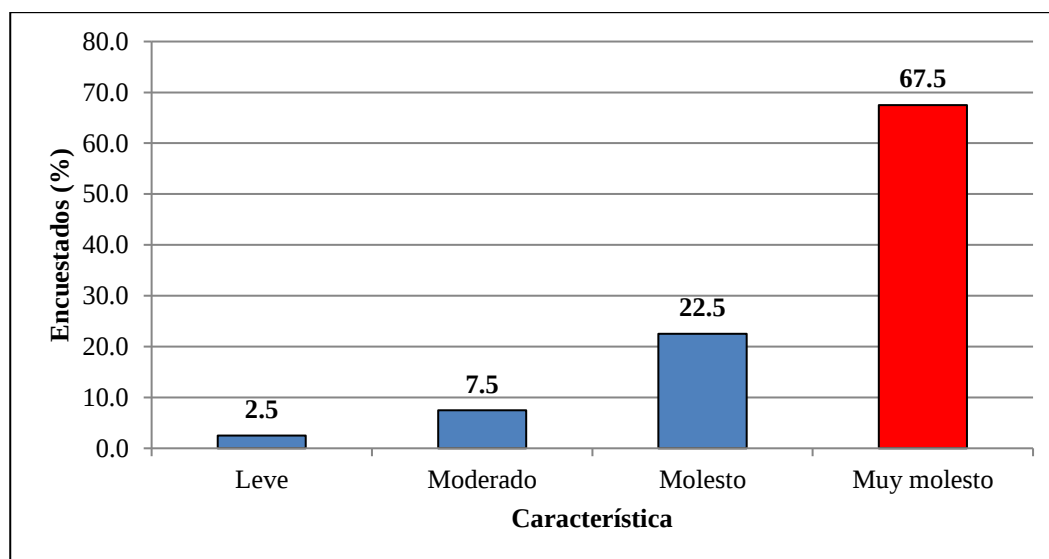
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique qué tan molesta es su molestia con respecto a los ruidos de motocicletas, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 18: Características de la molestia por ruido de motocicletas (%)

Características	Cantidad (%)
Leve	2.5
Moderado	7.5
Molesto	22.5
Muy molesto	67.5
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 16: Características de la molestia por ruido de motocicletas (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Intensidad

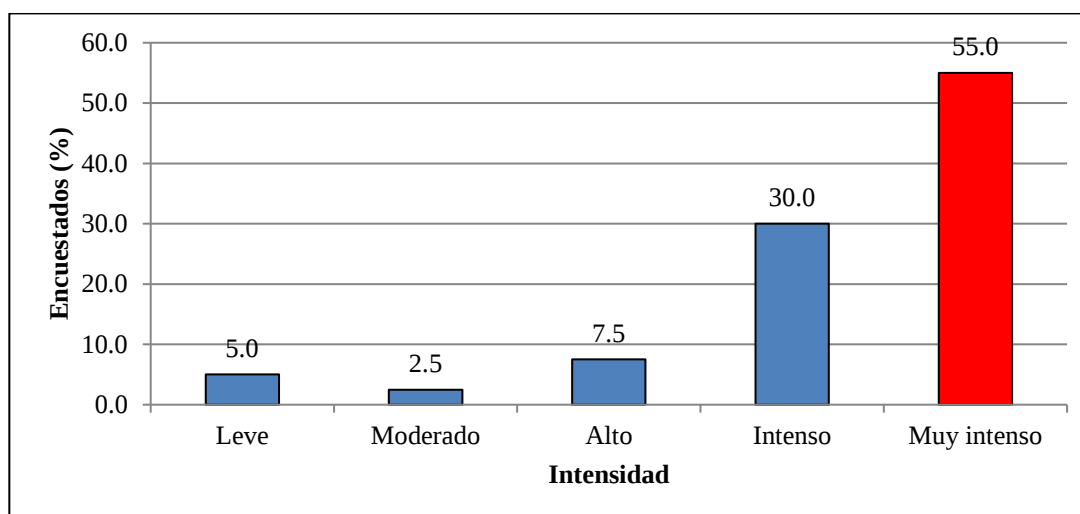
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique la intensidad con la que percibe los ruidos de motocicletas, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 19: Intensidad de la molestia por ruido de motocicletas (%)

Intensidad	Cantidad (%)
Leve	5.0
Moderado	2.5
Alto	7.5
Intenso	30.0
Muy intenso	55.0
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 17: Intensidad de la molestia por ruido de motocicletas (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Periodo crítico del día (Frecuencia)

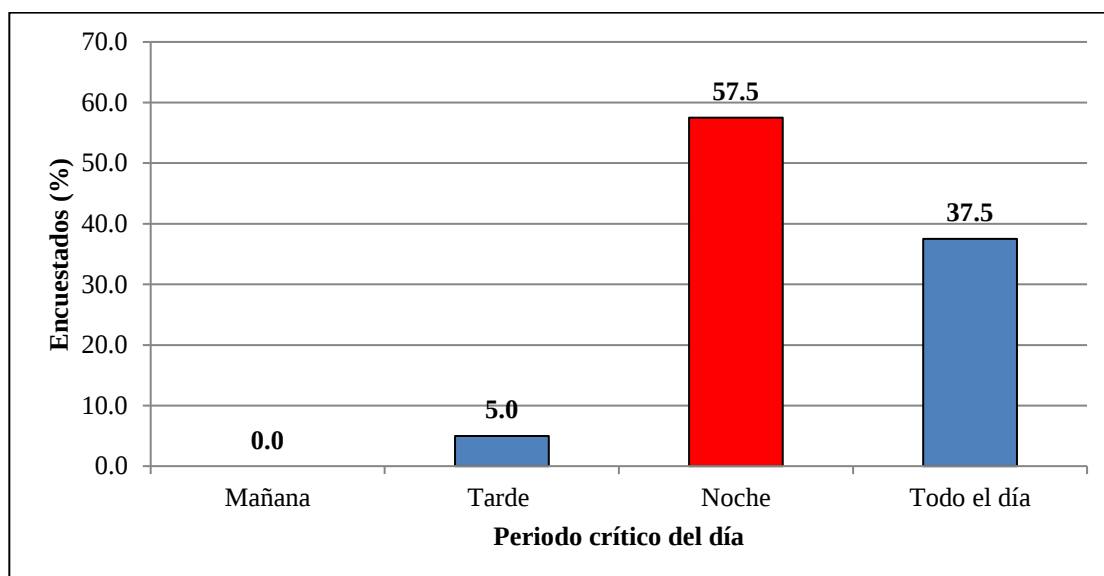
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique en qué periodo del día es que siente la mayor molestia por los ruidos de motocicletas, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 20: Período crítico de la molestia por ruido de motocicletas (%)

Frecuencia	Cantidad (%)
Mañana	0.0
Tarde	5.0
Noche	57.5
Todo el día	37.5
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 18: Periodo crítico del día por ruido de motocicletas en la Zona 8C



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

5) Fuente de ruido: Establecimientos comerciales (restaurantes, discotecas, karaokes, bares, etc.)

Frecuencia

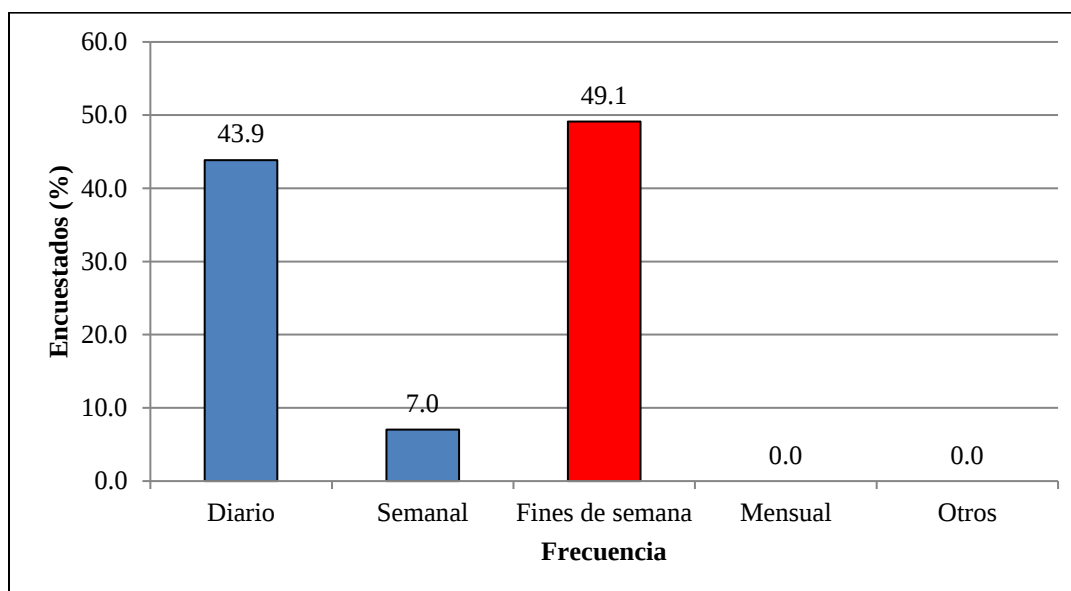
En esta pregunta se le pidió al vecino que marque la opción que le indique la frecuencia que más se ajuste a su percepción, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 21: Frecuencia de la molestia por ruido de comercios (%)

Frecuencia	Cantidad (%)
Diario	43.9
Semanal	7.0
Fines de semana	49.1
Mensual	0.0
Otros	0.0
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 19: Frecuencia de la molestia por ruido de comercios (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Característica

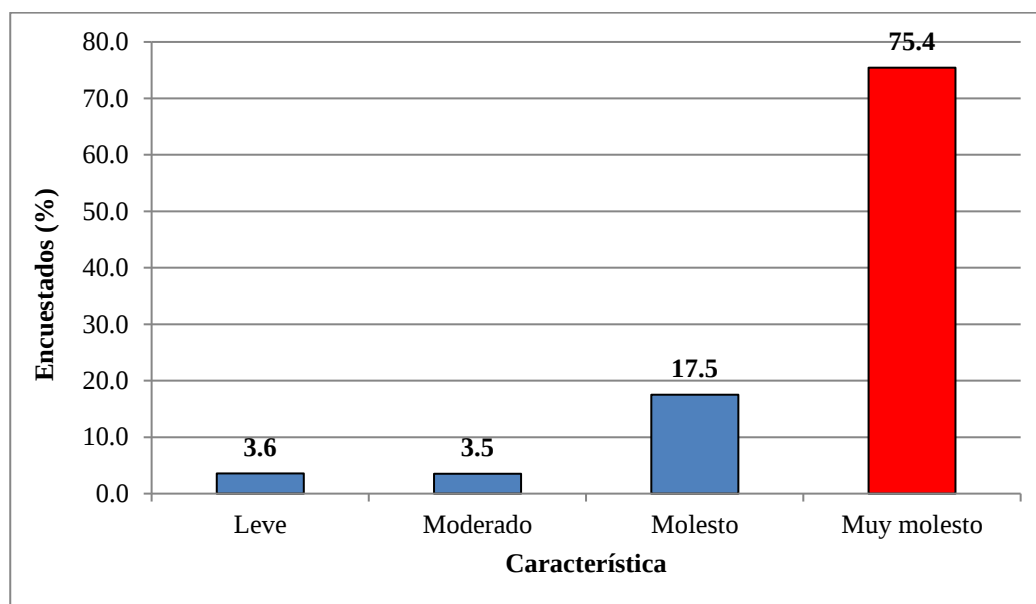
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique qué tan molesta es su molestia con respecto a los ruidos de comercios, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 22: Características de la molestia por ruido de comercios (%)

Características	Cantidad (%)
Leve	3.6
Moderado	3.5
Molesto	17.5
Muy molesto	75.4
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 20: Características de la molestia por ruido de comercios (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Intensidad

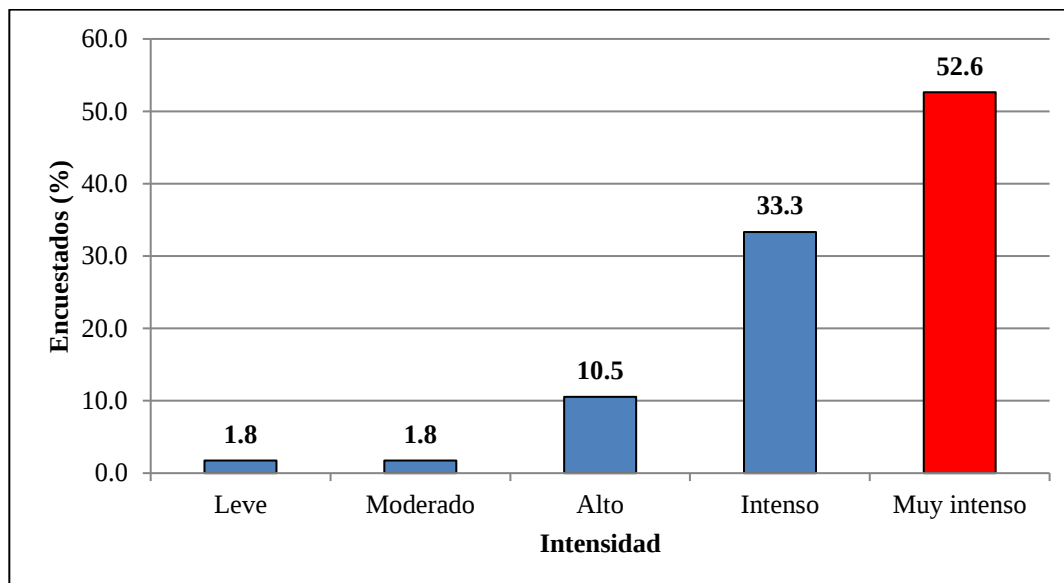
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique la intensidad con la que percibe los ruidos de comercios, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 23: Intensidad de la molestia por ruido de comercios (%)

Intensidad	Cantidad (%)
Leve	1.8
Moderado	1.8
Alto	10.5
Intenso	33.3
Muy intenso	52.6
Total	100

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 21: Intensidad de la molestia por ruido de comercios (Zona 8C)



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Periodo crítico del día (Frecuencia)

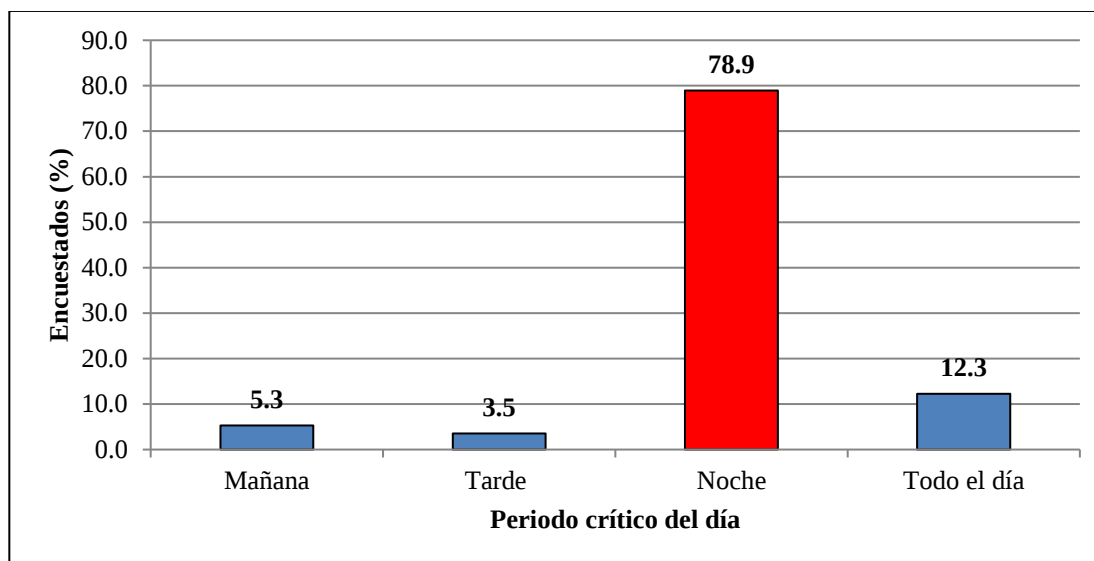
En esta pregunta se le pidió al vecino que nos indique en qué periodo del día es que siente la mayor molestia por los ruidos de comercios, obteniéndose lo siguiente:

Tabla N° 24: Período crítico de la molestia por ruido de comercios (%)

Período crítico	Cantidad (%)
Mañana	5.3
Tarde	3.5
Noche	78.9
Todo el día	12.3
Total	100.0

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Gráfico N° 22: Periodo crítico del día de ruido por comercios en la Zona 8C



Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

5.2 RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

El monitoreo del Ruido Ambiental se realizó inicialmente durante tres fines de semana, en el área de estudio, en las cuales se monitorearon 6 puntos en las fechas de 18, 19, 25, 26 de setiembre, 02 y 03 de octubre del 2015. Posterior a ello, se incrementaron 4 puntos de monitoreo adicionales a los ya trabajados durante los meses de setiembre y octubre del 2015; ello para poder complementar la data obtenida y apreciar el comportamiento del ruido ambiental alrededores de la zona objeto de estudio. De manera que se pueda observar el comportamiento del ruido ambiental tanto en la zona centro y alrededores, cubriendo de esta manera la zona de estudio. Los puntos adicionales fueron monitoreados los dos primeros fines de semanas de mayo del año 2016; para fines académicos, estos serán nombrados como el cuarto y quinto fin de semana, y nos servirán para obtener un mayor detalle en la elaboración del mapa de isófonas, a fin de identificar el comportamiento del ruido ambiental de la zona de estudio.

Asimismo se realizaron mediciones en un día tipo laboral, siendo este el martes 29 de setiembre del 2015, el cual sirvió como día base a comparar respecto a los fines de semana. Durante cada fin de semana (viernes y sábado), se monitorearon 2 puntos en paralelo.

Se realizó el monitoreo de los puntos PM-01 y PM-02 durante las fechas 18 y 19 de setiembre; los puntos PM-03 y PM-04 durante las fechas 25 y 26 de setiembre; los puntos PM-05 y PM-06 se monitorearon el 02 y 03 de octubre del 2015. Como se mencionó anteriormente, se sumaron 4 puntos de monitoreo, los mismos que se trabajaron de la siguiente manera, los puntos PM-07 y PM-08 se monitorearon el 06 y 07 de mayo y los puntos PM-09 y PM-10 se monitorearon el 13 y 14 de mayo del 2016.

En relación al monitoreo de los puntos bases de comparación, PM-A (PM-05) y PM-B (PM-01), estos se realizaron el día 29 de setiembre del 2015.

Cada punto se monitoreó durante 4 horas consecutivas en tres periodos, siendo estos de 6:00 a 10:00 horas, de 13:00 a 17:00 horas y de 23:00 a 03:00 horas; de forma que nos permita observar el comportamiento del ruido en cada punto evaluado. En adición a ello, por cada periodo, se ha considerado los siguientes descriptores de ruido ambiental: Nivel de Presión Sonora Equivalente, Nivel de Presión Sonora Máximo y Nivel de Presión Sonora Mínimo.

Cuadro N° 7: Localización de los puntos de monitoreo: PM-01 y PM-02

Punto de Monitoreo	Ubicación	Localización			
		UTM		Geográficas	
PM-01	Cruce de calle Berlín con calle Bellavista.	279078	8659502	12°07'07.22"	77°01'47.76"
PM-02	Cruce de calle Berlín con calle Libertad.	279019	8659566	12°07'05.12"	77°01'49.7"

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

A continuación, se muestran los registros de las mediciones de la primera semana por punto de monitoreo:

Cuadro N° 8: Resultados de monitoreo PM-01 durante el primer fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 18 de Setiembre del 2015	Sábado 19 de Setiembre del 2015	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
			PM-01	PM-01	ZONA COMERCIAL	
					Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	46.2	46.3	70	-
	L _{máx}	dB(A)	103.0	94.4		
	L _{Aeq}	dB(A)	71.1	69.2		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	53.4	52.1	70	-
	L _{máx}	dB(A)	103.7	100.9		
	L _{Aeq}	dB(A)	72.1	69.7		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	59.8	59.4	-	60
	L _{máx}	dB(A)	104.6	108.0		
	L _{Aeq}	dB(A)	72.9	73.3		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A, “L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Cuadro N° 9: Resultados de monitoreo PM-02 durante el primer fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 18 de Setiembre del 2015	Sábado 19 de Setiembre del 2015	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA COMERCIAL	
			PM-02	PM-02	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	42.7	44.8	70	-
	L _{máx}	dB(A)	104.1	102.0		
	L _{Aeq}	dB(A)	72.3	70.0		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	53.6	52.6	70	-
	L _{máx}	dB(A)	106.7	101.1		
	L _{Aeq}	dB(A)	71.2	69.9		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	64.9	53.9	-	60
	L _{máx}	dB(A)	107	106.8		
	L _{Aeq}	dB(A)	75.3	74.9		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A, “L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

b) Segunda Semana

La segunda semana de mediciones se realizó en los puntos PM-03 y PM-04, correspondientes a las siguientes ubicaciones y localizaciones:

Cuadro N° 10: Localización de los puntos de medición PM-03 y PM-04

Punto de Monitoreo	Ubicación	Localización			
		UTM		Geográficas	
PM-03	Cruce calle Mártir José Olaya con pasaje Champagnat	279296	8659679	12°07'01.51"	77°01'40.51"
PM-04	Cruce de calle Bellavista con calle Francisco de Paula Camino. (Frente a Universidad de Piura)	279071	8659647	12°07'02.5"	77°01'47.96"

Fuente: Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

A continuación, se muestran los registros de las mediciones de la segunda semana por punto de monitoreo:

Cuadro N° 11: Resultados de monitoreo PM-03 durante el segundo fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 25 de Setiembre del 2015	Sábado 26 de Setiembre del 2015	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	
			PM-03	PM-03	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	44.8	49.1	50	-
	L _{máx}	dB(A)	96.3	93.9		
	L _{Aeq}	dB(A)	68.8	67.3		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	55.5	67.3	50	-
	L _{máx}	dB(A)	104.8	101.9		
	L _{Aeq}	dB(A)	70.1	65.7		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	53.2	52.2	-	40
	L _{máx}	dB(A)	96.9	99.0		
	L _{Aeq}	dB(A)	66.7	65.1		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A, “L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Cuadro N° 12: Resultados de monitoreo PM-04 durante el segundo fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 25 de Setiembre del 2015	Sábado 26 de Setiembre del 2015	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	
			PM-04	PM-04	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	42.2	44.4	50	-
	L _{máx}	dB(A)	97.1	95.6		
	L _{Aeq}	dB(A)	66.0	65.6		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	47.5	47.3	50	-
	L _{máx}	dB(A)	96.3	95.9		
	L _{Aeq}	dB(A)	66.0	66.0		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	54.2	52.9	-	40
	L _{máx}	dB(A)	108.5	101.3		
	L _{Aeq}	dB(A)	69.7	70.5		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A, “L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

c) Tercera Semana

La tercera semana de mediciones se realizó en los puntos PM-05 y PM-06, correspondientes a las siguientes ubicaciones y localizaciones:

Cuadro N° 13: Localización de los puntos de medición PM-05 y PM-06

Punto de Monitoreo	Ubicación	Localización			
		UTM		Geográficas	
PM-05	Cruce de calle San Ramón con Calle Figari. (Calle de las pizzas)	279166	8659533	12°07'06.23"	77°01'44.84"
PM-06	Cruce de calle Henry Revett con calle Bellavista.	278995	8659390	12°07'10.84"	77°01'50.53"

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N° 278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

A continuación se muestran los registros de las mediciones de la tercera semana por punto de monitoreo:

Cuadro N° 14: Resultados de monitoreo PM-05 durante el tercer fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 02 de Octubre del 2015	Sábado 03 de Octubre del 2015	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA COMERCIAL	
			PM-05	PM-05	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	44.1	46.1	70	-
	L _{máx}	dB(A)	83.3	90.4		
	L _{Aeq}	dB(A)	58.1	61.2		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	53.5	54.3	70	-
	L _{máx}	dB(A)	94.0	90.0		
	L _{Aeq}	dB(A)	63.0	66.3		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	59.7	60.8	-	60
	L _{máx}	dB(A)	91.3	115.2		
	L _{Aeq}	dB(A)	70.4	73.2		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,

“L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N°278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Cuadro N° 15: Resultados de monitoreo PM-06 durante el tercer fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 02 de Octubre del 2015	Sábado 03 de Octubre del 2015	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	
			PM-06	PM-06	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	43.8	44.7	50	-
	L _{máx}	dB(A)	96.6	92.6		
	L _{Aeq}	dB(A)	64.8	66.3		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	52.5	52.9	50	-
	L _{máx}	dB(A)	97.7	92.5		
	L _{Aeq}	dB(A)	64.7	63.9		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	46.1	44.1	-	40
	L _{máx}	dB(A)	95.3	92.4		
	L _{Aeq}	dB(A)	60.5	59.3		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,

“L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N°278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

d) Cuarta Semana

En el cuarto fin de semana de monitoreo se realizaron las mediciones de los puntos PM-07 y PM-08, correspondientes a las siguientes ubicaciones y localizaciones:

Cuadro N° 16: Localización de los puntos de medición PM-07 y PM-08

Punto de Monitoreo	Ubicación	Localización			
		UTM		Geográficas	
PM-07	Esquina del Colegio La Reparación, altura de Calle Libertad N° 151.	278771.6	8659372.1	12°07'10.9"	77°01'57.6"
PM-08	Av. Mscl. Oscar Benavides (ex Diagonal), frente a la Calle Virgen Milagrosa.	279028.9	8659240.5	12°07'15.2"	77°01'49.2"

Fuente: Elaboración propia, 2016

A continuación se muestran los registros de las mediciones de la cuarta semana por punto de monitoreo:

Cuadro N° 17: Resultados de monitoreo PM-07 durante el cuarto fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 06 de Mayo del 2016	Sábado 07 de Mayo del 2016	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	
			PM-07	PM-07	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	47.7	43.4	50	-
	L _{máx}	dB(A)	98.7	87		
	L _{Aeq}	dB(A)	64.6	63.1		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	49.6	48.7	50	-
	L _{máx}	dB(A)	89.8	86.6		
	L _{Aeq}	dB(A)	61	60.4		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	46.2	45.1	-	40
	L _{máx}	dB(A)	89.9	93		
	L _{Aeq}	dB(A)	63.7	63.9		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,
“L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 18: Resultados de monitoreo PM-08 durante el cuarto fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 06 de Mayo del 2016	Sábado 07 de Mayo del 2016	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
			ZONA COMERCIAL			
			PM-08	PM-08	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	54	48.4	70	-
	L _{máx}	dB(A)	97	94		
	L _{Aeq}	dB(A)	70.5	72		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	60.5	59.4	70	-
	L _{máx}	dB(A)	96.8	103		
	L _{Aeq}	dB(A)	73.2	73.6		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	60	58.9	-	60
	L _{máx}	dB(A)	98.3	100.5		
	L _{Aeq}	dB(A)	70.8	71.1		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,

“L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Elaboración propia.

e) Quinta Semana

En el quinto fin de semana de monitoreo se realizaron las mediciones de los puntos PM-09 y PM-10, correspondientes a la siguiente ubicación como se muestra en el cuadro N° 19.

Cuadro N° 19: Ubicación de los puntos de medición PM-09 y PM-10

Punto de Monitoreo	Ubicación	Localización			
		UTM		Geográficas	
PM-09	Cruce Calle Henry Revett con Calle General Recavarren.	278680.9	8659109.8	12°07'19.4"	77°02'0.7"
PM-10	Esquina del Instituto Británico, frente a la Av. Benavides.	278780.2	8658930.9	12°07'25.2"	77°01'57.5"

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran los registros de las mediciones de la quinta semana por punto de monitoreo:

Cuadro N° 20: Resultados de monitoreo PM-09 durante el quinto fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 13 de Mayo del 2016	Sábado 14 de Mayo del 2016	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	
			PM-09	PM-09	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	38.6	38.3	50	-
	L _{máx}	dB(A)	89.1	87.3		
	L _{Aeq}	dB(A)	59.5	58.5		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	46.3	47.2	50	-
	L _{máx}	dB(A)	96.8	97.6		
	L _{Aeq}	dB(A)	62.8	64		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	42	42.2	-	40
	L _{máx}	dB(A)	88.2	88.1		
	L _{Aeq}	dB(A)	57.7	58.6		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A, “L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 21: Resultados de monitoreo PM-10 durante el quinto fin de Semana.

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Viernes 13 de Mayo	Sábado 14 de Mayo	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
					ZONA RESIDENCIAL	
			PM-10	PM-10	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	49.3	46.3	60	-
	L _{máx}	dB(A)	90	99		
	L _{Aeq}	dB(A)	66	64.6		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)		54.5	60	-
	L _{máx}	dB(A)	95.2	101.5		
	L _{Aeq}	dB(A)	67,3	67.7		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	48	48.5	-	50
	L _{máx}	dB(A)	98	92.2		
	L _{Aeq}	dB(A)	65.5	64.2		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,
“L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

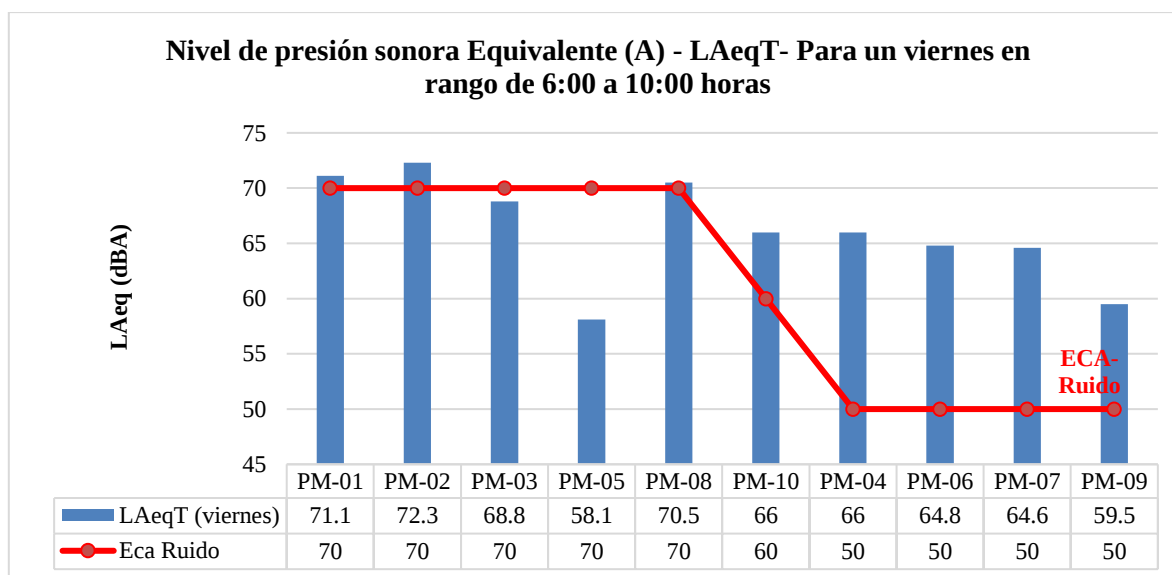
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados presentados en los cuadros anteriores, se han generado gráficos, en las cuales se observa el comportamiento de los niveles de presión sonora continua equivalente durante los 3 periodos de monitoreo y la comparación con los ECA – Ruido según la zonificación correspondiente.

Cabe resaltar que, para la generación de las gráficas en mención, se ha agrupado a los puntos de monitoreo según la zonificación asignada por la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Los puntos PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08; están ubicados en una Zona Comercial. El PM- 10, está ubicado en la Zona Residencial. El PM-04 se encuentra en una zona mixta (zona comercial y zona de protección especial), es así que se priorizará a la zonificación más sensible. Por ende, los puntos PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 serán evaluados según la zonificación de protección especial.

Gráfico N° 24: LAeqT de los puntos de monitoreo, durante el Rango Horario de un viernes de 6:00 a 10:00 horas



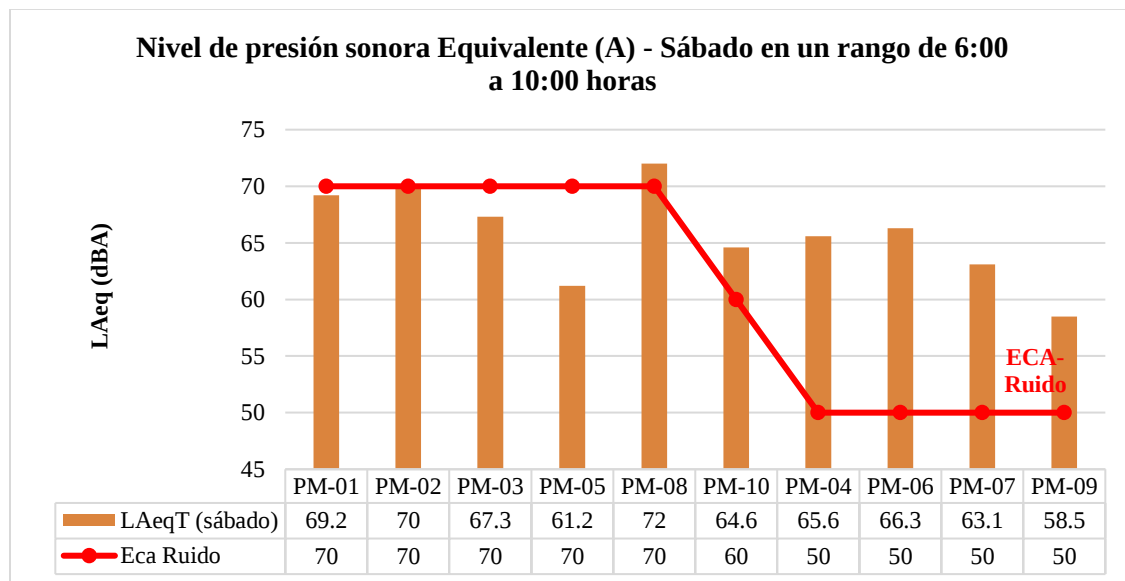
PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 25: LAeqT de los puntos de monitoreo, durante el Rango Horario de un sábado de 6:00
a 10:00 horas



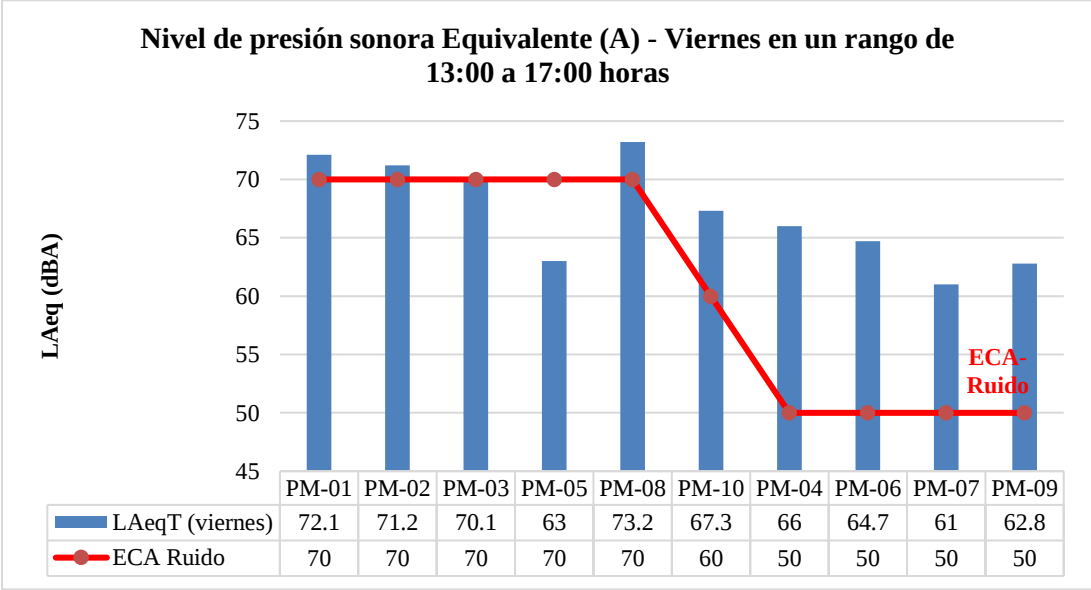
PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 26: LAeqT de los puntos de monitoreo, durante el Rango Horario de un viernes de 13:00 a 17:00 horas



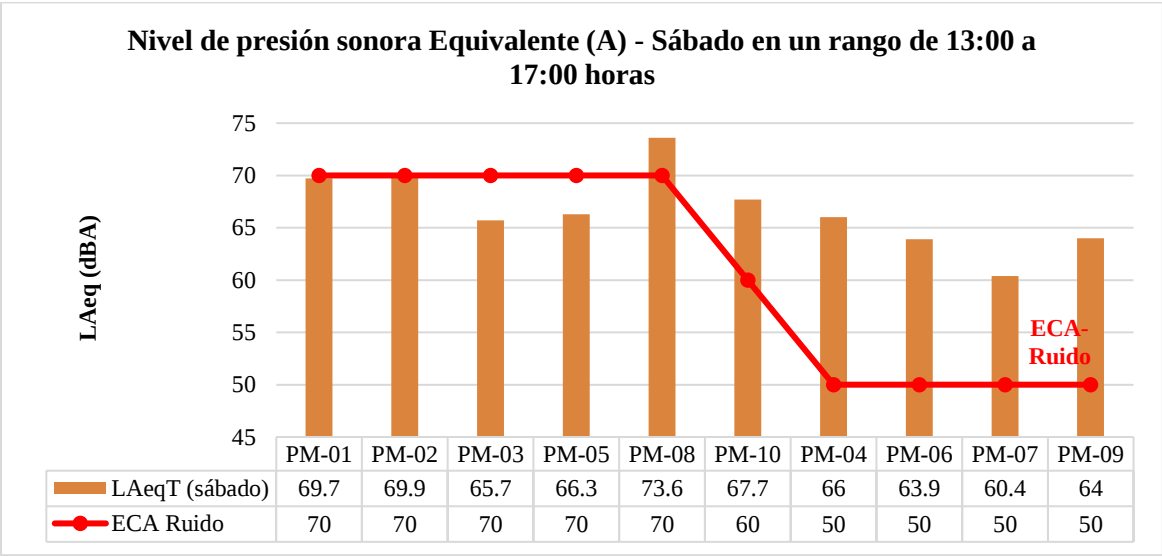
PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 27: LAeqT de los puntos de monitoreo, durante el Rango Horario de un sábado de
13:00 a 17:00 horas



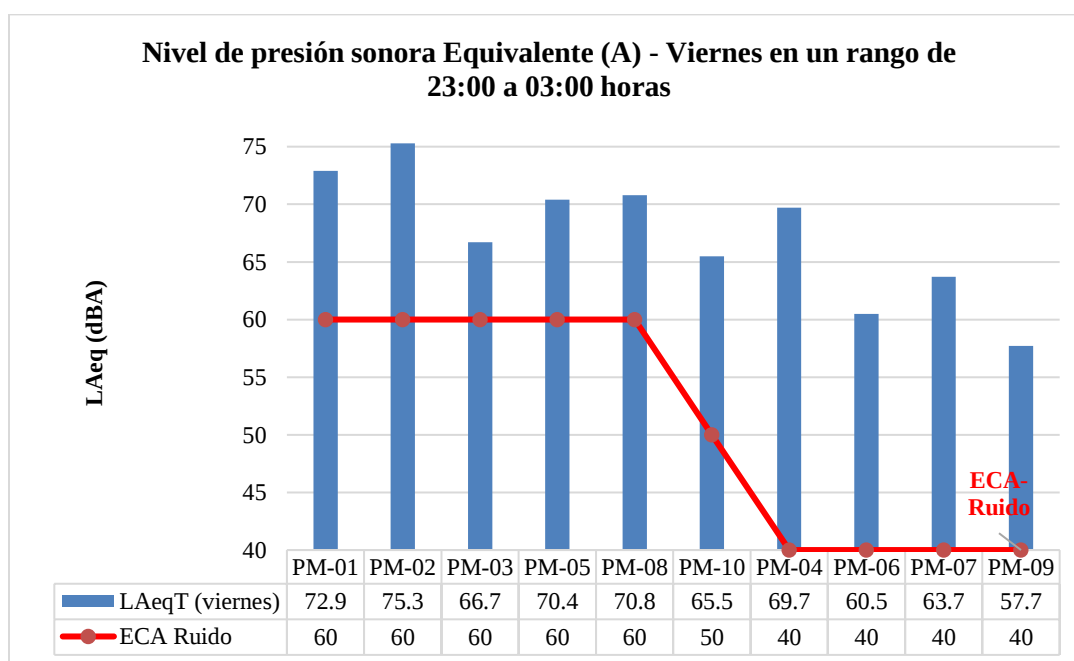
PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 28: LAeqT de los puntos de monitoreo, durante el Rango Horario de un viernes de
23:00 a 03:00 horas



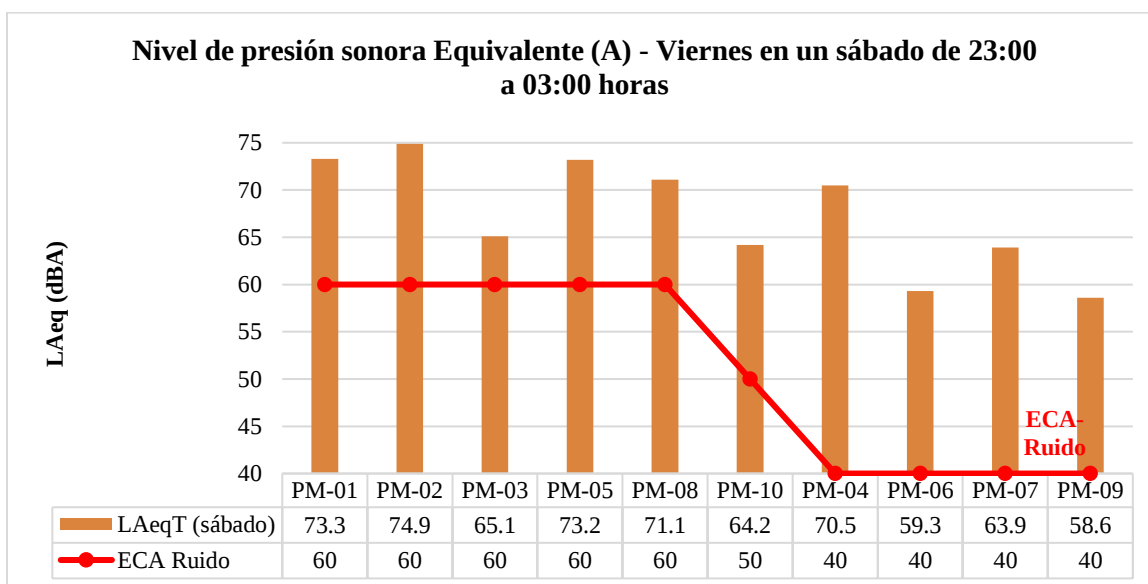
PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 29: LAeqT de los puntos de monitoreo, durante el Rango Horario de un viernes de 23:00 a 03:00 horas



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

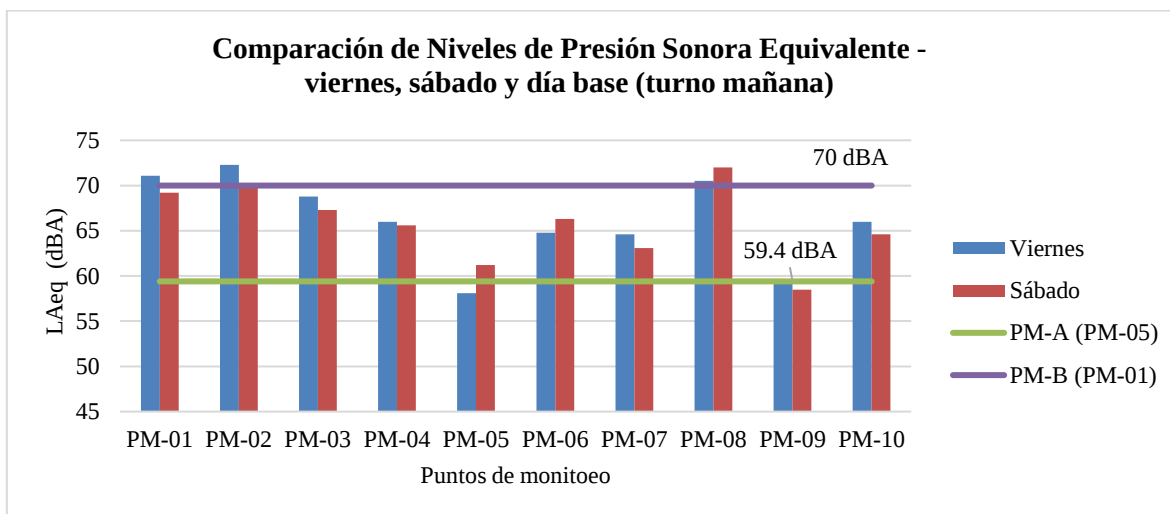
Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental durante un día particular

Los resultados obtenidos durante el monitoreo de los puntos representativos PM-A y PM-B, que serán considerados como puntos blancos de comparación, pues se monitorearon en un día particular de la semana (martes) en los tres horarios de evaluación. Este día es considerado relativamente tranquilo en comparación con los fines de semana, las comparaciones de los registros obtenidos se muestran en la gráfica N° 30.

Los puntos escogidos como blancos de comparación, se evaluaron el día martes 29 de setiembre del 2015. Entre los puntos representativos para dicha finalidad, se consideraron los PM-A (PM-01) y PM-B (PM-05).

Gráfico N° 30: Comparación de Niveles de Presión Sonora Equivalente - viernes, sábado y día base (turno mañana)



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

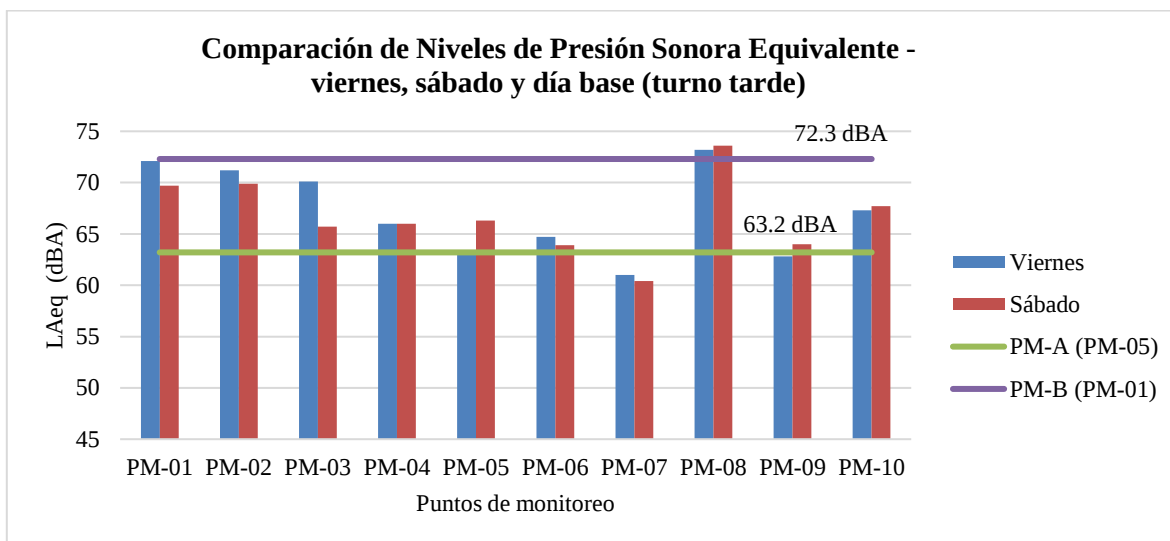
El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 30, se puede observar que los niveles de presión acústica de la mayoría de los puntos monitoreados durante los fines de semana superan al nivel de presión acústica del PM-A (PM-05) evaluado en un día de semana (martes) en el horario de la mañana (6:00 a 10:00 horas). Por el contrario, en comparación con el nivel de presión acústica del PM-B (PM-01), solo los PM-01, PM-02 y PM.08 superan el registro obtenido del punto en comparación.

Gráfico N° 31: Comparación de Niveles de Presión Sonora Equivalente - viernes, sábado y día base (turno tarde)



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

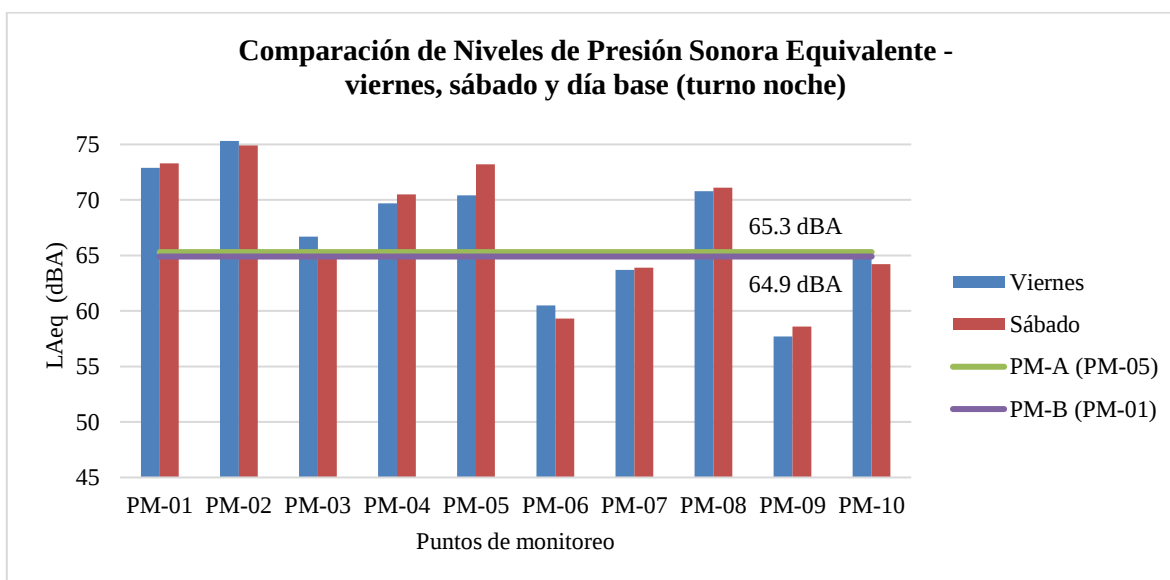
El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 31, se puede observar que los niveles de presión acústica de la mayoría de los puntos monitoreados durante los fines de semana superan al nivel de presión acústica del PM-A (PM-05) evaluado en un día de semana (martes) en el horario de la tarde (13:00 a 17:00 horas). Por el contrario, en comparación con el nivel de presión acústica del PM-B (PM-01), solo el PM-08 supera el registro obtenido del último punto en comparación.

Gráfico N° 32: Comparación de Niveles de Presión Sonora Equivalente - viernes, sábado y día base (turno noche)



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 32, se puede observar que los niveles de presión acústica de la mayoría de los puntos monitoreados durante los fines de semana superan a los niveles de presión acústica de los PM-A (PM-05) y PM-B (PM-01) evaluados en un día de semana (martes) por la noche, en el horario de (23:00 a 03:00 horas); exceptuándose de este grupo los PM-06, PM-07, PM-09 que registran menores valores que los puntos blancos de comparación.

Cuadro N° 22: Resultados de monitoreo PM-A (PM-05)- día particular

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Martes 29 de Setiembre	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
				ZONA COMERCIAL	
			PM-A (PM-05)	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	45.0	70	-
	L _{máx}	dB(A)	87.2		
	L _{Aeq}	dB(A)	59.4		
13:00 – 17:00 horas	L _{mín}	dB(A)	51.8	70	-
	L _{máx}	dB(A)	92.2		
	L _{Aeq}	dB(A)	63.2		
23:00 – 03:00 horas	L _{mín}	dB(A)	44.9	-	60
	L _{máx}	dB(A)	94.5		
	L _{Aeq}	dB(A)	65.3		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “LAeqT”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,

“L_{min}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N°278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

Cuadro N° 23: Resultados de monitoreo PM-B (PM-01)- día particular

Horario de medición	Descriptores	Unidades	Martes 29 de Setiembre	LAeqT D.S. N° 085-2003-PCM	
				ZONA COMERCIAL	
			PM-B (PM-01)	Horario Diurno	Horario Nocturno
6:00 - 10:00 horas	L _{mín}	dB(A)	43.7	70	-
	L _{máx}	dB(A)	95.9		
	L _{Aeq}	dB(A)	70		
13:00 – 17:00	L _{mín}	dB(A)	52.4	70	-

horas	L_{máx}	dB(A)	108.6		
	L_{Aeq}	dB(A)	72.3		
23:00 – 03:00 horas	L_{mín}	dB(A)	44.1	-	60
	L_{máx}	dB(A)	100.0		
	L_{Aeq}	dB(A)	64.9		

Leyenda: “dB(A)”=Decibelio A, “L_{AeqT}”= Nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente Ponderado A,

“L_{mín}”= Nivel de Presión Sonora Mínimo, “L_{máx}”= Nivel de Presión Sonora Máximo.

Fuente: Adaptado de Informe Técnico N°278-2015-PBO-SGDA-GDUMA/MM

5.2.3 Análisis de resultados

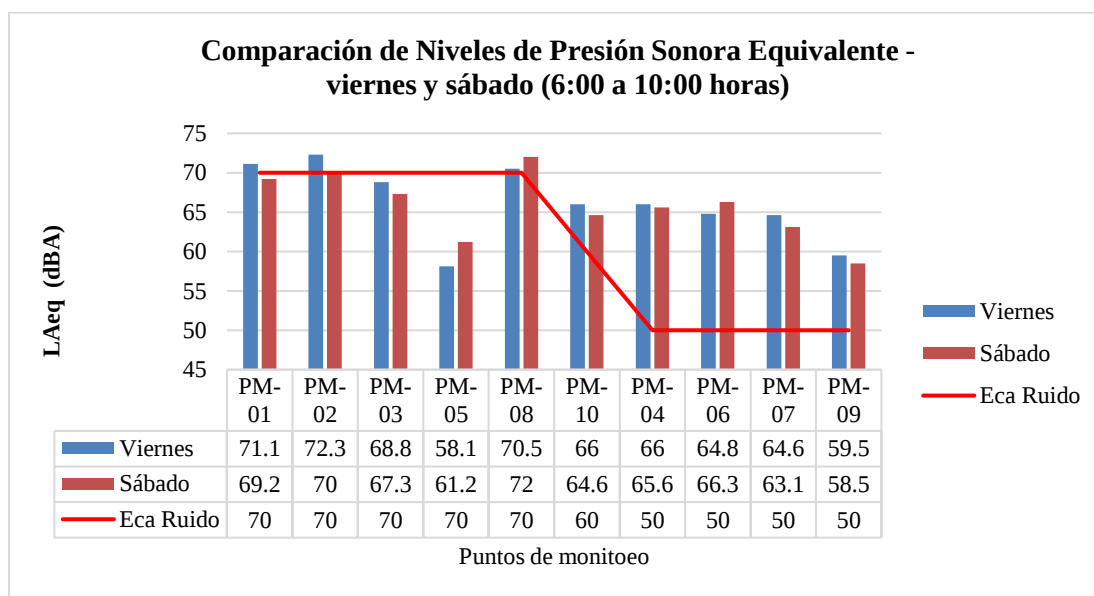
Después de identificar a las fuentes generadoras del incremento significativo de los niveles de ruido ambiental de la zona de estudio, los cuales son principalmente los ruidos de bocinas de autos, ruido de alarmas vehiculares, ruidos de establecimientos comerciales (bares, restobares, discotecas y otros similares), ruidos de motocicletas y ruido de motores de vehículos. Se puede apreciar ciertas características de dichas fuentes de contaminación acústica que hacen que se incrementen según los días y horarios de evaluación.

Tal es así que, durante los fines de semana, en el horario de 6:00 a 10:00 horas; en la mayoría de casos los niveles de presión sonora se intensifican más los días viernes en comparación con los sábados en el mismo horario de evaluación (ver gráfico N° 33). Las principales fuentes causantes de ruido son los ruidos de bocinas, motores de auto y medianos camiones abastecedores de supermercados, música de restaurantes, ruidos de motocicletas y alarmas vehiculares, es así que en ambos días de evaluación entre las 7:00 am a 9:00 am se perciben los mayores aportes de ruido generado por los motores y bocinas de autos en tránsito; con la diferencia que los sábados disminuye la circulación de los mismos.

Durante los fines de semana en el rango horario de 6:00 a 10:00 horas; se observa que los puntos que registran mayores niveles de presión acústica son los puntos de monitoreo PM-01, PM-02 y PM-08; por el contrario, el punto con el menor aporte es el punto PM-05. Viéndose afectadas la calle Berlín, calle José Gálvez, calle Libertad, calle Bellavista y Av. Mariscal Oscar Benavides (ex Av. Diagonal).

En conjunto, estas fuentes causantes de contaminación acústica han logrado registrar niveles de presión sonora que oscilan entre 58.1 dBA y 72.3 dBA durante un viernes en el rango horario de 6:00 am a 10:00 am y 58.5 dBA a 72 dBA durante un sábado en el mismo horario.

Gráfico N° 33: Comparación de Niveles de Presión Sonora Equivalente - viernes y sábado (6:00 a 10:00 horas)



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

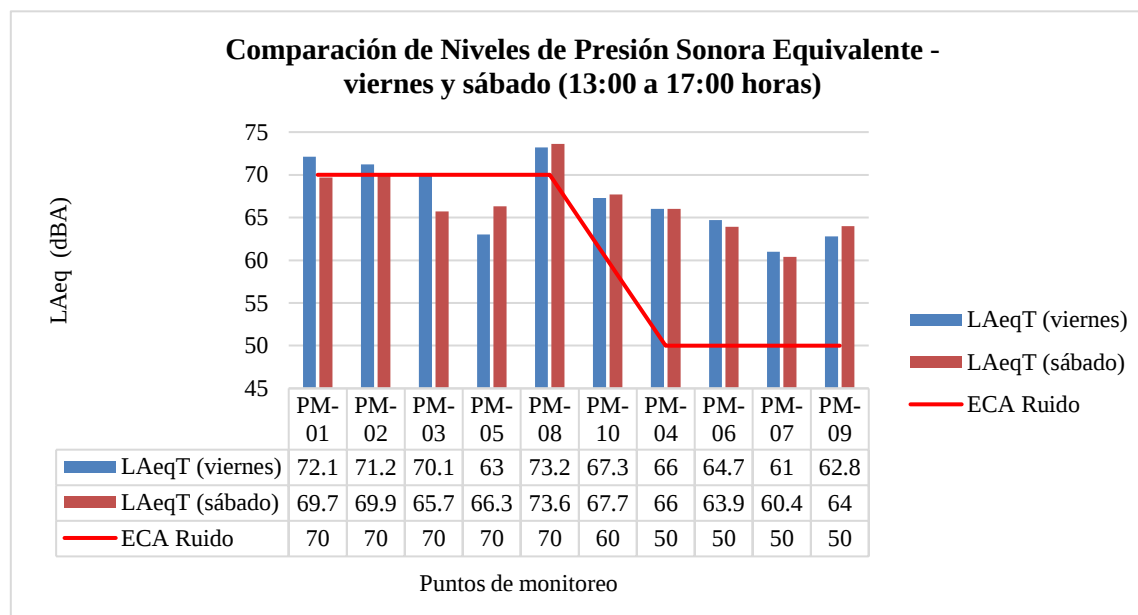
Fuente: Elaboración propia

En el horario de evaluación de 13:00 a 17:00 horas las principales fuentes causantes de ruido son los generados por las bocinas, motores de auto, música de restaurantes, gritos de personas, jaladores, alarmas y ruidos de motocicletas. En conjunto, estas fuentes causantes de contaminación acústica han logrado registrar niveles de presión sonora que oscilan entre 61 dBA y 73.2 dBA durante un viernes en el rango horario de 13:00 a 17:00 horas y 60.4 dBA a 73.6 dBA durante un sábado en el mismo horario (ver gráfico N° 34).

En este horario de monitoreo, de igual manera se observa que los puntos de mayores niveles de presión sonora son los puntos de monitoreo PM-01, PM-02 y PM-08; por el

contrario, el punto con el menor aporte es el punto PM-07. Entre tanto, los fines de semana en este tramo horario se ven afectadas las calle Berlín, calle José Gálvez, calle Libertad, calle Bellavista, Av. Mariscal Oscar Benavides (ex Av. Diagonal) y Malecón Balta.

Gráfico N° 34: Comparación de Niveles de Presión Sonora Equivalente - viernes y sábado (13:00 a 17:00 horas)



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)
 El PM- 10 (Zona Residencial)
 PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).
 Fuente: Elaboración propia

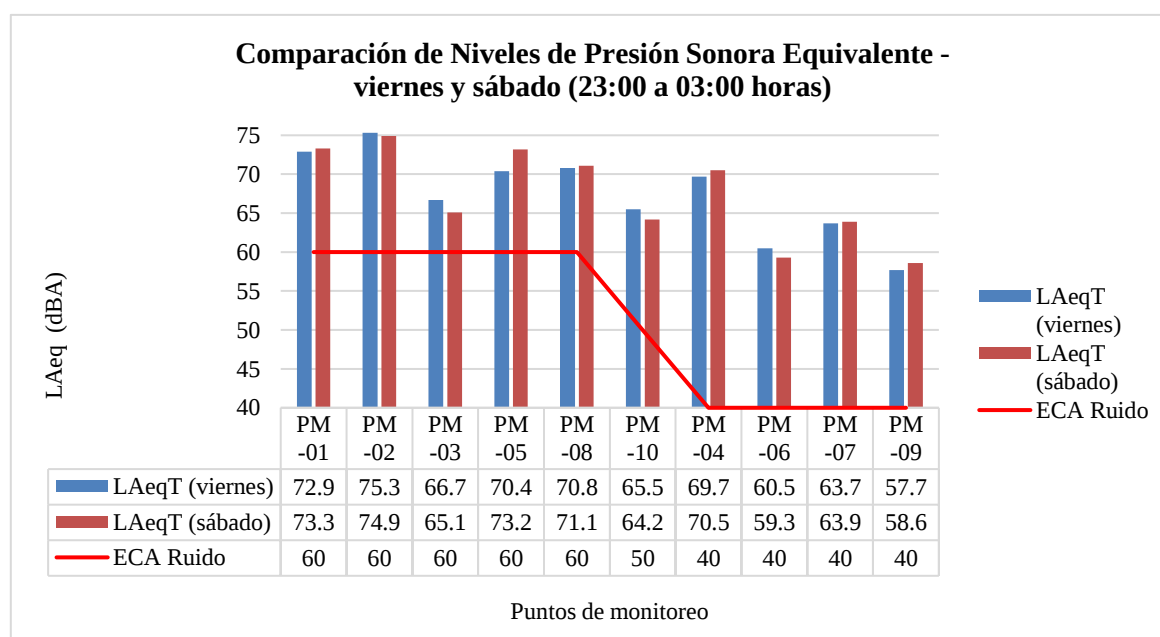
En el horario de evaluación de 23:00 a 03:00 horas, las principales fuentes causantes de ruido son los ruidos de bocinas, motores de auto, ruidos de establecimientos de diversión (discotecas, restobares y bares), gritos de personas, ruidos de motocicletas y ruidos del camión recolector de residuos sólidos.

Durante los monitoreos se apreció que los ruidos generados por establecimientos de diversión se intensifican en el horario de 1:00 a 3:00 horas, a esto se suma el ruido de motores y bocinas de autos, en su mayoría taxis, que a partir de esa hora hacen largas colas para recoger pasajeros en el cruce de las calles Berlín y Bellavista. En cuanto al ruido generado por las motocicletas, estas se manifiestan con mayor intensidad durante los fines de semana partir de las 11:00 horas, puesto que se concentran en el cruce de las calles

Berlín y Libertad; a esto se suma el ruido de alarmas vehiculares que son activadas por los ruidos de las motocicletas. En conjunto, estas fuentes causantes de contaminación acústica han logrado registrar niveles de presión sonora que oscilan entre 57.7 dBA y 75.3 dBA durante un viernes en el rango horario de 23:00 a 03:00 horas y 58.6 dBA a 74.9 dBA durante un sábado en el mismo horario (ver gráfico N° 35).

Durante el rango horario evaluado, se observa que los puntos de mayores niveles de presión sonora son los puntos de monitoreo PM-01, PM-02 y PM-08; por el contrario, el punto con el menor aporte es el punto PM-09. Tal es así, que se ven afectadas las calle Berlín, calle José Gálvez, calle Libertad, calle Bellavista, Av. Mariscal Oscar Benavides (ex Av. Diagonal), Malecón Balta, calle Juan Figari, Calle San Ramón, Calle Francisco de Paula Camino y Calle Martir Olaya.

Gráfico N° 35: Comparación de Niveles de Presión Sonora Equivalente - viernes y sábado (23:00 a 03:00 horas)



PM-01, PM-02, PM-03, PM-05 y PM-08 (Zona Comercial)

El PM- 10 (Zona Residencial)

PM-04, PM-06, PM-07 Y PM-09 (Zona de protección especial).

Fuente: Elaboración propia

5.3 RESULTADOS DE LA TASA DEL FLUJO VEHICULAR

Se determinó la tasa de flujo vehicular, que es la frecuencia en el cual circulan los vehículos por un punto o sección de calzada, en un periodo de 30 minutos en la calle Berlín; el cual es una de las calles principales de la zona de estudio

Cuadro N° 24: Cuadro de conteo vehicular

Tipo de automóviles	Cantidad de autos
Autos pequeños	393
Camionetas	133
Autos tipo couster	5
Total	531

Fuente: Elaboración propia

Ecuación N° 6: Cálculo de la tasa del flujo

$$q = \frac{N}{T}$$

$$q = \frac{531}{30}$$

$$q = 17.7 \text{ vehículos/min}$$

Donde:

Tasa de flujo	q	17.7 vehículos/ min
Número de vehículos	N	531 vehículos
Tiempo específico	T	30 min

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como se muestra en la presente tesis, se optó por acudir a los registros de las quejas por ruidos existentes en la zona de estudio y realizar encuestas a la población de la zona 8C de Miraflores para la identificación de las fuentes causantes de la contaminación acústica en la zona 8C de Miraflores.

En cuanto a la identificación de los principales agentes causantes de la contaminación acústica mediante la aplicación de encuestas se identificaron 5 fuentes, tales como: ruidos por alarmas vehiculares, ruidos de bocinas, ruidos de motores de vehículos, ruidos de motocicletas y ruidos de establecimientos comerciales. Por otro lado, a través de los registros de quejas por ruidos durante los años 2012 al 2015, se obtuvieron como fuentes de ruido a establecimientos comerciales, entre ellos están considerados los restaurantes, hoteles, bares, discotecas, restobares, entre otros. Otros autores han determinado como principal fuente de contaminación acústica, al ruido producido por el parque automotor y otros; por ejemplo, el tesista Sergio Cerna E. en la tesis “Estimación de la contaminación acústica del tránsito vehicular mediante análisis espacial y temporal en un tramo de la Av. Universitaria Lima 2014” identifica como principal fuente de ruido al tránsito vehicular, pero también a las actividades comerciales. En cuanto al tesista Anderson Huayna C. en la tesis “Evaluación de estrategias para la reducción del nivel de presión sonora producida por el parque automotor en siete avenidas del distrito de Miraflores” identifica como principal fuente de ruido a los vehículos de combustión interna.

Asimismo los niveles de ruido registrados por el tesista Anderson Huayna C. en horario diurno, oscilan entre 71 dBA y 78.9 dBA frente a los obtenidos en la presente tesis, en la cual se encuentran registrados valores en el rango de 58.1 dBA y 73.6 dBA durante los fines de semana. Por otro lado, la OEFA en la “Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco,

Cusco y Tacna”, obtuvo valores de 73.7 dBA y 71.8 dBA en el Óvalo de Miraflores y Óvalo Gutiérrez respectivamente.

Los valores obtenidos por el tesista en referencia, son mayores puesto que las mediciones de ruido se realizaron en avenidas principales de alto tránsito del distrito de Miraflores, siendo estas las Av. Alfredo Benavides, Av. Roosevelt y Av. Ejército. De igual manera la OEFA evaluó en óvalos representativos del distrito de Miraflores altamente transitadas, frente a la evaluación realizada en la zona 8C del distrito de Miraflores, que en su mayoría está delimitada por calles y dos avenidas principales (Av. José Pardo y Av. Mcal. Oscar R. Benavides).

En comparación con los niveles de ruido obtenidos por Sergio Cerna E. en su investigación “Estimación de la contaminación acústica del tránsito vehicular mediante análisis espacial y temporal en un tramo de la Av. Universitaria Lima 2014”, este obtiene valores que van de 52.4 dBA a 95.6 dBA en el rango horario de 6:00 am a 9:00 am mientras que los registrados en la presente investigación durante los fines de semana en el rango horario de 6:00 am a 10:00 am oscilan entre los valores de 58.1 dBA a 72.3 dBA. En ambos casos se muestra que desde tempranas horas del día la población está expuesta a niveles de ruido elevados a los establecidos en la normativa vigente en materia de ruido, esta situación se debe a que el parque automotor, una de las principales fuentes generadoras de ruido se ejecuta con intensidad durante las horas mencionadas, por el traslado de la población hacia sus centros de estudio, labores y otros. Se puede observar también que los datos obtenidos por Sergio Cerna son mayores dado que su zona de estudio abarca una de las avenidas principales de Lima Metropolitana, tornándose con mayor flujo vehicular en comparación con la zona 8C de Miraflores, Lima.

Los resultados citados anteriormente muestran que pueden existir diferentes fuentes causantes de la contaminación acústica según el entorno en el que se desarrolle el estudio, por ello es necesario tomar en cuenta los diferentes factores que contribuyen con la generación de ruido y por ende a la contaminación acústica para diseñar estrategias que permitan mejorar las medidas de control y/o mitigación en las zonas afectadas.

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Posterior a las evaluaciones de los puntos de monitoreo en la zona de estudio, se obtuvo que 7 de 10 puntos evaluados durante los fines de semana (viernes y sábado) durante horario diurno (ECA ruido: 50 dBA a 70 dBA) superan los niveles de ruido, oscilando entre 58.1 dBA y 73.6 dBA y en horario nocturno los 10 puntos monitoreados superan también los Estándares de Calidad Ambiental para ruido establecidos por el DS N° 085-2003-PCM (ECA ruido: 40 dBA a 60 dBA), registrándose valores entre 57.7dBA y 75.3 dBA. De manera que se estaría viendo afectada la salud la población expuesta a estas fuentes de ruidos causantes de contaminación acústica en la zona de estudio.
- Mediante la aplicación de encuestas a 109 vecinos residentes de la zona de estudio, se identificaron a 5 fuentes generadoras de ruido ambiental los mismos que representan el siguiente porcentaje: 24.9% ruidos de bocinas de autos, 23% ruido generado por alarmas vehiculares, 22.5% ruidos de establecimientos comerciales (bares, restobares, discotecas y otros similares), 15.8% ruidos de motocicletas y 13.8% ruido de motores de vehículos. Asimismo durante las evaluaciones realizadas en campo, se corroboró que las fuentes identificadas en las encuestas, eran las generadoras de ruido en la zona de estudio puesto que se presenció actividad económica comercial, de diversión, relacionados al transporte y afines. Además, se les atribuyó las siguientes características a los ruidos de bocinas de autos: Frecuencia de la molestia-Diario (80.3%), Muy molesto (79%), Muy Intenso (64.5%) y Periodo crítico-Noche (49.2%).
- En la evaluación de los niveles de ruido registrados, se pueden apreciar ciertos factores determinantes del ruido existente en la zona de estudio; entre ellas se observó la presencia de vehículos de servicio público durante el día, principalmente en la calle José Gálvez; asimismo aglomeración de taxis por las noches en el cruce de las calles Berlín y

Bellavista en busca de pasajeros que salen de los centros de diversión; generando desorden en su avance y recurriendo al uso indiscriminado de las bocinas, el cual activa las alarmas vehiculares de los autos estacionados.

A esto se suma el ruido generado por motociclistas y el ruido de los centros de diversión. Por otro lado, los niveles de ruido se acrecientan puesto que la zona de estudio presenta edificaciones cuyas altitudes varían entre 1 a 17 pisos, lo que no permite la disipación del ruido, haciendo que, por el contrario, este se concentre; asimismo se verificó in situ que la calle Berlín presenta un flujo vehicular promedio de 18 vehículos/min, ocasionando congestión vehicular y otros. Todo ello genera evidentemente gran malestar entre los vecinos residentes quienes se han tenido que acostumbrarse al bullicio de los fines de semana y exponerse a deteriorar su salud.

- Con la información obtenida de los diez puntos de monitoreo en la zona 8 C, se generó seis mapas de isófonas: 3 mapas de isófonas donde se muestra el comportamiento de los niveles de presión sonora durante un día viernes en los tres horarios de monitoreo (6:00 a 10:00, 13:00 a 17:00 y 23:00 a 3:00 horas) y tres mapas de isófonas en un día sábado en los mismos horarios de monitoreo (Ver Anexo N° 5). En los mismos se aprecia que los puntos más críticos son los puntos PM-01, PM-02 y PM-08; viéndose afectadas las intersecciones de la calle Berlín con calle Bellavista, cruce de calle Berlín con calle Libertad y la Av. Mariscal Oscar Benavides (ex Av. Diagonal).
- La implementación de las medidas de mitigación propuestas en la presente investigación, contribuirán en la disminución de los niveles de presión sonora en el área de estudio y alrededores; asimismo dichos planteamientos pueden ser replicadas en otra zona a nivel nacional, donde se presenten similares características de las fuentes generadoras de altos niveles de ruido.

RECOMENDACIONES

Dado que las fuentes generadoras de ruido ambiental son producidas principalmente por ruidos de bocinas de autos, ruido de alarmas vehiculares, ruidos de establecimientos comerciales (bares, restobares, discotecas y otros similares), ruidos de motocicletas y ruido de motores de vehículos; a su vez que la mayoría de los puntos evaluados superan los ECA para ruido, generando que la población de la zona de estudio expuesta se vea afectada producto de la exposición al ruido.

- Se proponen las siguientes medidas que contribuyen a la disminución de la contaminación en la zona 8C de Miraflores.

En el caso de los establecimientos comerciales, específicamente los centros de diversión, tales como discotecas, bares, restobares y otros similares; deben realizar la adecuada insonorización de sus locales.

- Dado que la calle Berlín cruce con la calle Bellavista es un punto crítico puesto que los taxis que circulan por la noche en busca de pasajeros que salen de los centros de diversión aledaños, generando aglomeración y desorden en su avance, e incurriendo al uso indiscriminado de las bocinas. Se ha previsto adecuado realizar el cierre parcial de la calle Berlín (cuadras 1, 2 y 3) durante los fines de semana a partir de las 23:00 horas hasta las 06:00 horas, lo cual permitiría la liberación de los autos generadores de ruido durante el horario nocturno.

- Asimismo deben ejecutarse frecuentes operativos integrales en conjunto con las áreas de Fiscalización y Control y Movilidad Urbana y Seguridad Vial en los lugares que son utilizados como estacionamientos de autos, especialmente en la calle Libertad, puesto que es una zona donde se estacionan autos con alarmas sensibles y generan ruidos constantes. Esto pues existe la ordenanza N° 455/MM y el CISA⁴ el cual menciona que se impondrá una sanción de S/202.50 por ocasionar ruidos molestos y constantes provenientes de

⁴ Cuadro de Infracciones y Sanciones Administrativas de la Ordenanza N° 480/MM

alarmas de vehículos. Así también se atribuye una sanción de S/ 2025 por utilizar de forma innecesaria los dispositivos sonoros vehiculares (bocinas).

- El área de Fiscalización y Control debe reforzar las intervenciones y sancionar a los motociclistas que en sus motocicletas modelos Harley-Davidson se aglomeran en grandes grupos en el cruce de las calles Berlín y Libertad, esto se aprecia los fines de semana a partir de las 22:00 horas, inclusive los vecinos indican que los jueves en ese horario se concentran en dicha calles libando bebidas alcohólicas a altas horas de la noche en los centros de diversión de la calles Berlín y al retirarse manejan a altas velocidades generando ruidos intensos que activan las alarmas vehiculares; además de representar un potencial peligro a transeúntes.
- No deben otorgarse licencia de funcionamiento a establecimientos que no pertenezcan a la zonificación del uso de suelo asignado por la Municipalidad de Lima a través del Instituto Metropolitano de Planificación, pues en el área de estudio se ha identificado que hay lugares que están zonificados como zonas de protección especial, sin embargo, se generan niveles de ruidos propios de una zona comercial, puesto que en el uso real están inmersos establecimientos comerciales, generando conflictos entre la población residentes y los administrados.
- La gestión de ruido ambiental en las ciudades debe trabajarse de manera integral, partiendo desde las autoridades distritales, provinciales y central. De manera que todas las unidades orgánicas involucradas, asimismo los diferentes actores inmersos en la generación de la contaminación acústica puedan realizar planes conjuntos en función a esta problemática ambiental.
- Se deben realizar campañas de educación ambiental y de sensibilización a todos los actores involucrados en la problemática de la contaminación acústica y dar a conocer los efectos que estos generan a la población expuesta de manera que se promueva la reducción de la misma.

- Promover la realización de mantenimiento preventivo del estado de los motores y bocinas de manera que no emitan sonidos agudos, asimismo la regulación de sensibilidad de alarmas vehiculares.
- A partir de la presente investigación, se puede desarrollar otras tesis que den continuidad en el desarrollo del tema o la ampliación de su alcance, y dado que el distrito de Miraflores tiene 14 zonas, podría realizarse la tesis “Evaluación de la contaminación sonora de la zona 8 de Miraflores - Lima”, ampliando de esa manera el alcance de la investigación a una zona del distrito. Asimismo puede replicarse la investigación en diferentes áreas de estudio del país.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ACOSTA, S. (2008). *La Contaminación Sónica Sobre los Habitantes del Sector El Campito. Merida.Venezuela.2008*. Venezuela.
- BARRETO DÁVILA, C. N. (2007). *Contaminación por Ruido de Aeronaves en Bellavista - Callao*. Lima.
- BARTÍ DOMINGO, R. (2010). *Acústica Medioambiental*. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.
- Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. (2000). *Ruido Ambiental*.
- BURBANO DE ERCILLA, S., BURBANO GARCÍA, E., & GRACIA MUÑOZ, C. (s.f.). *Física General*. Madrid: Tebar, S.L.
- Bureau Veritas Formación. (2008). *Manual Para la Formación en Medio Ambiente*. Lex Nova, S.A.
- CAMPOS GÓMEZ, I. (2003). *Saneamiento Ambiental*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- CERNA ESPINOZA, S. D. (2015). *Estimación de la Contaminación Acústica del Tránsito Vehicular Mediante Análisis Espacial y Temporal en un Tramo de la Avenida Univeritaria-Lima 2014*. Lima.
- CHINCHILLA SIBAJA, R. (s.f.). *Salud y Seguridad en el Trabajo*. Editorial Universidad estatal a distancia.
- Comité Técnico de Normalización de Acústica y Medición de Ruido Ambiental. (2009). *Acústica. Defiiniciones de los índices básicos y términos*.
- DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. (2003). *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. 30 de octubre de 2003. Lima, Perú.
- DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. *Sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental*. Parlamento Europeo y El Consejo de la Unión Europea. 25 de Junio de 2002.
- EXPÓSITO PAJE, S., ARANA BURGUI, M., BUENO PACHECO, M., DÍAZ SANCHIDRIÁN, C., EXPÓSITO PAJE, J., VAN OOSTEN, SÁNCHEZ-PÉREZ, J.

- V. (2013). *Innovación para el control del ruido ambiental*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- GUZMÁN PIÑEIRO, R., & BARCELO PÉREZ, C. (2006). *Estimación de la Contaminación Sonora del Tránsito en Ciudad de La Habana*.
 - HARRIS, C. (1998). *Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido*. McGraw-Hill.
 - HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
 - HUAYNA CASTRO, A. E. (2013). *Evaluación de Estrategias Para la Reducción del Nivel de Presión Sonora Producida por el Parque Automotor en Siete Avenidas del Distrito de Miraflores*. Lima.
 - JARAMILLO SÁNCHEZ, J. A. (2004). *Física*. España: Editorial Mad, S.L.
 - Ley N° 28611. (2005). *Ley General del Ambiente*. 13 de octubre de 2005. Lima, Perú.
 - LÓPEZ BARRIO, I., Carles, J. L., & HERRANZ, K. (s.f.). *El Estudio de Los Aspectos Perceptivos en La Acústica Ambiental*. Revista de Acústica, 5.
 - LÓPEZ CEBRIÁN, I. (s.f.). *Acústica Para la Arquitectura*.
 - LÓPEZ RIVERA, A. (2009). *Intensidad de Ruido a la que se Exponen los Maestros en una Escuela Superior de la Región Central de Puerto Rico y su Percepción al Respetto*. Puerto Rico.
 - MARTÍNEZ OLMEDO, E. (2013). *Marco Metodológico: Tipo, Alcance y Diseño de la Investigación*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
 - Medidas, O. I. (2006). *El Sistema Internacional de Unidades (SI)*. España: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
 - MÍNGUES OLIVARES, A. (1998). *Ingeniería Avanzada para Sistemas de Control de Ruido Acústico mediante Técnicas Adaptativas*. Madrid.
 - Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (s.f.). Ruido. En M. d. Chile. Chile.
 - Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (s.f.). *Ruido y Salud*. 8.

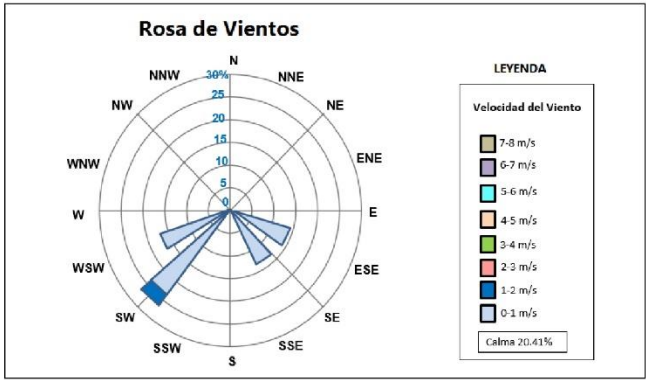
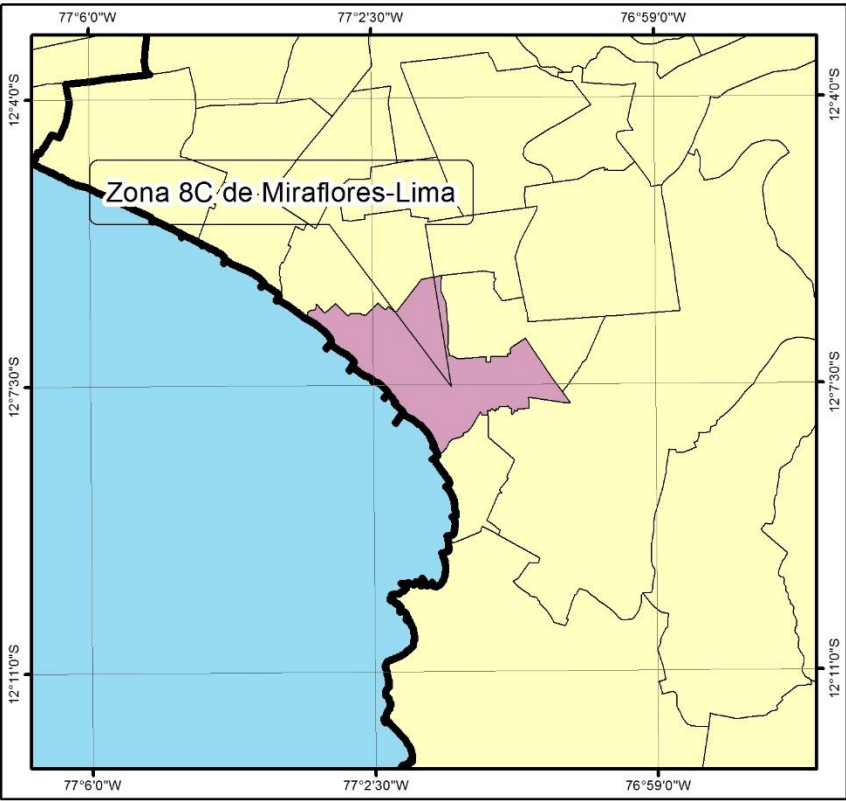
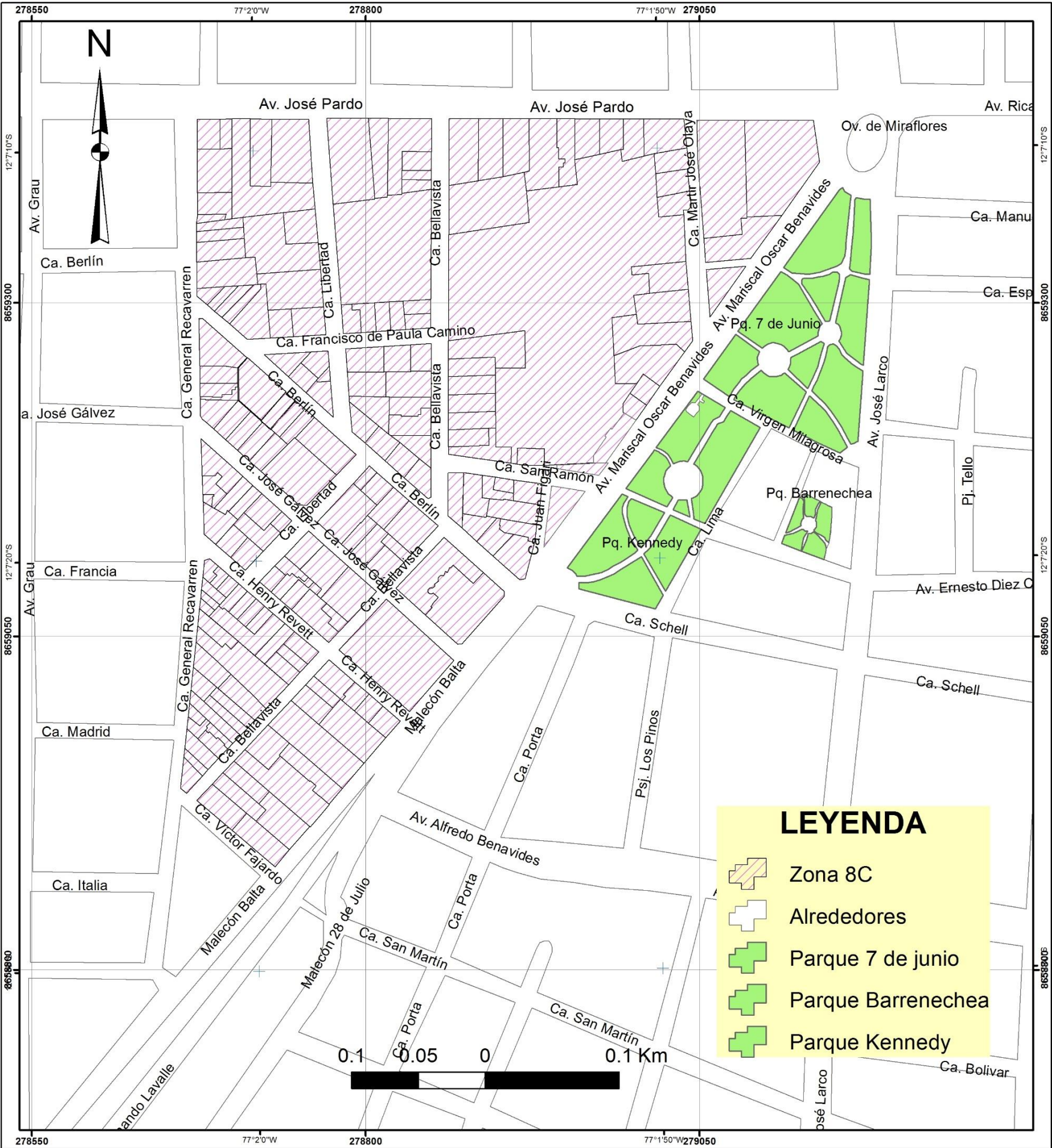
- Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (s.f.). *Ruido y Salud*. Andalucía: OSMAN.
- OEFA. (2011). *Evaluación Rápida del Nivel de Ruido Ambiental en las Ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna*.
- OMS. (s.f.). *Guías Para el Ruido Urbano*. Londres.
- PACHECO, J., FRANCO, J., & BEHRENTZ, E. (2009). *Caracterización de los Niveles de Contaminación Auditiva en Bogotá: Estudio piloto*.
- PÉRES VEGA, C., & ZAMANILLO SAINZ DE LA MAZA, J. (2003). *Fundamentos de Televisión Analógica y Digital*. España. Editorial de la Universidad de Cantabria.
- POUSA LUCIO, X. M. (2007). *La Gestión Medioambiental: Un Objetivo Común. Cómo reducir el impacto medioambiental de las actividades*. España: Ideaspropias Editorial.
- ROBLES GARCÍA, E., FAUSTO RONCAL, S., & SÁNCHEZ PINEDO, A. (2007). *NTP-ISO 1996-1:2007 ACÚSTICA. Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental. Parte 1: Índices Básicos y Procedimiento de Evaluación*.
- ROBLES GARCÍA, E., & RONCAL VERGARA, S. F. (2009). *NTP-ISO 1996-2: 2008 Acústica. Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental. Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental*.
- ROBLES GARCÍA, E., FUENTES PAREDES, F., Alca, R., & TELLO RÍOS, M. (2009). *NTP ISO/TR 25417: 2009 Acústica. Definiciones de los Índices Básicos y Términos*.
- ROBLES GARCÍA, E., & FUENTES PAREDES, F. (2012). *NTP 854.001-1: 2012: Acústica. Métodos para el Registro del nivel de la Presión Sonora. Parte 1: Medición y Valoración de un Ruido Presuntamente Molesto Proveniente de Fuentes Fijas*.
- ROBLES GARCÍA, E., & FUENTES PAREDES, F. (2012). *NTP 854.001-2: 2012: Acústica. Métodos para el Registro del nivel de la Presión Sonora. Parte 2: Medición del Ruido Ambiental para Estudios de Impacto Ambiental Acústico*.

- ROUGERON, C. (1977). *Aislamiento Acústico y Térmico en la Construcción*. Barcelona: Editores técnicos asociados,s.a.
- RUBIO ALFÉREZ, J., SEGUÉS ECHAZARRETA, F., & JIMÉNEZ MATEOS, M. D. (2004). *Elaboración de Mapas de Ruido de Carreteras*.
- RUIZ CASAL, E. (2008). *Contaminación Acústica: Efectos Sobre Parámetros Físicos y Psicológicos*.
- SAAVEDRA RAMÍREZ, L. (2011). *Resultado del Estudio Subjetivo del Ruido y de las Mediciones de los Niveles de Presion Sonora en el Distrito de Miraflores*. Lima.
- SANTOS DE LA CRUZ, E. (2007). *Contaminación Sonora por Ruido Vehicular en la Av. Javier Prado*. Lima.
- VARA HORNA, A. A. (2012). *Desde la Idea Hasta la Sustentación: 7 pasos para una Tesis Exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales*. Lima: Instituto de la Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos.
- ZULUAGA ECHEVERRY, C. L. (2009). *Un Aporte a la Gestión del Ruido Urbano en Colombia, Caso de Estudio: Municipio de Envigado*.
- La Nación (24 de diciembre de 2012). La Ciudad del Ruido: Cuarta en un Ranking Mundial. *La Nación*. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/1539958-sin-titulo>

ANEXOS

ANEXO N° 1: MAPA DE UBICACIÓN

Mapa 1: Mapa de Ubicación del Área de Estudio



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo
Escuela de Ingeniería Ambiental

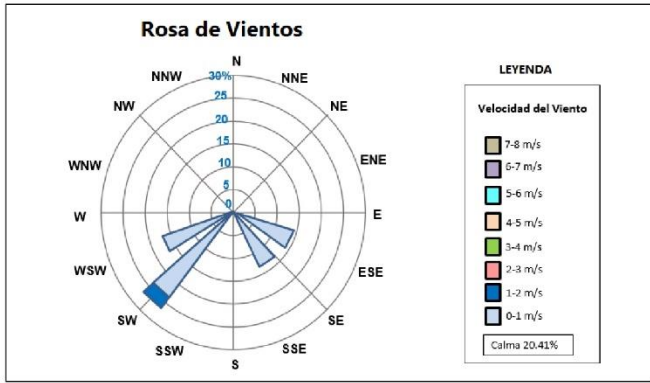
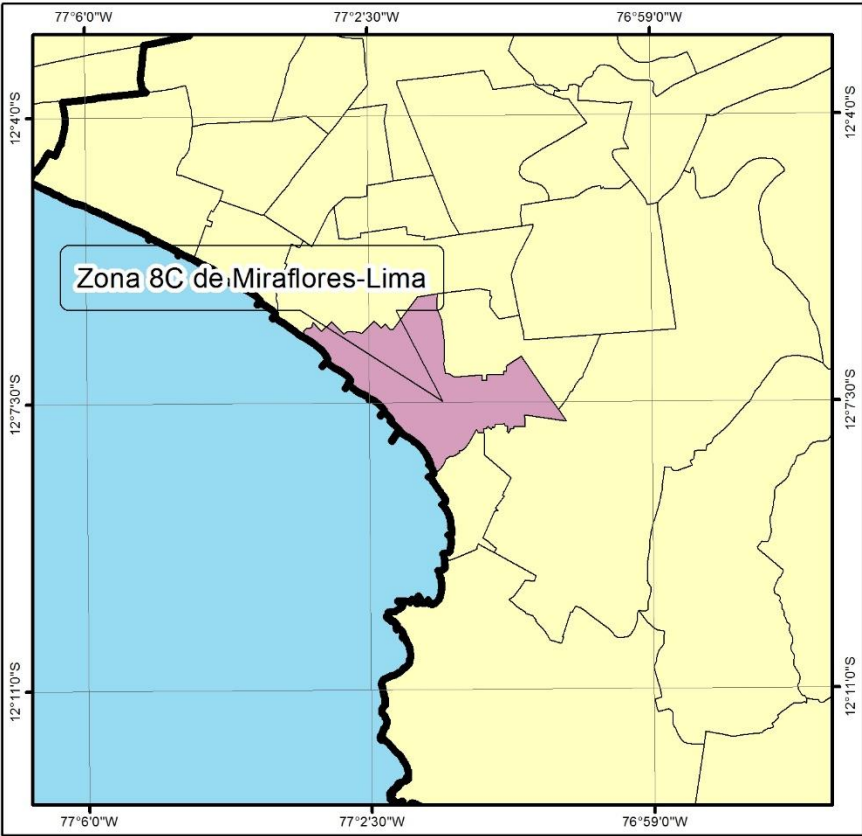
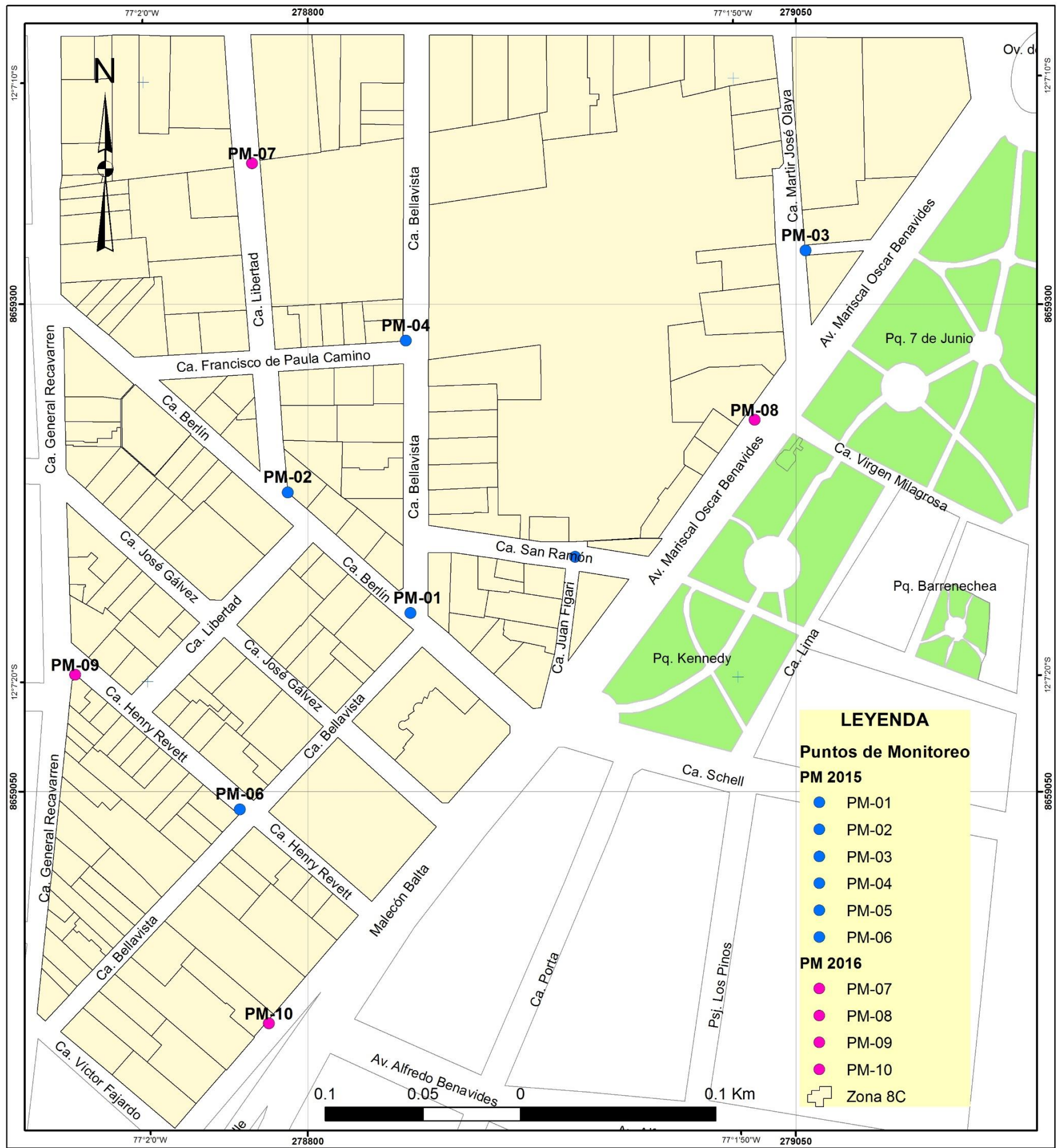
Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima

Mapa de Ubicación de la Zona 8C

Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala	Mapa N°
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Tito Moya, Ewanny	1: 3000	00
Zona: 18 S				

ANEXO N° 2: MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO

Mapa 2: Mapa de Puntos de Monitoreo



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo
Escuela de Ingeniería Ambiental

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima

Ubicación de Puntos de Monitoreo

Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala	Mapa N°
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Ttito Moya, Ewonny	1: 2000	01
Zona: 18 S				

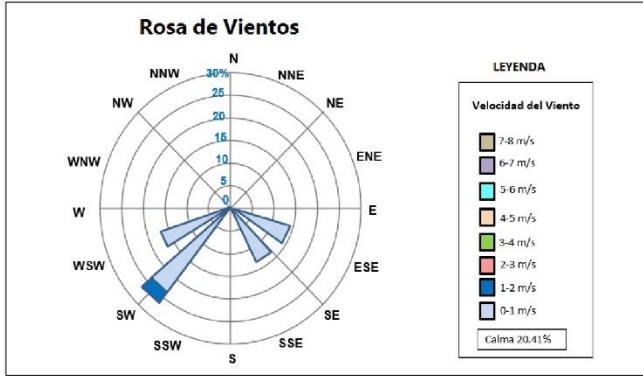
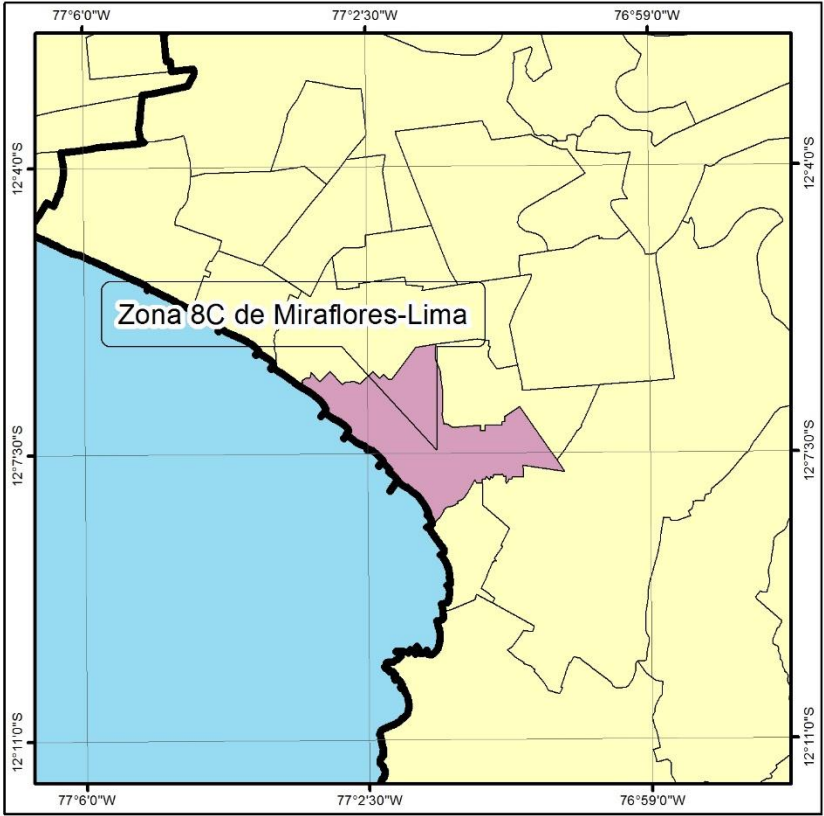
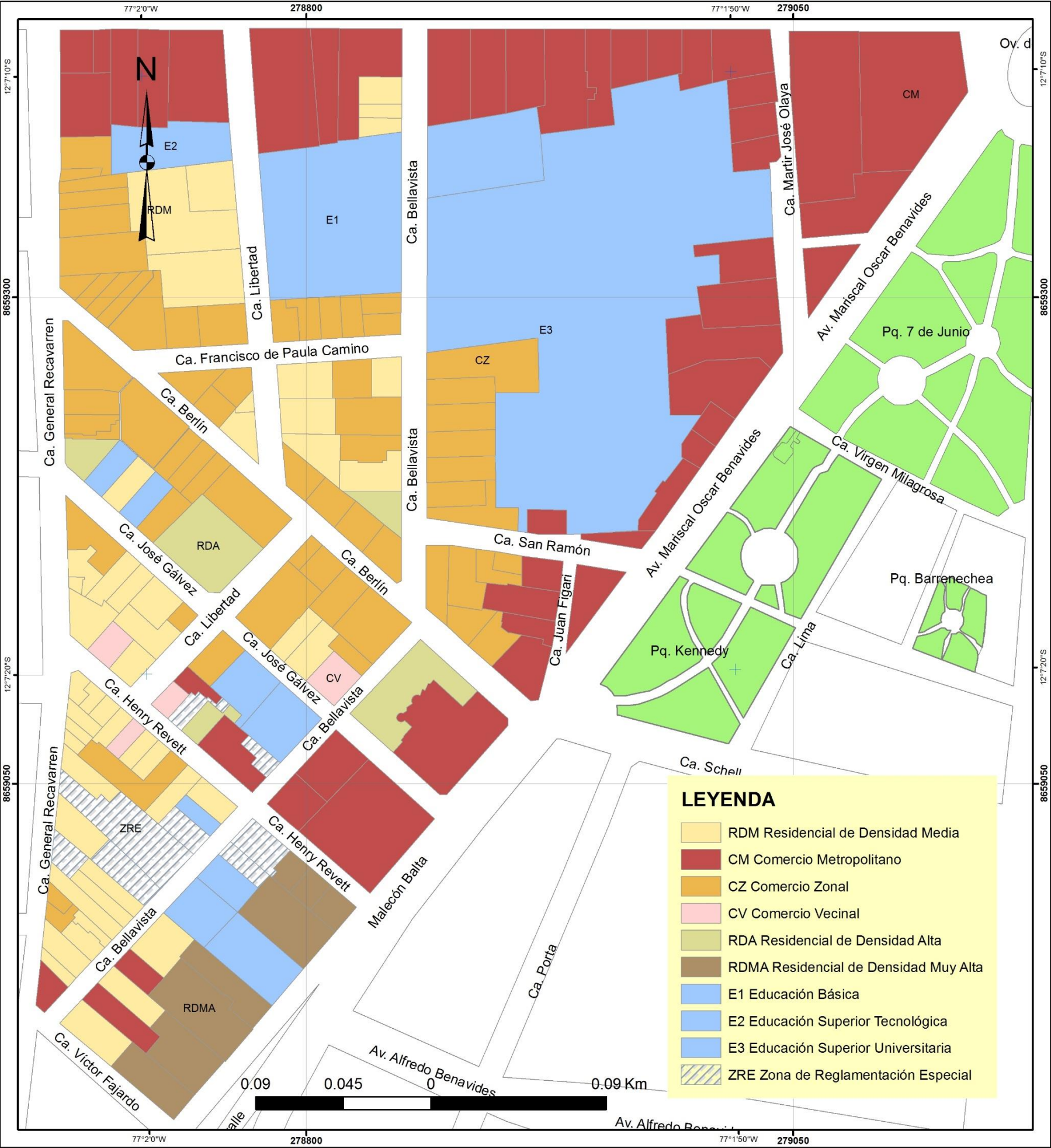
ANEXO N° 3: MAPA DE USO DE SUELO

Mapa 3: Mapa de Uso de Suelos



ANEXO N° 4: MAPA DE USO URBANO

Mapa 4: Mapa de Uso Urbano



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo
Escuela de Ingeniería Ambiental

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima

Mapa de Uso de Urbano

Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala	Mapa N°
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Ttito Moya, Ewonnny	1: 2000	03
Zona: 18 S				

ANEXO N° 5: MAPAS DE ISÓFONAS

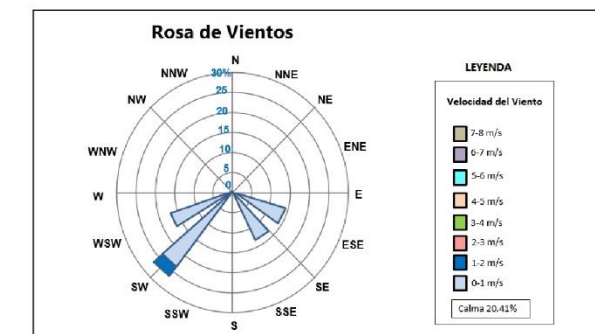
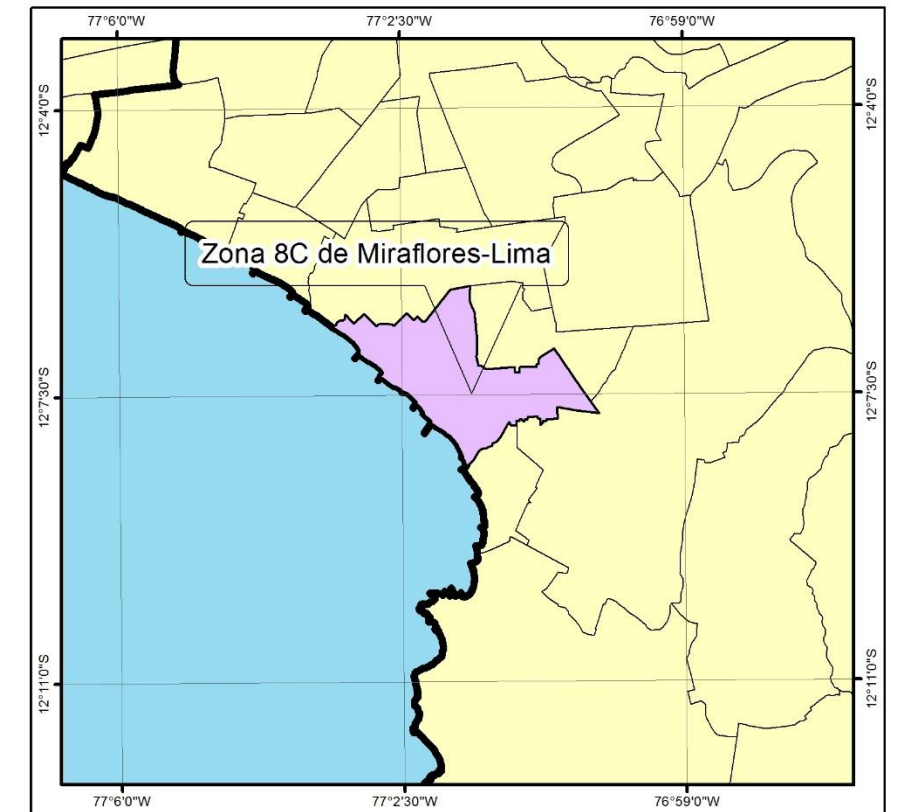
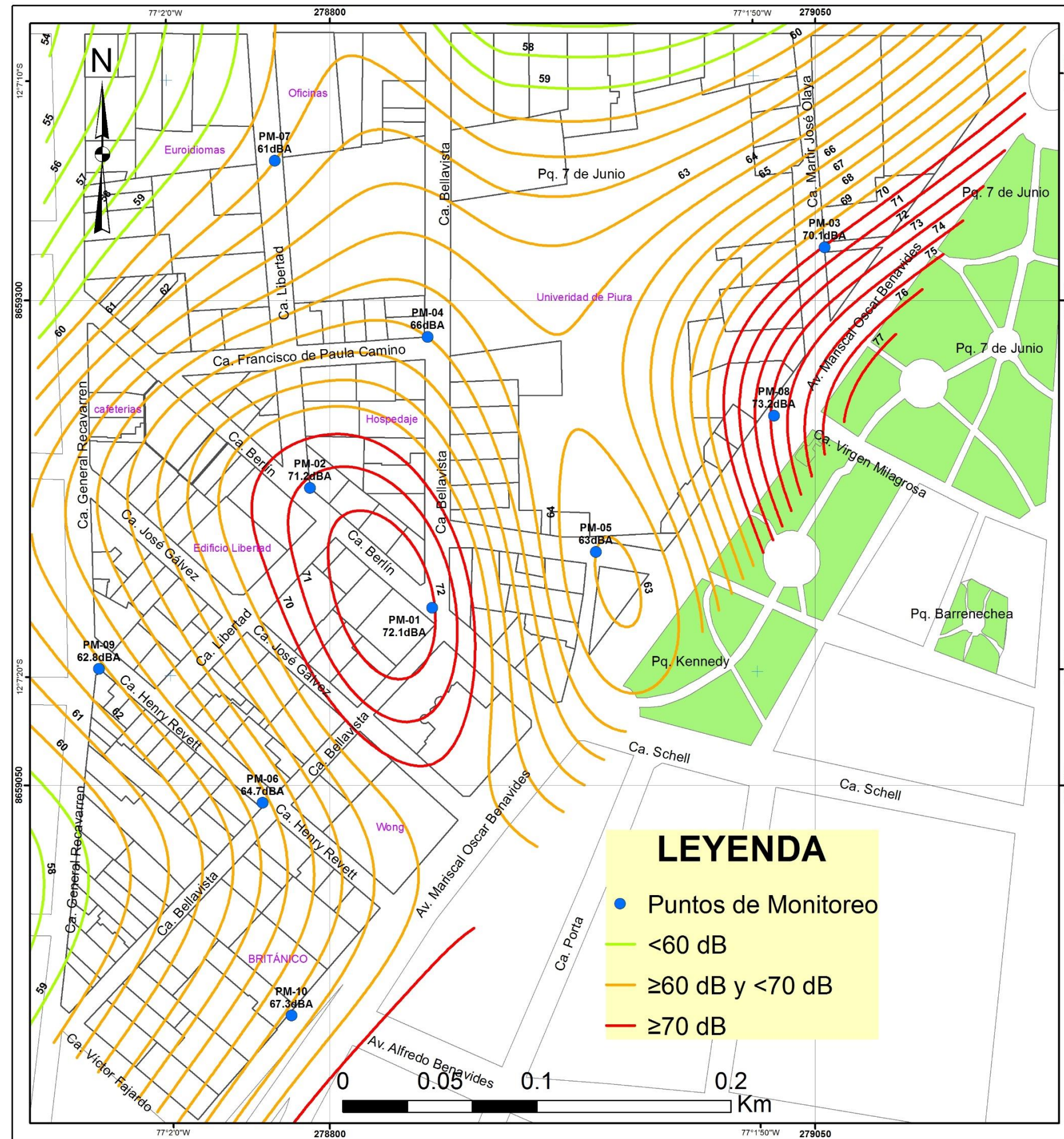
Mapa 5: Mapa de Isófonas - Comportamiento del Ruido de un día

Viernes (6:00 a 10:00 horas)



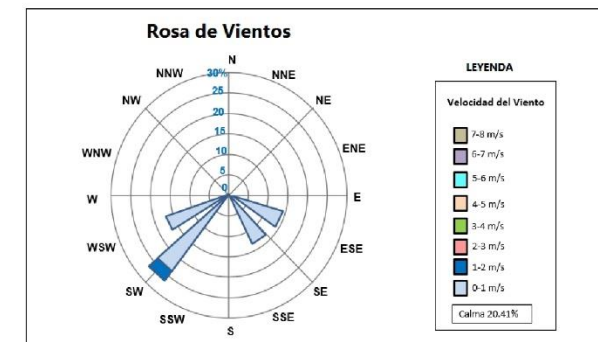
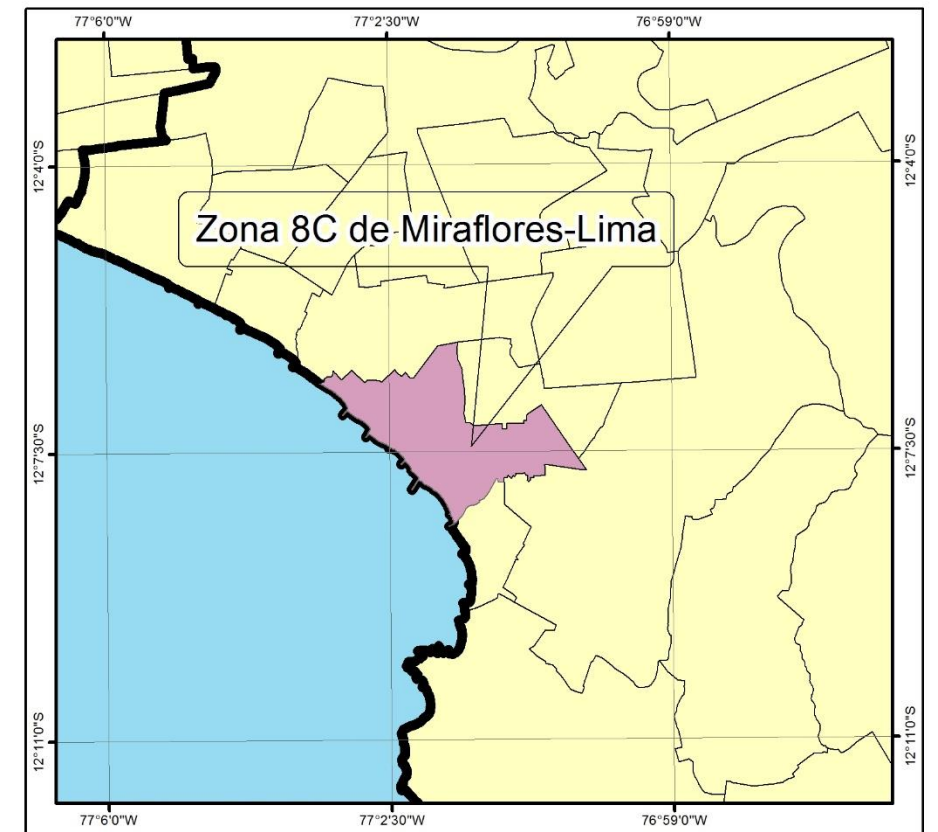
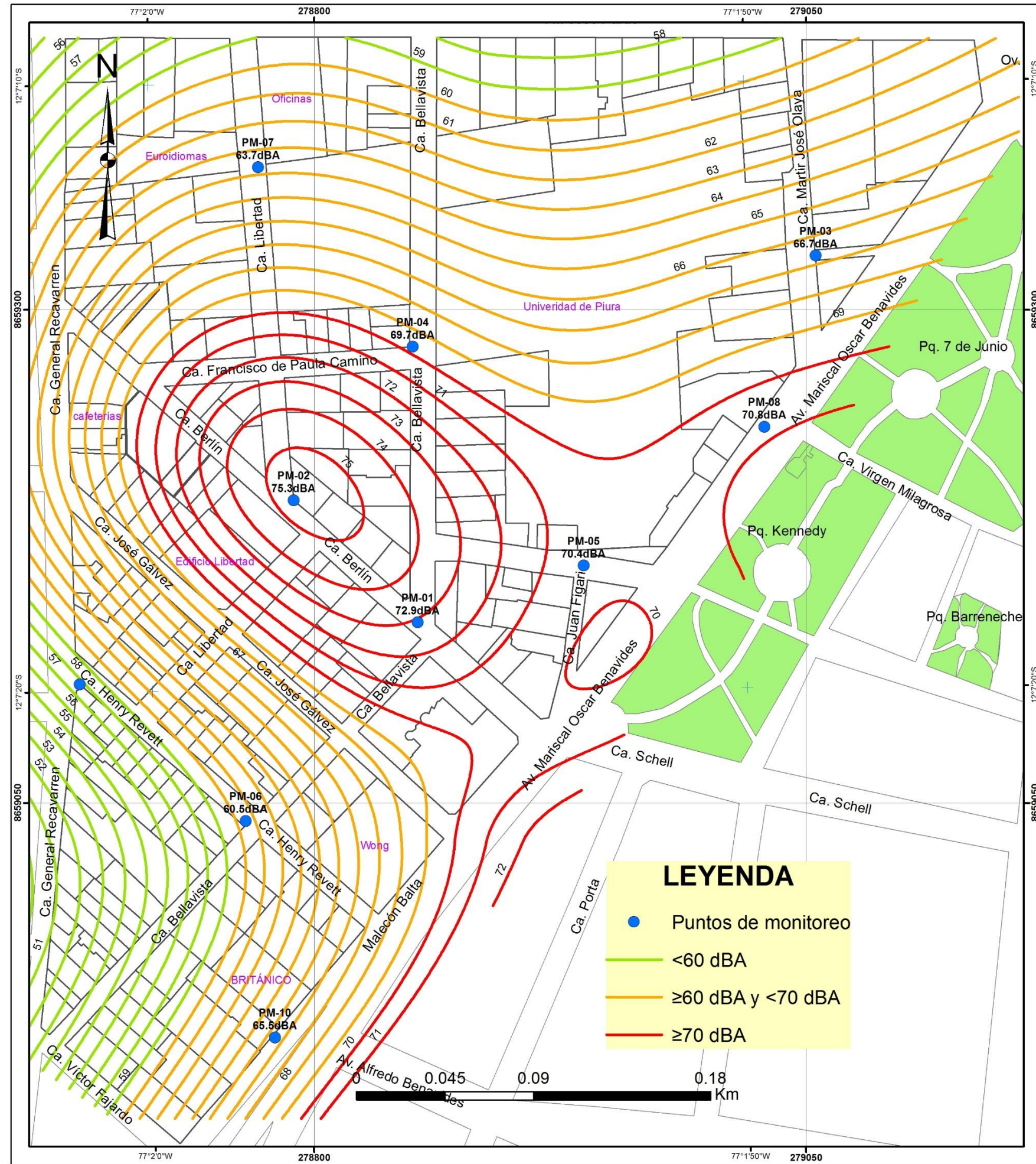
Zona: 18 S	Miraflores			
------------	------------	--	--	--

***Mapa 6: Mapa De Isófonas - Comportamiento del Ruido de un día
Viernes (13:00 a 17:00 horas)***



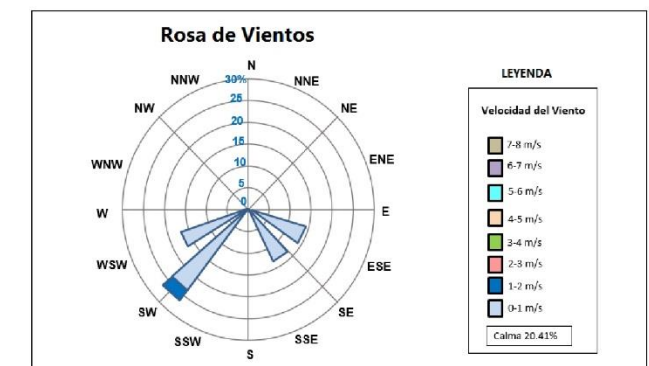
	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo <i>Escuela de Ingeniería Ambiental</i>		
	Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima		
Mapa de Isófonas: Comportamiento del ruido en un fin de semana- Viernes (13:00 - 17:00)			
Año: 2016 Datum: WGS84 Zona: 18 S	Fuente Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Elaborado por Tito Moya, Ewonny	Escala 1: 2000 05

***Mapa 7: Mapa de Isófonas - Comportamiento del Ruido de un día
Viernes (23:00 a 03:00 horas)***



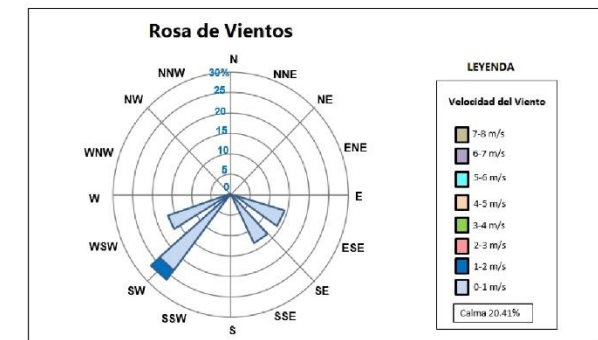
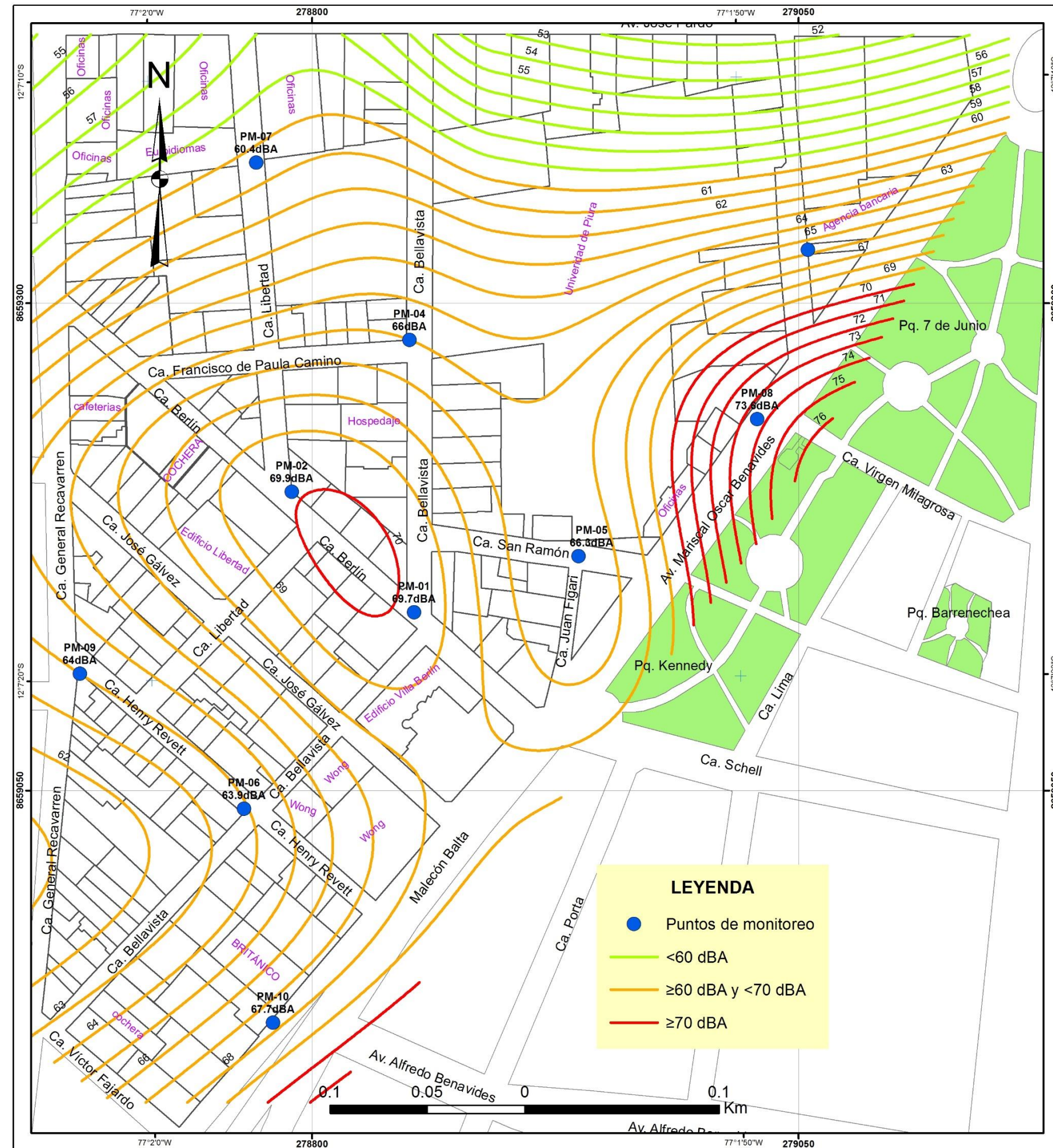
	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo <i>Escuela de Ingeniería Ambiental</i>			
Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima				
Mapa de Isófonas: Comportamiento del ruido en un fin de semana- Viernes (23:00 - 03:00)				
Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala	Mapa N°
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Ttito Moya, Ewonny	1: 2000	06
Zona: 18 S				

***Mapa 8: Mapa de Isófonas - Comportamiento del Ruido de un día
Sábado (06:00 a 10:00 horas)***



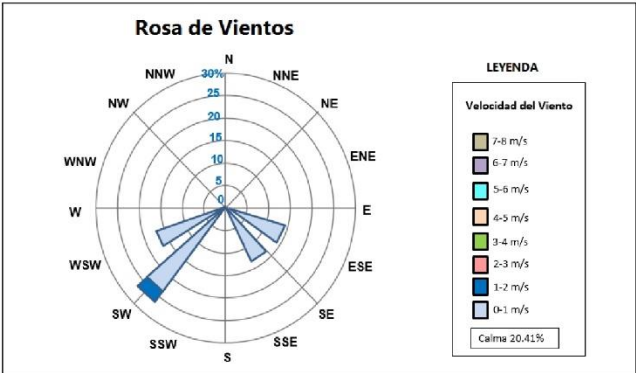
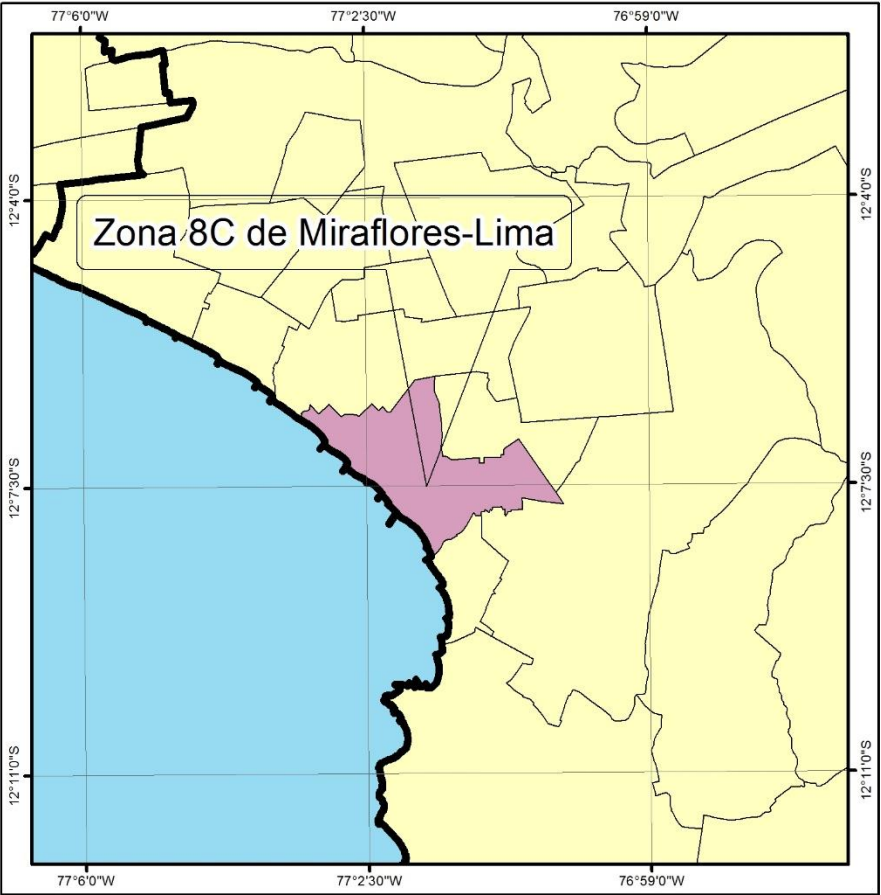
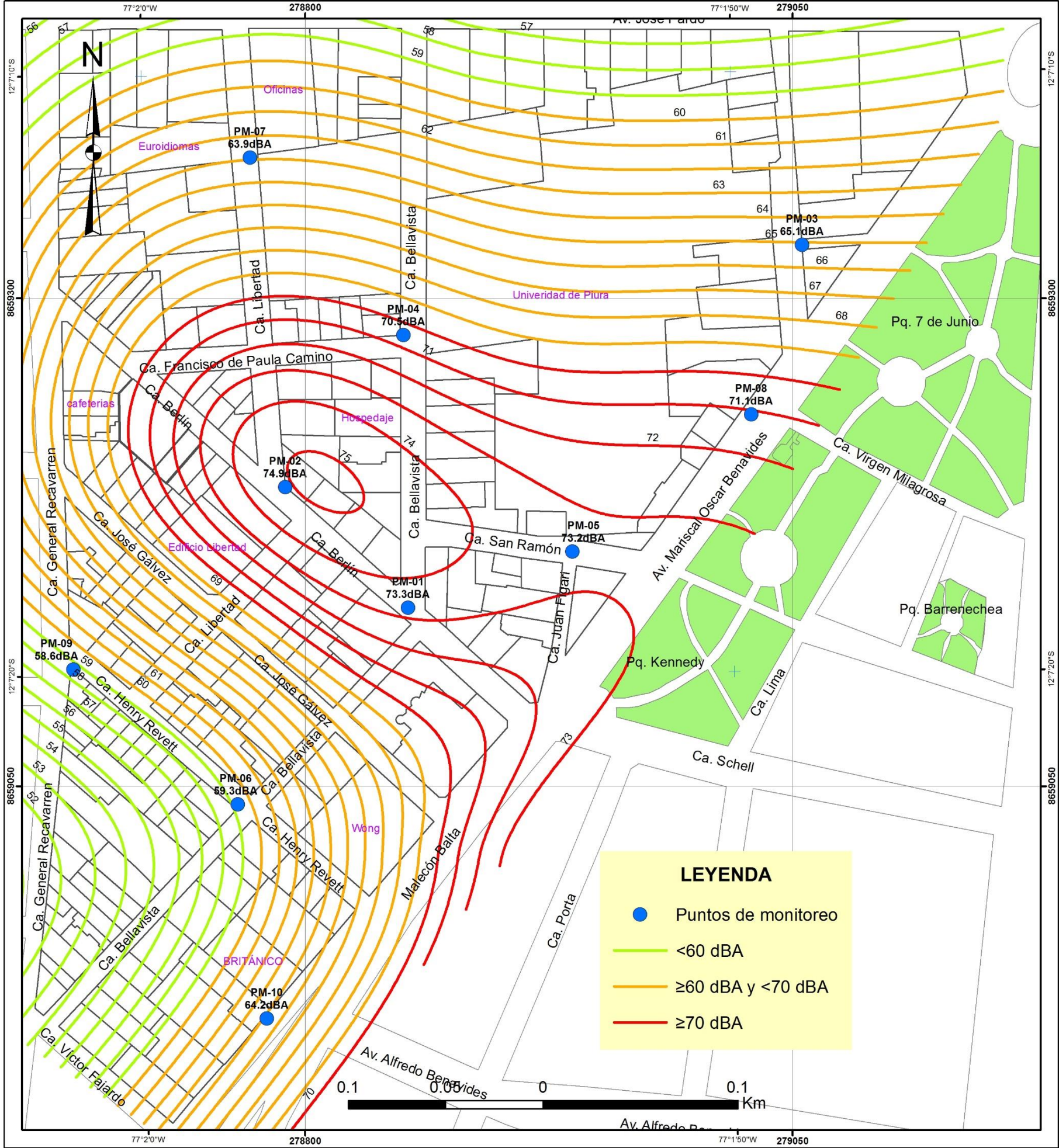
	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo <i>Escuela de Ingeniería Ambiental</i>			
	Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima			
Mapa de Isófonas: Comportamiento del ruido en un fin de semana-Sábado (06:00 -10:00)				
Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala	Mapa N°
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Tito Moya, Ewonny	1: 2000	07
Zona: 18 S				

***Mapa 9: Mapa de Isófonas - Comportamiento del Ruido de un día
Sábado (13:00 a 17:00 horas)***



	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo <i>Escuela de Ingeniería Ambiental</i>		
	Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima		
Mapa de Isófonas: Comportamiento del ruido en un fin de semana- Sábado (13:00 - 17:00)			
Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Ttito Moya, Ewonny	1: 2000
Zona: 18 S			08

**Mapa 10: Mapa de Isófonas - Comportamiento del Ruido de un día
Sábado (23:00 a 03:00 horas)**



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo
Escuela de Ingeniería Ambiental

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica en la zona 8 C de Miraflores - Lima

Mapa de Isófonas: Comportamiento del ruido en un fin de semana- Sábado (23:00 - 03:00)

Año: 2016	Fuente	Elaborado por	Escala	Mapa N°
Datum: WGS84	Mapa base de la Municipalidad de Miraflores	Ttito Moya, Ewonny	1: 2000	09
Zona: 18 S				

ANEXO N° 6: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS

ANEXO N° 7: REGISTROS FOTOGRÁFICOS

*Grupo de Gráficos N° 1: Registro fotográfico de los puntos de monitoreo durante el primer fin de
Semana*

Gráfico N° 36: Monitoreo del PM-01_Viernes 18 de Setiembre del 2015

Horario	PM-01 – Viernes 18 de setiembre
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 37: Monitoreo del PM-02_Viernes 18 de Setiembre del 2015

Horario	PM-02 – Viernes 18 de setiembre
06:00 a 10:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

13:00 a 17:00 horas	
23:00 a 03:00 horas	

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 38: Monitoreo del PM-01_ sábado 19 de setiembre del 2015

Horario	PM-01 – Sábado 19 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 39: Monitoreo del PM-02_ sábado 19 de setiembre del 2015

Horario	PM-02 – Sábado 19 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

2do turno 13:00 a 17:00 horas	 A photograph showing a sound level meter mounted on a black tripod on a city street. The meter has a red and white body with a black microphone. In the background, there is a building with a sign that says "Tendencias" and some people sitting outside.
3er turno 23:00 a 03:00 horas	 A photograph showing a sound level meter mounted on a black tripod on a city street at night. The meter has a yellow and black body. In the background, there are streetlights and some buildings with lit windows.

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

*Grupo de Gráficos N° 2: Registro fotográfico de los puntos de monitoreo durante el segundo fin de
Semana*

Gráfico N° 40: Monitoreo del PM-03_ viernes 25 de setiembre del 2015

Horario	PM-03 – Viernes 25 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

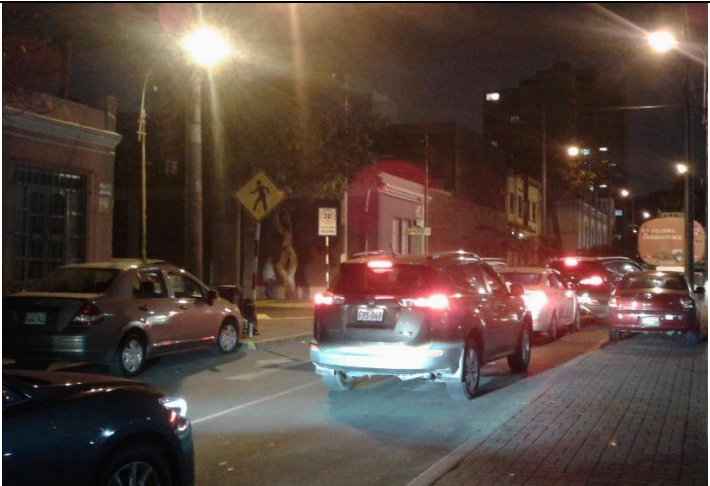
Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 41: Monitoreo del PM-04_ viernes 25 de setiembre del 2015

Horario	PM-04 – Viernes 25 de Setiembre
1er turno 06:00 a 10:00 horas	

2do turno 13:00 a 17:00 horas	
3er turno 23:00 a 03:00 horas	

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 42: Monitoreo del PM-03_ sábado 26 de setiembre del 2015

Horario	PM-03 – Sábado 26 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 43: Monitoreo del PM-04_ sábado 26 de setiembre del 2015

Horario	PM-04 – Sábado 26 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

13:00 a 17:00 horas	
23:00 a 03:00 horas	

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

*Grupo de Gráficos N° 3: Registro fotográfico de los puntos de monitoreo durante el tercer fin de
Semana*

Gráfico N° 44: Monitoreo del PM-05_ viernes 02 de octubre del 2015

Horario	PM-05 – Viernes 02 de Octubre
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 45: Monitoreo del PM-06_ viernes 02 de octubre del 2015

Horario	PM-06 – Viernes 02 de Octubre
06:00 a 10:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

13:00 a 17:00 horas	 A daytime photograph of a street intersection in Miraflores, Lima. In the foreground, a green trash bin is partially visible. The street has a white crosswalk. Several cars are parked along the side of the road. In the background, there are trees with red flowers and multi-story buildings. A timestamp in the bottom right corner of the photo reads "02/10/2015 13:22".
23:00 a 03:00 horas	 A nighttime photograph of the same street intersection. The scene is illuminated by streetlights, casting a yellowish glow. A white crosswalk is visible on the pavement. A building with a dark doorway and some graffiti is on the right. A person is sitting on a bench or low wall near the crosswalk.

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 46: Monitoreo del PM-05_ sábado 03 de octubre del 2015

Horario	PM-05 – Sábado 03 de octubre
06:00 a 10:00 horas	 A photograph showing a white sound level meter with a black microphone, mounted on a silver tripod. The device is positioned on a red brick sidewalk in an urban setting, with buildings and trees in the background.
13:00 a 17:00 horas	 A photograph showing a person wearing a grey shirt and a tan vest, standing on a red brick sidewalk next to a utility pole. In the background, there is a street scene with other people, trees, and a sign for 'Los Pizzas Bar'.

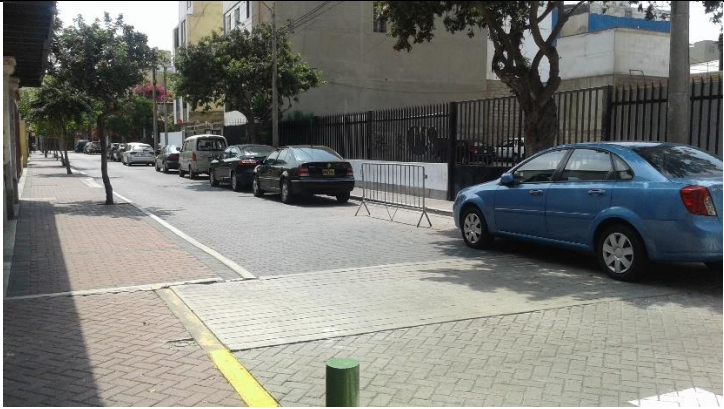
23:00 a 03:00 horas	
-----------------------------------	---

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 47: Monitoreo del PM-06_ sábado 03 de octubre del 2015

Horario	PM-06 – Sábado 03 de octubre
06:00 a 10:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

13:00 a 17:00 horas	
23:00 a 03:00 horas	

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

*Grupo de Gráficos N° 4: Registro fotográfico de los puntos de monitoreo durante el cuarto fin de
Semana*

Gráfico N° 48: Monitoreo del PM-07_ viernes 06 de mayo del 2016

Horario	PM-07 – Viernes 06 de mayo	
06:00 a 10:00 horas		
13:00 a 17:00 horas		

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Gráfico N° 49: Monitoreo del PM-08_ viernes 06 de mayo del 2016

Horario	PM-08 – Viernes 06 de mayo
06:00 a 10:00 horas	

13:00 a 17:00 horas	 A photograph showing a person standing on a brick-paved sidewalk, operating a sound level meter mounted on a tripod. A blue bus is blurred in the background, indicating motion. The scene is outdoors during the day.
23:00 a 03:00 horas	 A photograph showing a sound level meter on a tripod at night. The meter is positioned on a sidewalk next to a building with illuminated windows and outdoor lighting. The scene is dark, with light coming from the building and streetlights.

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Gráfico N° 50: Monitoreo del PM-07_ sábado 07 de mayo del 2016

Horario	PM-07 – Sábado 07 de mayo
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

23:00 a 03:00 horas	
-----------------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Gráfico N° 51: Monitoreo del PM-08_ sábado 07 de mayo del 2016

Horario	PM-08 – Sábado 07 de mayo
06:00 a 10:00 horas	

13:00 a 17:00 horas



23:00 a 03:00 horas



Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

*Grupo de Gráficos N° 5: Registro fotográfico de los puntos de monitoreo durante el quinto fin de
Semana*

Gráfico N° 52: Monitoreo del PM-09_ viernes 13 de mayo del 2016

Horario	PM-09 – Viernes 13 de mayo	
06:00 a 10:00 horas		
13:00 a 17:00 horas		

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Gráfico N° 53: Monitoreo del PM-10_ viernes 13 de mayo del 2016

Horario	PM-10 – Viernes 13 de mayo
06:00 a 10:00 horas	

13:00 a 17:00 horas	
23:00 a 03:00 horas	

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Gráfico N° 54: Monitoreo del PM-09_ sábado 14 de mayo del 2016

Horario	PM-09 – Sábado 14 de mayo
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

23:00 a 03:00 horas	
-----------------------------------	---

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Gráfico N° 55: Monitoreo del PM-10_ sábado 14 de mayo del 2016

Horario	PM-10 – Sábado 14 de mayo
06:00 a 10:00 horas	

13:00 a 17:00 horas	
23:00 a 03:00 horas	

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2016.

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

Grupo de Gráficos N° 6: *Registro fotográfico de los puntos de monitoreo durante el monitoreo del día base*

Gráfico N° 56: *Monitoreo del PM-A_ martes 29 de setiembre del 2015*

Horario	PM-A (PM-05) – Martes 29 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	
13:00 a 17:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

23:00 a 03:00 horas	
----------------------------	--

Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015.

Gráfico N° 57: Monitoreo del PM-B_ martes 29 de setiembre del 2015

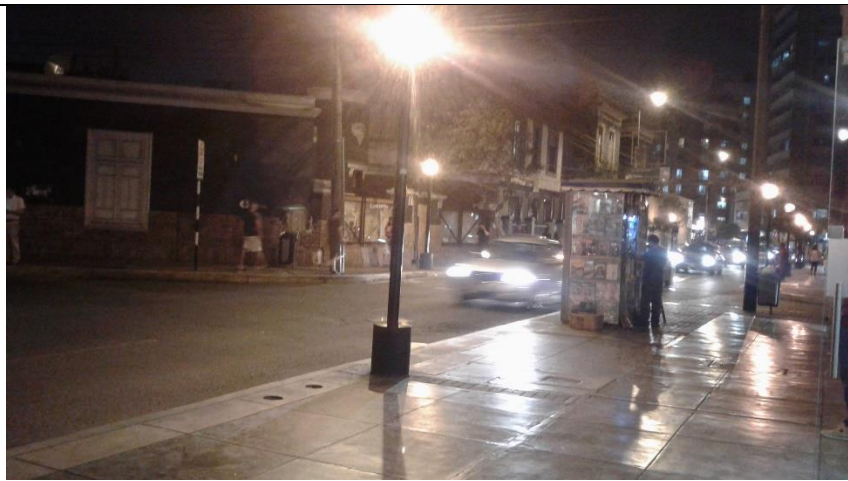
Horario	PM-B (PM-01) – Martes 29 de Setiembre
06:00 a 10:00 horas	

Tesis: Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental en la Zona 8C de
Miraflores-Lima

13:00 a 17:00 horas



23:00 a 03:00 horas



Fuente: Adaptado de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental – Municipalidad de Miraflores, 2015