

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE  
RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE  
RECURSOS NATURALES**



**“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU RELACIÓN CON  
EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA ZONA URBANA DEL  
DISTRITO DE EL TAMBO”**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES**

**AUTOR:**

**LUIS FUENTES FERNÁNDEZ**

Callao, 2019

**PERÚ**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS**  
**NATURALES**

**COMISION DE GRADOS Y TITULOS**  
**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL**  
**TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS**  
**NATURALES**  
**N° 004-2019-JEDT-FIARN**

Siendo las 15:45 horas del día martes 23 de abril de 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales ubicado en la Av. Juan Pablo II N° 306-Bellavista-Callao; se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada "CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU RELACIÓN CON EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO" presentada para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales del Bachiller Luis Fuentes Fernández.

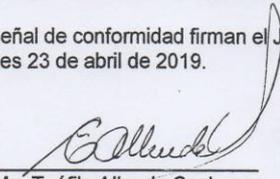
Contando con la asistencia del Jurado Evaluador a fin de dar cumplimiento a la Resolución N° 016-2019-D-FIARN de fecha 15 de abril de 2019, los mismos que están integrados por los siguientes docentes:

Mg.	Teófilo Allende Ccahuana	Presidente
Ing.	Gabriel Eduardo Escudero Cornejo	Secretario
Ing.	Américo Carlos Milla Figueroa	Vocal

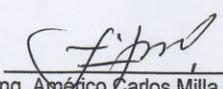
Terminada la exposición y la absolución de las preguntas del Jurado Evaluador, se invita al Bachiller y al público en general se retiren del Auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, para las deliberaciones del caso.

Luego de las deliberaciones el Jurado Evaluador acuerda **APROBAR POR UNANIMIDAD**, no habiendo observación alguna con el Calificativo de **BUENO** y con ello dar por concluido el proceso de Sustentación de Tesis.

En señal de conformidad firman el Jurado Evaluado, siendo las 16:30 horas del día martes 23 de abril de 2019.

  
Mg. Teófilo Allende Ccahuana  
Presidente

  
Ing. Gabriel Eduardo Escudero Cornejo  
Secretario

  
Ing. Américo Carlos Milla Figueroa  
Vocal

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
OFICINA DE SECRETARIA GENERAL  
EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
DEL CALLAO que suscribe, CERTIFICA: Que la presente  
es copia fiel del original. Se expide la presente  
certificación a solicitud del (a) interesado (a) para  
los fines que juzgue conveniente  
Callao, 26 de OCT. 2020 del 20.....



## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme permitido culminar con esta investigación.

A mis padres, Sr. Luis Fuentes Quispe y Sra. Felicita Fernández Curipaco, mi hermana Zarisa Fuentes Fernández quienes han estado en todo momento de mi vida, guiándome, apoyándome moral e incondicionalmente para concluir esta etapa universitaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi alma mater **Universidad Nacional del Callao** por la razón de seguir promoviendo la ciencia y formando profesionales e intelectuales para el desarrollo del país.

A mi asesora la M.C. Ing. María Aliaga Martínez, por haberme brindado parte de su tiempo en aportes y acertadas opiniones como asesora de esta investigación.

**A los docentes de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao, que impartieron sus conocimientos durante mi vida universitaria.**

A los representantes de la consultora ECOGIS E. I. R. L, Ing. Edson Elar Caso Osorio e Ing. Marilú Tovar Baca por la confianza depositada desde el inicio y brindarme todas las facilidades para realizar la presente investigación.

## INDICE

### DEDICATORIA

### AGRADECIMIENTO

INDICE.....	1
INDICE DE TABLAS.....	2
INDICE DE IMÁGENES.....	3
INDICE DE CUADROS.....	8
INDICE DE FIGURAS.....	11
INDICE DE MAPAS.....	13
RESUMEN.....	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I.....	16
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Determinación del problema.....	16
1.2. Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema general.....	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.3. Objetivos de la investigación.....	18
1.3.1. Objetivo general.....	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación.....	19
1.5. Importancia.....	20
1.5.1. Aspecto ambiental.....	20
1.5.2. Aspecto legal.....	20
1.5.3. Aspecto económico.....	20
1.5.4. Aspecto tecnológico.....	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
II. ANTECEDENTESTEÓRICOS VINCULADOS A LA INVESTIGACIÓN.....	22

2.1.	Antecedentes de la investigación.....	22
2.2.	Marco teórico.....	27
2.2.1.	Parque automotor .....	27
2.2.2.	Contaminación Sonora.....	29
2.2.3.	Ponderación de Frecuencia .....	30
2.2.4.	Análisis de Bandas de Octava .....	31
2.2.5.	Nivel de Presión Acústica .....	32
2.2.6.	Nivel de Presión Acústica Ponderada “A”, $L_{pA}$ .....	34
2.2.7.	Nivel de Presión Acústica Continua Equivalente Ponderada “A” ..	35
2.2.8.	Niveles de Valoración Compuesto para un Día Completa.....	36
2.2.9.	Propagación del Ruido .....	37
2.2.10.	Causas del Ruido.....	38
2.2.11.	Efectos del Ruido sobre la Salud .....	38
2.2.12.	Sistemas de Información Geográfica .....	40
2.2.13.	Formato de Almacenamiento de Datos Espaciales .....	41
2.2.14.	Software (ArcGis) .....	42
2.2.15.	Análisis Espacial .....	43
2.2.16.	Mapa de Distribución de Ruido Ambiental .....	44
2.2.17.	Presentación de mapas de ruido .....	44
2.2.18.	Metodologías para definir los puntos de Medición.....	46
2.2.19.	Geoestadística .....	50
2.3.	Marco Conceptual .....	51
2.3.1.	Acústica:.....	51
2.3.2.	Contaminación Acústica: .....	52
2.3.3.	Decibel (dB):.....	52
2.3.4.	Ruido:.....	52
2.3.5.	Sonido: .....	53
2.3.6.	Emisión Sonora:.....	53
2.3.7.	Receptor .....	54
2.3.8.	Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente con Ponderación A ( $L_{Aeq,T}$ ): .....	54
2.3.9.	Sonómetro: .....	54

2.3.10. Calibrador Acústico .....	55
2.3.11. Mapas Estratégicos de Ruido .....	55
2.3.12. Mapas de Ruido.....	56
2.4. Marco Legal.....	56
2.4.1. Nivel Nacional .....	56
2.4.2. Nivel Internacional.....	61
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>62</b>
<b>VARIABLES E HIPÓTESIS</b> .....	<b>62</b>
<b>III. VARIABLES E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>62</b>
3.1. Variable de la Investigación .....	62
3.1.1. Variable independiente.....	62
3.1.2. Variable dependiente.....	62
3.2. Operacionalización de Variables .....	62
3.3. Hipótesis .....	63
3.3.1. Hipótesis General .....	63
3.3.2. Hipótesis Específicas .....	63
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>64</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>64</b>
<b>IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>64</b>
4.1. Tipo de Investigación .....	64
4.2. Diseño de la Investigación.....	64
4.3. Población y Muestra .....	65
4.3.1. Población.....	65
4.3.2. Muestra.....	68
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	69
4.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	69
4.4.2. Validez y confiabilidad del instrumento .....	69
4.4.3. Confiabilidad de los datos .....	70
4.4.4. Instrumentos de medición .....	72
4.5. Metodo de análisis.....	74
4.5.1. Kriging .....	74

4.5.2.	SEMIVARIOGRAMA.....	75
4.6.	Procedimiento de recolección de datos .....	79
4.6.1.	Etapa 1: Procedimiento de medición.....	79
4.6.2.	Etapa 2: Ubicación de los puntos de monitoreo.....	79
4.6.3.	Etapa 3: Registro de medición del ruido ambiental .....	81
4.6.4.	Etapa 4: Conteo de vehículos.....	91
4.6.5.	Etapa 5: Procesamiento de la información según la zonificación.	101
4.6.6.	Etapa 6: Comparación de validación cruzada de métodos de interpolación de los niveles de ruido ambiental usando modelos esférico, gaussiano y exponencial. ....	113
4.6.7.	Etapa 7: Sistematización, procesamiento de los datos en gabinete y redacción del informe de tesis. ....	126
4.7.	Procesamiento estadístico y análisis de datos .....	127
4.7.1.	Comprobación de la hipótesis .....	129
<b>CAPÍTULO V</b>	.....	<b>132</b>
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	.....	<b>132</b>
<b>V. RESULTADOS</b>	.....	<b>132</b>
5.1.	Determinación el flujo del parque automotor que ocasiona los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo .....	132
5.1.1.	Determinación del flujo vehicular que generan los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) con el ECA para ruido - Mañana ....	132
5.1.2.	Determinación del flujo vehicular que generan los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) con el ECA para ruido – Tarde .....	141
5.1.3.	Determinación del flujo vehicular que generan los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) con el ECA para ruido - Noche.....	149
5.2.	Identificación de los niveles de ruido generado por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo .....	158
5.2.1.	Identificación y análisis de ruido generado por el parque automotor en el horario - Mañana.....	158
5.2.2.	Identificación y análisis de ruido generado por el parque automotor en el horario - Tarde.....	165
5.2.3.	Identificación y análisis de ruido generado por el parque automotor en el horario - Noche. ....	172

5.3.	Identificación de las zonas críticas de los niveles de contaminación acústica en la zona urbana del distrito de El Tambo .....	179
5.3.1.	Identificación de los puntos más críticos de la zona residencial – Mañana .....	179
5.3.2.	Identificación de los puntos más críticos de la zona comercial – Mañana .....	183
5.3.3.	Identificación de los puntos más críticos de la zona de protección especial – Mañana.....	185
5.3.4.	Identificación de los puntos más críticos de la zona residencial – Tarde .....	188
5.3.5.	Identificación de los puntos más críticos de la zona comercial – Tarde .....	193
5.3.6.	Identificación de los puntos más críticos de la zona de protección especial – Tarde .....	196
5.3.7.	Identificación de los puntos más críticos de la zona residencial – Noche .....	199
5.3.8.	Identificación de los puntos más críticos de la zona comercial – Noche .....	203
5.3.9.	Identificación de los puntos más críticos de la zona de protección especial – Noche .....	206
5.4.	Determinación de la contaminación acústica y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.....	210
5.4.1.	Relación de los puntos de monitoreo de contaminación acústica con el parque automotor en el horario de la mañana. ....	210
	Análisis para el horario de la mañana .....	213
5.4.2.	Relación de los puntos de monitoreo de contaminación acústica con el parque automotor en el horario de la tarde. ....	216
	Análisis para el horario de la tarde .....	220
5.4.3.	Relación de los puntos de monitoreo de contaminación acústica con el parque automotor en el horario de la noche.....	223
	Análisis para el horario de la noche.....	227
5.4.4.	Análisis total de los tres horarios .....	230
5.5.	Presentación y análisis de las encuestas realizadas en la zona urbana del distrito de El Tambo .....	235
	<b>CAPÍTULO VI</b> .....	247
	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	247

<b>VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	247
6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados .....	247
6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares.....	249
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	254
<b>CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	254
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	254
<b>CAPÍTULO VIII</b> .....	256
<b>RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	256
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	256
<b>CAPÍTULO IX</b> .....	258
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	258
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	258

## **ANEXOS**

<b>ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	263
<b>ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONES DE VARIABLES</b> .....	264
<b>ANEXO 3. FICHA PARA LOS DATOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL</b> .....	265
<b>ANEXO 4. FICHA PARA EL CONTEO DE VEHÍCULOS</b> .....	266
<b>ANEXO 5. FICHA PARA ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE MONITOREO</b> .....	267
<b>ANEXO 6. PREGUNTAS DE ENCUESTA</b> .....	268
<b>ANEXO 7. FORMATO DE VALIDACIÓN</b> .....	269
<b>ANEXO 8. FICHA DE CERTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE SONOMETRO</b> .....	273
<b>ANEXO 9. PANEL DE FOTOGRAFÍAS</b> .....	274
<b>ANEXO 10. MAPAS Y MODELO DE MAPAS ELABORADOS</b> .....	276

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA N° 2.1:</b> BANDAS DE OCTAVA / BANDAS DE FRECUENCIA .....	32
<b>TABLA N° 2.2:</b> SONIDO TÍPICO EN LOS NIVELES DE PRESIÓN DE SONIDO (dB) Y PRESIÓN DEL SONIDO (PASCAL) .....	34
<b>TABLA N° 2.3:</b> VALORES CRÍTICOS DEL RUIDO .....	39
<b>TABLA N° 2.4:</b> NIVELES DE RUIDO Y SUS EFECTOS EN LA SALUD .....	40
<b>TABLA N° 2.5</b> NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....	50
<b>TABLA N° 2. 6</b> ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO POR CADA ZONA DE APLICACIÓN .....	59
<b>TABLA N° 2.7</b> ZONIFICACIÓN SEGUN (ECA) PARA RUIDO .....	59
<b>TABLA 4.1</b> ESTADISTICA DE CONFIABILIDAD DE ALFA DE CROMBACH DE NIVEL DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE (LAEQT) .....	71
<b>TABLA N° 4.2</b> ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD PARA RUIDO .....	101
<b>TABLA 4.3</b> RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN CRUZADA – MAÑANA.....	118
<b>TABLA N° 4.4</b> RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN CRUZADA - TARDE.....	122
<b>TABLA N° 4.5</b> RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN CRUZADA - NOCHE .....	126
<b>TABLA N° 4.6</b> VALORES DEL COEFICIENTE DE LA R DE PEARSON .....	129
<b>TABLA N° 4.7</b> PRUEBA DE NORMALIDAD DE KOLMOGOROV – SMIRNOV.....	130
<b>TABLA 5.1</b> CORRELACIÓN DE VARIABLES – MAÑANA .....	214
<b>TABLA 5.2</b> REGRESIÓN LINEAL – MAÑANA.....	215
<b>TABLA N° 5.3</b> CORRELACIÓN DE VARIABLES – TARDE .....	221
<b>TABLA 5.4</b> REGRESIÓN LINEAL – TARDE.....	222
<b>TABLA N° 5.5</b> CORRELACIÓN DE VARIABLES – NOCHE .....	228
<b>TABLA 5.6</b> REGRESIÓN LINEAL – NOCHE .....	229
<b>TABLA 5.7</b> CORRELACIÓN TOTAL DE LAS VARIABLES.....	231
<b>TABLA N° 5.8</b> REGRESIÓN LINEAL DE LOS TRES HORARIOS.....	232
<b>TABLA N° 5.9</b> INTERVALO DE EDADES DE PERSONAS ENCUESTADAS .....	235

## LISTA DE IMÁGENES

<b>IMAGEN N° 4.1</b> INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS .....	73
<b>IMAGEN N° 4.2</b> MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	80
<b>IMAGEN N° 4.3</b> POSICIONAMIENTO DEL SONÓMETRO.....	82

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO N°2.1</b> COMBINACIÓN DE COLORES PARA REPRESENTACIONES GRAFICAS SEGÚN LA NORMATIVA DE REFERENCIA CADA 5 dB(A) .....	45
<b>CUADRO N°2.2</b> COLORES A USAR EN UN MAPA DE RUIDO PARA LOS INTERVALOS DE NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUA (LAEQT) .....	46
<b>CUADRO N°3.1:</b> DIMENSIONES DE LA VARIABLE .....	62
<b>CUADRO N°4.1:</b> CUADRO DE APOYO AL CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA POR NIVELES DE CONFIANZA.....	67
<b>CUADRO N°4.2:</b> TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	69
<b>CUADRO N°4.3:</b> INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	72
<b>CUADRO N°4.4:</b> PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	79
<b>CUADRO N°4.5:</b> REGISTRO DE LAEQT (DBA) - MAÑANA .....	83
<b>CUADRO N°4.6:</b> REGISTRO DE LAEQT (DBA) – TARDE .....	86
<b>CUADRO N°4.7:</b> REGISTRO DE LA EQT (DBA) – NOCHE.....	89
<b>CUADRO N°4.8:</b> REGISTRO DE CONTEO DE VEHÍCULOS – MAÑANA .....	92
<b>CUADRO N°4.9:</b> REGISTRO DE CONTEO DE VEHÍCULOS – TARDE.....	95
<b>CUADRO N°4.10:</b> REGISTRO DE CONTEO DE VEHÍCULOS – NOCHE.....	98
<b>CUADRO N°4.11:</b> ZONA RESIDENCIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - MAÑANA .....	102
<b>CUADRO N°4.12:</b> ZONA COMERCIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - MAÑANA .....	104
<b>CUADRO N°4.13:</b> ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - MAÑANA .....	105
<b>CUADRO N°4.14:</b> ZONA RESIDENCIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - TARDE.....	106
<b>CUADRO N°4.15:</b> ZONA COMERCIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - TARDE .....	108
<b>CUADRO N°4.16:</b> ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - TARDE.....	109
<b>CUADRO N°4.17:</b> ZONA RESIDENCIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - NOCHE.....	110
<b>CUADRO N°4.18:</b> ZONA COMERCIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - NOCHE.....	112
<b>CUADRO N°4.19:</b> ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL. OBTENCIÓN DE LAEQT - NOCHE.....	113
<b>CUADRO N°5.1:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, HACIA LA PARTE CENTRAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE X – MAÑANA .....	159
<b>CUADRO N°5.2:</b> MAYOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA CENTRO DEL DISTRITO, PLANO XZ –MAÑANA .....	159
<b>CUADRO N°5.3:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, NORTE DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – MAÑANA .....	160
<b>CUADRO N°5.4:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, CENTRO DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – MAÑANA .....	160
<b>CUADRO N°5.5:</b> INCREMENTO DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, SUR DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – MAÑANA .....	161
<b>CUADRO N°5.6:</b> MAYOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA CENTRO DEL DISTRITO, PLANO YZ – MAÑANA .....	162
<b>CUADRO N°5.7:</b> DISMINUCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, PARTE OCCIDENTAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – MAÑANA .....	163
<b>CUADRO N°5.8:</b> DISMINUCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, PARTE ORIENTAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – MAÑANA .....	163
<b>CUADRO N°5.9:</b> MENOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA ORIENTAL Y OCCIDENTAL DEL DISTRITO – MAÑANA.....	164
<b>CUADRO N°5.10:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, HACIA LA PARTE CENTRAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE X – TARDE.....	165
<b>CUADRO N°5.11:</b> MAYOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA CENTRO DEL DISTRITO, PLANO XZ – TARDE .....	166

<b>CUADRO N°5.12:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, NORTE DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – TARDE .....	166
<b>CUADRO N°5.13:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, CENTRO DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – TARDE .....	167
<b>CUADRO N°5.14:</b> INCREMENTO DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, SUR DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – TARDE .....	167
<b>CUADRO N°5.15:</b> MAYOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA CENTRO DEL DISTRITO, PLANO YZ – TARDE .....	169
<b>CUADRO N°5.16:</b> DISMINUCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, PARTE OCCIDENTAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – TARDE.....	170
<b>CUADRO N°5.17:</b> DISMINUCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, PARTE ORIENTAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – TARDE .....	170
<b>CUADRO N°5.18:</b> MENOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA ORIENTAL Y OCCIDENTAL DEL DISTRITO – TARDE .....	171
<b>CUADRO N°5.19:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, HACIA LA PARTE CENTRAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE X – NOCHE .....	172
<b>CUADRO N°5.20:</b> MAYOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA CENTRO DEL DISTRITO, PLANO XZ – NOCHE.....	173
<b>CUADRO N°5.21:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, NORTE DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – NOCHE.....	173
<b>CUADRO N°5.22:</b> INCREMENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, CENTRO DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – NOCHE.....	174
<b>CUADRO N°5.23:</b> INCREMENTO DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINÚA EQUIVALENTE, SUR DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – NOCHE.....	174
<b>CUADRO N°5.24:</b> MAYOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA CENTRO DEL DISTRITO, PLANO YZ – NOCHE.....	176
<b>CUADRO N°5.25:</b> DISMINUCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, PARTE OCCIDENTAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – NOCHE .....	177
<b>CUADRO N°5.26:</b> DISMINUCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN CONTINUA EQUIVALENTE, PARTE ORIENTAL DEL DISTRITO RESPECTO AL EJE Y – NOCHE.....	177
<b>CUADRO N°5.27:</b> MENOR FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR PARA LA ZONA ORIENTAL Y OCCIDENTAL DEL DISTRITO – NOCHE.....	178
<b>CUADRO N°5.28:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA RESIDENCIAL - MAÑANA CON ECA PARA RUIDO .....	180
<b>CUADRO N°5.29:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA RESIDENCIAL - MAÑANA .....	183
<b>CUADRO N°5.30:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA COMERCIAL - MAÑANA CON ECA PARA RUIDO .....	184
<b>CUADRO N°5.31:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA COMERCIAL – MAÑANA .....	185
<b>CUADRO N°5.32:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL - MAÑANA CON ECA PARA RUIDO .....	187
<b>CUADRO N°5.33:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL – MAÑANA .....	188
<b>CUADRO N°5.34:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA RESIDENCIAL - TARDE CON ECA PARA RUIDO .....	190
<b>CUADRO N°5.35:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA RESIDENCIAL – TARDE .....	193
<b>CUADRO N°5.36:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA COMERCIAL - TARDE CON ECA PARA RUIDO.....	195
<b>CUADRO N°5.37:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA COMERCIAL – TARDE .....	196
<b>CUADRO N°5.38:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL - TARDE CON ECA PARA RUIDO .....	197
<b>CUADRO N°5.39:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL – TARDE .....	198
<b>CUADRO N°5.40:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA RESIDENCIAL - NOCHE CON ECA PARA RUIDO .....	200

<b>CUADRO N°5.41:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA RESIDENCIAL – NOCHE.....	203
<b>CUADRO N°5.42:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA COMERCIAL - NOCHE CON ECA PARA RUIDO	205
<b>CUADRO N°5.43:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA COMERCIAL – NOCHE.....	206
<b>CUADRO N°5.44:</b> COMPARACIÓN DE LAEQT ZONA ESPECIAL - NOCHE CON ECA PARA RUIDO ...	208
<b>CUADRO N°5.45:</b> PUNTOS MAS CRÍTICOS DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL – NOCHE.....	209

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA N°2.1:</b> PRINCIPALES FUENTES SONORAS .....	29
<b>FIGURA N° 2.2:</b> CURVA DE SENSACION SONORA EN FUNCION A LA FRECUENCIA DEL SONIDO.....	30
<b>FIGURA N°2.3:</b> CURVA DE PONDERACION "A", "B" Y "C" .....	36
<b>FIGURA N°2.4:</b> TRANSMISION DEL SONIDO DE UNA FUENTE A UN RECEPTOR .....	37
<b>FIGURA N°4.1:</b> PARÁMETROS UTILIZADOS EN EL AJUSTE DE UN SEMIVARIOGRAMA.....	75
<b>FIGURA N°4.2:</b> GRAFICA MODELO ESFERICO .....	76
<b>FIGURA N°4.3:</b> GRAFICA MODELO EXPONENCIAL .....	77
<b>FIGURA N°4.4:</b> GRAFICA MODELO GAUSSIANO .....	78
<b>FIGURA N°4.5:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - MAÑANA (MODELO ESFÉRICO - GAUSSIANO) .....	115
<b>FIGURA N°4.6:</b> COMPARACION DE VALIDACIÓN CRUZADA – MAÑANA (MODELO ESFÉRICO – .....	116
<b>FIGURA N°4.7:</b> COMPARACION DE VALIDACIÓN CRUZADA – MAÑANA (MODELO GAUSSIANO - ....	117
<b>FIGURA N°4.8:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - TARDE (MODELO ESFÉRICO - GAUSSIANO) .....	119
<b>FIGURA N°4.9:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - TARDE (MODELO ESFÉRICO - .....	120
<b>FIGURA N°4.10:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - TARDE (MODELO GAUSSIANO – .....	121
<b>FIGURA N°4.11:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - NOCHE (MODELO ESFÉRICO - GAUSSIANO) .....	123
<b>FIGURA N°4.12:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - NOCHE (MODELO ESFÉRICO - EXPONENCIAL).....	124
<b>FIGURA N°4.13:</b> COMPARACIÓN DE VALIDACIÓN CRUZADA - NOCHE (MODELO GAUSSIANO - EXPONENCIAL).....	125
<b>FIGURA N°5.1:</b> FLUJO VEHICULAR AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA RESIDENCIAL – MAÑANA ...	133
<b>FIGURA N°5.2:</b> COMPARACIÓN LAEQ T MAÑANA VS ECA ZONA RESIDENCIAL.....	134
<b>FIGURA N°5.3:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA COMERCIAL - MAÑANA.....	136
<b>FIGURA N°5.4:</b> COMPARACION LAEQ T MAÑANA VS ECA ZONA COMERCIAL .....	137
<b>FIGURA N°5.5:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL – MAÑANA.....	138
<b>FIGURA N°5.6:</b> COMPARACIÓN LAEQ T MAÑANA VS ECA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL... 140	140
<b>FIGURA N°5.7:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA RESIDENCIAL - TARDE .....	141
<b>FIGURA N°5.8:</b> COMPARACIÓN LAEQ T TARDE VS ECA ZONA RESIDENCIAL .....	143
<b>FIGURA N°5.9:</b> FLUJO VEHICULAR AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA COMERCIAL - TARDE .....	144
<b>FIGURA N°5.10:</b> COMPARACIÓN LAEQ T TARDE VS ECA ZONA COMERCIAL .....	146
<b>FIGURA N°5.11:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL - TARDE .....	147
<b>FIGURA N°5.12:</b> COMPARACIÓN LAEQ T TARDE VS ECA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL.....	148
<b>FIGURA N°5.13:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA RESIDENCIAL - NOCHE .....	150
<b>FIGURA N°5.14:</b> COMPARACIÓN LAEQ T NOCHE VS ECA ZONA RESIDENCIAL .....	151
<b>FIGURA N°5.15:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA COMERCIAL - NOCHE.....	153
<b>FIGURA N°5.16:</b> COMPARACIÓN LAEQ T NOCHE VS ECA ZONA COMERCIAL .....	154
<b>FIGURA N°5.17:</b> FLUJO VEHICULAR RESPECTO AL TIEMPO DE MONITOREO. ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL - NOCHE.....	156
<b>FIGURA N°5.18:</b> COMPARACIÓN LAEQ T NOCHE VS ECA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL.....	157
<b>FIGURA N°5.19:</b> ANÁLISIS DE TENDENCIA DE LA VARIABLE LAEQ T-MAÑANA. ....	158
<b>FIGURA N°5.20:</b> DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL PARQUE AUTOMOTOR - MAÑANA .....	161
<b>FIGURA N°5.21:</b> ANÁLISIS DE TENDENCIA DE LA VARIABLE LAEQ T – TARDE. ....	165

<b>FIGURA N°5.22:</b> DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL PARQUE AUTOMOTOR – TARDE .....	168
<b>FIGURA N°5.23:</b> ANÁLISIS DE TENDENCIA DE LA VARIABLE LAEQT - NOCHE .....	172
<b>FIGURA N°5.24:</b> DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL PARQUE AUTOMOTOR – NOCHE .....	175
<b>FIGURA N°5.25:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS RESPECTO A LAEQT – MAÑANA. .	210
<b>FIGURA N°5.26:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS PESADOS RESPECTO A LAEQT – MAÑANA. ...	211
<b>FIGURA N°5.27:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS LINEALES RESPECTO A LAEQT – MAÑANA. .	212
<b>FIGURA N°5.28:</b> REGRESIÓN LINEAL DEL TOTAL DE VEHÍCULOS RESPECTO A LAEQT – MAÑANA. .....	213
<b>FIGURA N°5.29:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS RESPECTO A LAEQT – TARDE.....	217
<b>FIGURA N°5.30:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS PESADOS RESPECTO A LAEQT – TARDE.....	218
<b>FIGURA N°5.31:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS LINEALES RESPECTO A LAEQT – TARDE.....	219
<b>FIGURA N°5.32:</b> REGRESIÓN LINEAL DEL TOTAL DE VEHÍCULOS RESPECTO A LAEQT – TARDE....	220
<b>FIGURA N°5.33:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS RESPECTO A LAEQT – NOCHE. ....	224
<b>FIGURA N°5.34:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS PESADOS RESPECTO A LAEQT – NOCHE. ....	225
<b>FIGURA N°5.35:</b> REGRESIÓN LINEAL DE VEHÍCULOS LINEALES RESPECTO A LAEQT – NOCHE. ....	226
<b>FIGURA N°5.36:</b> REGRESIÓN LINEAL DEL TOTAL DE VEHÍCULOS RESPECTO A LAEQT – NOCHE. ...	227
<b>FIGURA N°5.37:</b> DISTRIBUCIÓN DE EDADES VS CANTIDAD DE PERSONAS ENCUESTADAS. ....	236
<b>FIGURA N°5.38:</b> DISTRIBUCIÓN DE SEXO VS CANTIDAD DE PERSONAS. ....	236
<b>FIGURA N°5.39:</b> ¿CONSIDERA UD. EL RUIDO COMO UN TIPO DE CONTAMINACIÓN? .....	237
<b>FIGURA N°5.40:</b> COMPONENTES QUE ORIGINA UNA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	238
<b>FIGURA N°5.41:</b> HORARIO DE CONCURRENCIA DE VEHÍCULOS .....	239
<b>FIGURA N°5.42:</b> PERCEPCIÓN DE LOS HABITANTES FRENTE AL PARQUE AUTOMOTOR. ....	240
<b>FIGURA N°5.43:</b> EFECTOS DE LA SALUD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....	241
<b>FIGURA N°5.44:</b> EFECTOS DE LA SALUD EN LA POBLACIÓN DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....	242
<b>FIGURA N°5.45:</b> PERCEPCIÓN DE RUIDO EN EL DISTRITO DE EL TAMBO .....	243
<b>FIGURA N°5.46:</b> CONTROL DEL RUIDO VEHICULAR.....	244
<b>FIGURA N°5.47:</b> MEDIDAS DE CONTROL DEL RUIDO EN EL DISTRITO DE EL TAMBO.....	245
<b>FIGURA N°5.48:</b> MEDIDAS PARA CONTROLAR EL RUIDO VEHICULAR.....	246

## LISTA DE MAPAS

<b>MAPA N° 1</b>	MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	276
<b>MAPA N° 2</b>	MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO.....	277
<b>MAPA N° 3</b>	MAPA CATASTRAL DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	278
<b>MAPA N° 4</b>	MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO.....	279
<b>MAPA N° 5</b>	MAPA DE UBICACIÓN DE VIAS DE COMERCIO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	280
<b>MAPA N° 6</b>	MAPA DE VIAS MÁS TRANSITADAS EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	281
<b>MAPA N° 7</b>	MAPA DE ZONIFICACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO.....	282
<b>MAPA N° 8</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA RESIDENCIAL DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	283
<b>MAPA N° 9</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	284
<b>MAPA N° 10</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE LA ZONA ESPECIAL DEL DISTRITO DE EL TAMBO .....	285
<b>MAPA N° 11</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO ESFÉRICO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – MAÑANA .....	286
<b>MAPA N° 12</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO ESFÉRICO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – TARDE .....	287
<b>MAPA N° 13</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO ESFÉRICO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – NOCHE .....	288
<b>MAPA N° 14</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO GAUSSIANO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – MAÑANA .....	289
<b>MAPA N° 15</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO GAUSSIANO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – TARDE .....	290
<b>MAPA N° 16</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO GAUSSIANO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – NOCHE .....	291
<b>MAPA N° 17</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO EXPONENCIAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – MAÑANA .....	292
<b>MAPA N° 18</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO EXPONENCIAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – TARDE .....	293
<b>MAPA N° 19</b>	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO EXPONENCIAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – NOCHE.....	294
<b>MAPA N° 20</b>	MAPA DE ERROR MODELO ESFÉRICO TURNO – MAÑANA.....	295
<b>MAPA N° 21</b>	MAPA DE ERROR MODELO ESFÉRICO TURNO – TARDE .....	296
<b>MAPA N° 22</b>	MAPA DE ERROR MODELO ESFÉRICO TURNO – NOCHE.....	297
<b>MAPA N° 23</b>	MAPA DE ERROR MODELO GAUSSIANO TURNO – MAÑANA.....	298
<b>MAPA N° 24</b>	MAPA DE ERROR MODELO GAUSSIANO TURNO – TARDE .....	299
<b>MAPA N° 25</b>	MAPA DE ERROR MODELO GAUSSIANO TURNO – NOCHE.....	300
<b>MAPA N° 26</b>	MAPA DE ERROR MODELO EXPONENCIAL TURNO – MAÑANA .....	301
<b>MAPA N° 27</b>	MAPA DE ERROR MODELO EXPONENCIAL TURNO – TARDE .....	302
<b>MAPA N° 28</b>	MAPA DE ERROR MODELO EXPONENCIAL TURNO – NOCHE .....	303
<b>MAPA N° 29</b>	MAPA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA – MAÑANA.....	304
<b>MAPA N° 30</b>	MAPA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA – TARDE .....	305
<b>MAPA N° 31</b>	MAPA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA – NOCHE.....	306

## RESUMEN

El autor Saquisilí para su estudio se basó en función de la Memoria Urbanística y la propuesta del Plan de Buen vivir y el ordenamiento territorial del Cantón de Azogues, la cual demuestra que la mayoría de los puntos medidos superan a los estándares nacionales.

Determinar la contaminación acústica y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo, será como objetivo principal para la investigación.

Se llevó a cabo en la zona urbana del distrito de El Tambo de la provincia de Huancayo departamento de Junín, se realizaron las mediciones en los meses de setiembre – octubre del 2017 de 125 puntos, las cuales fueron distribuidos en la zona urbana mediante la metodología de viales, también se determinaron las coordenadas geográficas, el flujo vehicular y conteo de vehículos en cada punto. Considerando tres horarios de mayor flujo vehicular de 07:00h a 09:00h, 12:00h a 14:00h y 18:00 a 20:00h, la medición de los niveles de ruido se obtuvo con un sonómetro integrador, con un tiempo de 15 minutos de evaluación.

En los resultados se observó que para el horario de la mañana el 42.7%, 100% y 100%, para la tarde el 31.5%, 86.4% y 100% por último para la noche el 36.6%, 86.4% y 85.7% para las zonas residencial, zona comercial y zona especial en los tres horarios respectivamente, sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido. Podemos observar en los mapas de ruido realizados mediante la interpolación de Kriging con el método exponencial.

Finalmente se puede concluir que de acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de monitoreo, la zona más crítica de los tres horarios son las intersecciones de la Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro O. Deustua y la Av. Manchego Muñoz. (LFF-120), para los tres horarios respectivamente que superan los estándares de calidad ambiental para ruido.

**Palabras clave:** Contaminación Acústica, mapa de ruido, Arcgis, Interpolación.

## **ABSTRACT**

The author Saquisilí for his study was based on the Urban Planning Memory and the proposal of the Good Living Plan and the territorial ordering of the Canton of Azogues, which shows that most of the measured points exceed national standards.

Determine the noise pollution and its relationship with the vehicle park in the urban area of the district of El Tambo, will be the main objective for the investigation.

It was carried out in the urban area of El Tambo district in the province of Huancayo department of Junín, measurements were made in the months of September - October 2017 of 125 points, which were distributed in the urban area using the methodology of vials, geographic coordinates, vehicle flow and vehicle count at each point were also determined. Considering three hours of increased vehicular flow from 07:00 a.m. to 09:00 a.m., 12:00 a.m. to 2:00 p.m. and 6:00 p.m. to 8:00 p.m., the measurement of noise levels was obtained with an integrating sound level meter, with a time of 15 minutes of evaluation.

In the results it was observed that for the morning schedule 42.7%, 100% and 100%, for the afternoon 31.5%, 86.4% and 100% for the evening, 36.6%, 86.4% and 85.7% for the residential zones, commercial zone and special zone in the three schedules respectively, surpass the standards of environmental quality for noise. We can observe in the noise maps made by interrogating Kriging with the exponential method.

Finally, it can be concluded that according to the results obtained from the monitoring evaluation, the most critical area of the three schedules are the intersections of Av. Ferrocarril with Jr. Alejandro O. Deustua and Av. Manchego Muñoz. (LFF-120), for the three schedules respectively that exceed the environmental quality standards for noise.

**Keywords:** Acoustic pollution, noise map, Arcgis, Interpolation.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

#### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

##### 1.1. Determinación del problema

A nivel mundial en las grandes ciudades que están en crecimiento y desarrollo han incrementado sus actividades en el núcleo urbano, en especial la contaminación acústica proveniente de las fuentes móviles y puntuales ocasionando un parque automotor congestionado , así generando externalidades ambientales como tal es el caso el ruido, es decir un sonido molesto que incide claramente sobre la confortabilidad , la salud y el bienestar de las personas , produciendo una serie de efectividad nocivo , fisiológico como la pérdida de audición , y psicológicos como la irritabilidad exagerada que tiene repercusiones socioculturales , estéticas y económicas.

La contaminación acústica en el Perú se distingue en las principales ciudades y sus causas no solo es el tráfico terrestre sino también a una gran variedad de otras fuentes sonoras, como el aéreo, actividades industriales, obras públicas, servicios de limpieza, recolectores de basura, sirenas y alarmas así también los locales de entretenimiento nocturno. En una evaluación rápida por parte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA,2015) señala que El Tambo es uno de los distritos de la ciudad de Huancayo que soportan altos niveles de presión sonora que superan los estándares de calidad y presenta ruido acelerado de tráfico urbano proveniente del auge comercial,

así como el incremento del parque automotor que ha ido en aumento, debido al crecimiento demográfico, las necesidades de la población de trasladarse dentro y fuera de la ciudad a grandes distancias. Es decir existe un importante flujo vehicular en las primeras horas de la mañana, al finalizar la tarde y fines de semana, que estas circulan sobre las principales vías que atraviesan el distrito.

Sin embargo este problema debe inducir directamente a la administración y entidades locales encargadas de la gestión ambiental para desarrollar actividades, de vigilancia y control mediante capacitaciones campañas de concientización, eventos tal como congreso y seminario acerca de contaminación acústica urbana en el distrito de El Tambo.

En este presente proyecto de investigación que se realizó en el distrito de El Tambo tiene como finalidad demostrar la relación de la contaminación acústica con el parque automotor, mediante monitoreos de ruido, representaciones de mapa estratégicos, teorías geoestadística y sistema de información geográfica. Todo esto con el propósito de reducir los niveles de ruido mediano y largo plazo, consecuentemente mejorando la calidad de vida de la población.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿En qué medida la contaminación acústica tiene relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el flujo del parque automotor que ocasionan los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo?
- ¿Cuáles son los niveles de ruido generado por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo?
- ¿Cuáles son las zonas críticas de los niveles de contaminación acústica por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la relación de la contaminación acústica y el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el flujo del parque automotor que ocasionan los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo.
- Identificar los niveles de ruido generado por el parque automotor en la zona urbana del distrito El Tambo.
- Identificar las zonas críticas de los niveles de contaminación acústica en la zona urbana del distrito El Tambo.

#### **1.4. Justificación**

En los últimos años el distrito de El Tambo ha afrontado un crecimiento urbano acelerado, generando un incremento del parque automotor, como es mencionada por la Gerencia de Tránsito y Transporte de la Municipalidad Provincial de Huancayo, los distritos de Huancayo, El Tambo y Chilca tienen mayor confluencia de parque automotor, el 2013 un total de 31 mil 500 vehículos y para el 2016 existe 60 mil vehículos aproximadamente que avanza incomprensiblemente en comparación del desarrollo urbano y según **los Boletines Especiales de Estimación y Proyección de Población N° 17 y N°20 – INEI**, en el 2016 el distrito de El Tambo con una población de 162,591 habitantes, así como también la existencia de actividades o acciones que ocasionan una contaminación acústica dentro del distrito, constituyendo uno de los principales problemas ambientales, sociales, culturales, etc. Que incide en la calidad de vida de la población del distrito.

Por tal razón, esta investigación “Contaminación acústica y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo”. Bajo este lineamiento, es necesaria la realización de mapas estratégicos de ruido ambiental generados por el parque automotor, esto se conseguirá con la aplicación de la teoría Geoestadística y el Sistema de Información Geográfica ArcGis. Porque serán bases fundamentales que permitirán obtener datos confiables los cuales servirán para comparar entre plataformas territoriales, la variación de los niveles de presión sonora de acuerdo al área y en un intervalo

de tiempo determinado, representando el comportamiento espacial de la realidad acústica.

## **1.5. Importancia**

### **1.5.1. Aspecto ambiental**

- Es de gran importancia ya que se realizó el estudio y monitoreo de los niveles de ruido en los diferentes puntos principales, las cuales no deben exceder los estándares de calidad para el ruido a fin de proteger la salud de los habitantes del distrito El Tambo.

### **1.5.2. Aspecto legal**

Se cumplirá con la normatividad vigente:

- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establecen lineamientos para no exceder, con el objetivo de proteger la salud, mejorar calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.
- Ley N° 27972, “Ley Orgánica de Municipalidades”, son funciones exclusivas de las municipalidades distritales el Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruido y demás elementos contaminantes de la atmosfera y el ambiente.

### **1.5.3. Aspecto económico**

- Teniendo en cuenta los resultados de la presente investigación, nos permitirá sensibilizar e implementar a la población, gubernamental y sectores privados, planes de manejo ambiental apropiados a fin de

prevenir, mitigar y corregir los impactos negativos de la contaminación Acústica generada por el Parque Automotor en el distrito de El Tambo.

#### **1.5.4. Aspecto tecnológico**

- Para la obtención de datos de la presión sonora continua en una evaluación de la contaminación acústica mediante instrumentos de medición como el sonómetro que cada vez se han desarrollado software más eficaz arrojando mínimos errores para la obtención de estos datos y su respectivo análisis.
- El creciente número del parque automotor en la mayoría de las ciudades modernas, para el sector de transporte, dieron a tomar decisiones políticas, que conllevan al beneficio de los ciudadanos, las empresas y los estados, expertos buscan soluciones en reducir el nivel de contaminación con respecto a la emisión de ruido fabricando vehículos que mejoran el rendimiento de sus motores, tal como en la actualidad la fabricación de vehículos híbridos que no generan ruido, mejorando así el desarrollo del transporte urbano de alta calidad y la tecnología para lograr un transporte limpio y eficiente.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **II. ANTECEDENTES TEÓRICOS VINCULADOS A LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1. Antecedentes de la investigación**

**Contaminación sonora en la avenida Abancay (Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2013).**

Determinaron que los niveles de contaminación acústica en el Centro de Lima en diciembre del 2013 a las 05:00 pm. En el cruce de la Avenida Abancay con el Jirón Cusco, el promedio fue de 79.3 dBA con un punto más alto de 106,0 dBA, Mariela Atala especialista en Aire y Ruido, mencionó que en Noviembre del mismo año, registraron 75 dBA en el mismo punto. El aumento es considerable.

**Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú (Baca Berrío & Seminario Castro, 2012).**

Determinaron que los niveles son superiores a los recomendables para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales. La fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan por la Av. Universitaria y la Av. José de la Riva Agüero de 70 a 75 dB.

**Optimización del método de medición de nivel de ruido en vías urbanas con transporte públicos de pasajeros (Valdebenito Seguel & Marzzano Ríos, 2004).**

Luego de realizar las mediciones y analizar la relación lineal existente, pudieron demostrar que existe una cota alrededor de los 398 buses/h., en el que los niveles diarios presentes en la vía corresponden a un intervalo de 75dBA a 80 dBA. Además se demuestra que para un flujo mayor a 631 buses/h., los niveles diarios presentes en la vía estarán sobre los 80 dBA existiendo de esta forma un intervalo de incertidumbre, en el cual, se pueden presentar niveles entre 75 dBA a 80 dBA y mayores a 80 dBA.

**Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2011).**

Los niveles de ruido obtenidos durante el monitoreo en 39 puntos de la provincia de Huancayo de las cuales 16 puntos pertenecientes al distrito de El Tambo se encuentran entre 71.5 dBA y 77.0 dBA, Obteniendo los elevados niveles de presión sonora la cuales superan los estándares de calidad ambiental para ruido, se observa que el nivel más alto de medición se obtuvo en el cruce de la Av. Huancavelica con la Av. Santa Rosa con un valor de 77.0 dBA, asimismo menciona “que debido a que el trabajo realizado corresponde a una evaluación rápida que los niveles de ruido existentes en los puntos elegidos, es recomendable realizar un estudio más detallado que proporcione información

sobre los niveles de ruido ambiental en diversos horarios en días laborables y no laborables”.

**Dimensión del parque automotor y la contaminación acústica en la ciudad de Chiclayo (Gutiérrez Moreno, y otros, 2007).**

Se establecieron 10 estaciones de muestreo con el criterio mayor flujo vehicular, en zonas estratégicas de la ciudad. Los niveles de ruido promedio en las estaciones monitoreadas en la ciudad de Chiclayo variaron desde 77,11 hasta 83,36 dBA; y no superaron lo establecido en la Ordenanza Municipal N° 015-A-99 (85 dBA); pero si los fijados en el D.S N° 085-2003-PCM (70 dBA) y la Organización Mundial de la Salud, la cual considera 70 dBA para una exposición al ruido durante 24 horas y 75 dBA para una exposición al ruido durante 8 horas.

**Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado (Santos de la Cruz, 2007)** describieron que las personas encuestadas han respondido que los vehículos son los que causan más molestia con el ruido, seguido de los locales públicos y en menor proporción los vecinos no existen paraderos para vehículos de servicio público, esto permite que se genere caos en el tránsito con ello se incrementa el nivel de ruido ambiental.

**Estudio de los niveles de ruido en la ciudad universitaria de San Marcos – Lima (Olivera, y otros, 2008).**

En el estudio realizado llegaron a la conclusión que los mayores de concentración de ruido en el Campus de la Universidad Nacional Mayor de San

Marcos se ubican entre la Facultad de Administración y la Facultad de Letras. Así como también en las puertas de ingreso a la universidad.

**Modelo para la representación de los mapas estratégicos de ruido ambiental y tráfico rodado (Steven Gómez , Chamorro Ortega, & Orozco Aroca, 2013)** Indica que los mapas estratégicos de ruido son utilizados como una herramienta para representar la situación acústica de una zona de estudio. La elaboración de estos mapas es una prioridad en algunos países por las graves repercusiones que tiene el ruido sobre la fisiología de las personas; por este motivo, el proceso de elaboración de los mapas estratégicos de ruido ha sido estandarizado por entidades reguladoras de algunos países o regiones.

**Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos (Murillo, Ortega, Carrillo, Pardo, & Rendon, 2012).**

Los mapas de ruido se han convertido en las últimas décadas en un instrumento esencial para la caracterización del grado de contaminación acústica en las ciudades y la generación de planes de mitigación sonora. La información obtenida de los mismos, permite a los entes gubernamentales tomar decisiones con relación a la planificación del territorio, estableciendo niveles máximos de acuerdo a los usos del suelo que en la ciudad existan.

**Análisis y modelamiento espacial de la contaminación sonora en la localidad de Engativá mediante la aplicación de técnicas geoestadísticas (Arana Sosa & Gaona Córdoba , 2011).**

El presente estudio plantea la alternativa de analizar y modelar la variable espacial Leq AT dB(A), indicador empleado en la normatividad para evaluar los niveles de ruido ambiental que se producen sobre una región de estudio determinada, que para este caso es la localidad de Engativá. Con base en información levantada en campo y por medio de la aplicación de técnicas geoestadísticas se busca obtener resultados que sirvan de apoyo al control y seguimiento de esta problemática ambiental. Se estableció la necesidad de analizar el ruido de forma espacial con el fin de generar mapas acústicos donde se pueda establecer aquellas zonas en las cuales se sobrepasan los límites sonoros de acuerdo con la normatividad existente.

**Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues (Saquisilí Guartamber, 2015).**

Se caracterizó la zona de estudio en función de la memoria urbanística y la propuesta del plan del buen vivir y ordenamiento territorial del Cantón Azogues, que esto permitió identificar el área de influencia directa, así como, las características más relevantes de esta zona, tal como el uso y ocupación de suelo que ha sido asignado a la misma. También demuestra que en la ciudad de Azogues, durante el monitoreo, los niveles de ruido en la mayoría de los puntos de medición superan los estándares nacionales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular.

## **Parque automotor y contaminación ambiental en el centro histórico de Lima (Méndez Montoya, 2017).**

En esta investigación trata de demostrar la siguiente hipótesis: El parque automotor de Lima es el principal causante de la contaminación del aire en el centro histórico alterando la calidad de vida de los limeños, la cual se expresa en una alta tasa de contaminación que no está permitida por estándares internacionales de control ambiental.

Así mismo la Ordenanza Municipal **418 (Municipalidad de Huancayo, 2008)**, propusieron como solución la sensibilización en el ámbito ciudadano y escolar en la problemática de la contaminación sonora y medidas urbanísticas pendientes a mejorar el tráfico y la concentración de actividades de ocio.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Parque automotor**

El parque automotor está conformado por distintos tipos de vehículos que circulan por las vías de la ciudad, de las diferentes condiciones entre los que encontramos para su utilización, vehículos de transporte público, particular, vehículos de transporte de carga o mercancías.

Las principales actividades generadoras de ruido ambiental que es la causa principal de la Contaminación Acústica son provocados por los vehículos de transporte, según la **OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2015)**, debido al vertiginoso crecimiento y

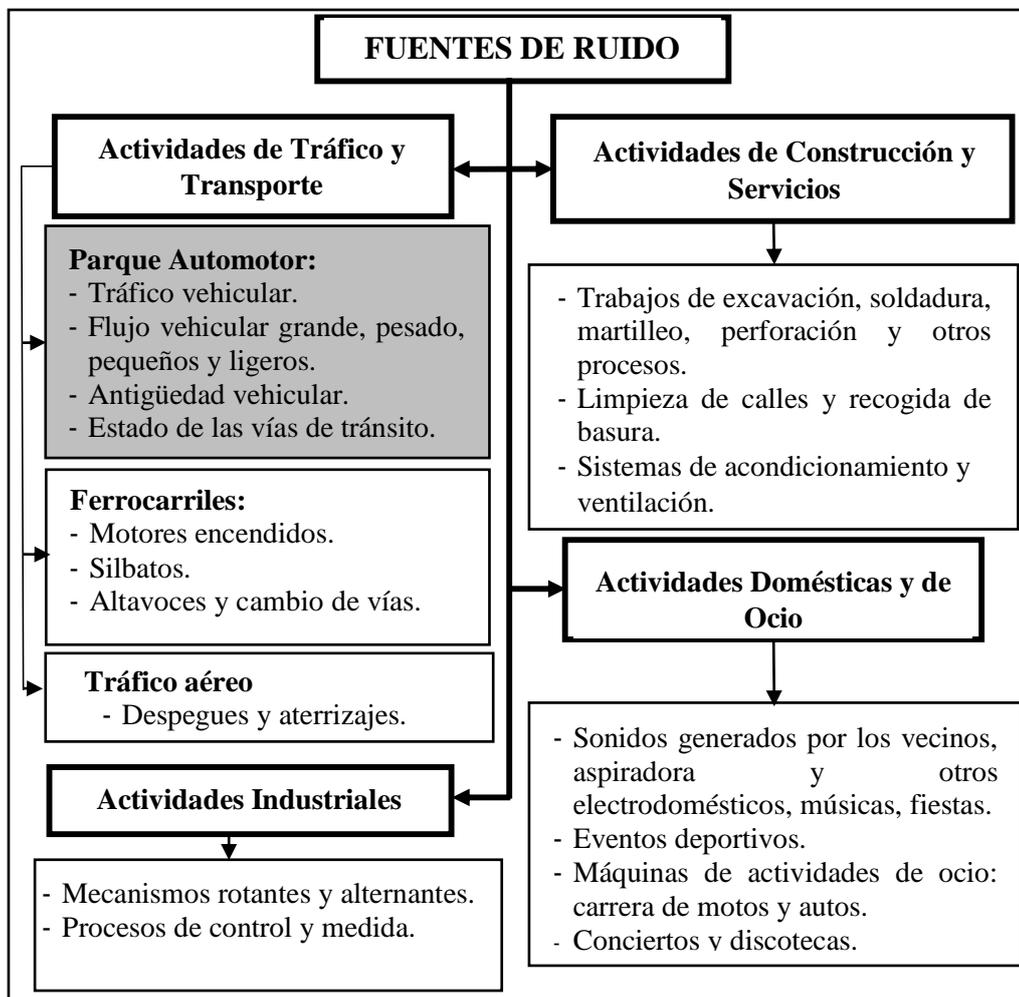
actividades del transporte terrestre ya sea de forma directa o indirecta.

**(Bravo, 2002).**

Respecto a los problemas que puedan ocasionar el ruido por el parque automotor por los siguientes componentes son:

- **Transporte vehicular:** tenemos que en el distrito de El Tambo la principal fuente de generación de ruido son los vehículos pesados (buses), vehículos de carga (camiones, volquetes y tractores), vehículos livianos (combis, custer y autos), así como también las vibraciones que generan las motocicletas y trimotos que estas circulan a cualquier hora produciendo excesivos ruidos.
- **Transporte público:** tenemos a las combis, custer, taxis y autos particulares que utilizan de forma inadecuada e indebida las bocinas por parte de los conductores la cual pueden influir en la forma de conducir ocasionando elevadas emisiones de ruido alterando el medio.
- **Congestión vehicular:** El carácter aleatorio en las calles y vías, por la presencia simultánea de semáforos, vehículos en mal estado que ocasionan obstáculo para la fluidez de los vehículos, efectivos policiales que no puedan solucionar la transitabilidad en horas concurridas, el uso exagerado de los silbatos, el estado de las calles y vías hacen que estos alteren la fluidez que puedan estar relacionados con la emisión sonora.

- **Vehículos ligeros:** La falta de silenciador en el tubo de escape de motocarros y motos. En la siguiente Figura N° 2.1 se puede ver las principales fuentes de contaminación acústica.



**Figura N°2.1:** Principales fuentes sonoras  
*Fuente: Elaboración propia*

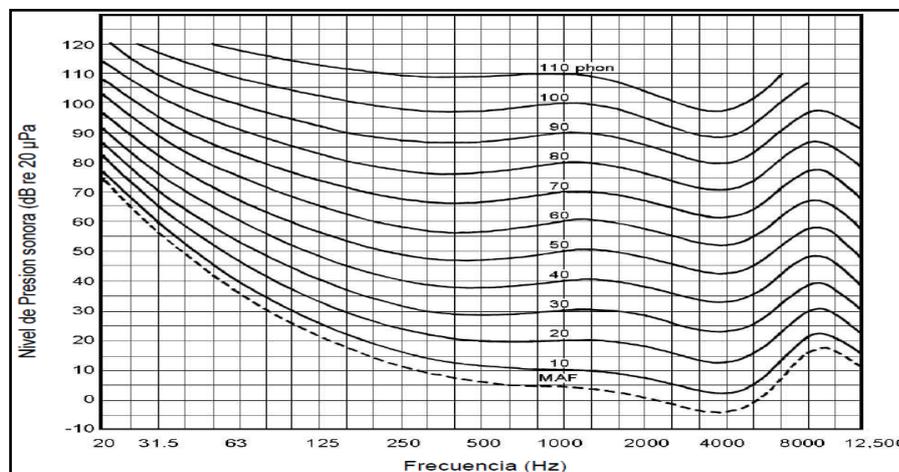
### 2.2.2. Contaminación Sonora

La contaminación sonora es hoy en día más frecuente, por la cantidad de fuentes emisoras que encontramos en la sociedad moderna. Se ha constituido como un factor medioambiental muy importante por la presencia de niveles de ruido o vibraciones que implique molestia,

genere riesgos, perjudique o afecte la salud y que incide de forma principal en la calidad de vida de las personas, para el desarrollo de sus actividades o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente (Martinez Llorente & Peters, 2015).

### 2.2.3. Ponderación de Frecuencia

El oído humano no es sensible de la misma manera a las diferentes frecuencias. Así, para un mismo nivel de presión sonora, un ruido será tanto más molesto cuando mayor proporción de altas frecuencia contenga. Basándose en las curvas de sonoridad del oído humano se definieron una serie de filtros con la pretensión de ponderar la señal recogida por el micrófono de acuerdo con la sensibilidad del oído, es decir, atenuando la frecuencias bajas, para poder reflejar un nivel sonoro representativo de la sensación de ruido realmente recibida. Apreciamos la siguiente Figura N° 2.2 la frecuencia Vs Nivel de presión Sonora.



**Figura N° 2.2:** Curva de sensación sonora en función a la frecuencia del sonido

**Nota:** (Eje X: Frecuencia (Hz)), (Eje Y: Nivel de presión sonora)

**Fuente:** ISO 226: 1987 – Organización Internacional para la Estandarización ISO

Cuando se realizan mediciones de nivel de presión sonora, usualmente se quieren considerar con qué sonoridad los niveles medidos, serán percibidos por el oído humano. Para ello, la medición realizada se debe ponderar de acuerdo con la respuesta que tiene el oído humano, el cual es menos sensible a frecuencias muy bajas y muy altas. A causa de este requerimiento se definieron curvas de ponderación espectral. La ponderación de frecuencias más común en la actualidad es la “ponderación A”, que se ajusta aproximadamente a la respuesta del oído humano y que proporciona unos resultados expresados como  $dB(A)$ .

Para visualizar cómo se pasa la señal incidente a escala A, piénsese que la señal incidente se hace pasar por un “ecualizador” predefinido que da como salida a la señal incidente ponderada en escala A. O de otra forma, al llegar la señal ésta se “divide” en bandas de frecuencia; al contenido energético en cada banda se le suma la corrección que indica por definición la escala A; y luego se suman los valores corregidos obtenidos en todas las bandas. (González, 2012).

#### **2.2.4. Análisis de Bandas de Octava**

Este método se conoce comúnmente como el Método de Banda de Octavas o el Método Largo y se considera como el patrón de oro para estimar la eficacia para grupos de usuarios (Floría, 2007). En vista de la variabilidad en eficacia real, se debe recordar que aun cuando el

método de cálculo podría ser preciso, el resultante es solamente un nivel estimado dentro del oído.

Hay algunas variaciones, pero la versión común del Método de Banda de Octavas reduce los datos de atenuación de los HPD en cada frecuencia por una desviación estándar para que sea conservativo. Los pasos del proceso son:

**Tabla N° 2.1:**  
Bandas de octava / Bandas de frecuencia

<b>FRECUENCIA (Hz)</b>	<b>PONDERACIÓN (A)</b>
16	-56.7
31.5	-39.4
63	-26.2
125	-16.1
250	-8.6
500	-3.2
1K	0
2K	1.2
4K	1
8K	-1.1
16K	-6.6

*Fuente: Guía Ambiental: (Ministerio de Energía y Minas, 1997)*

### 2.2.5. Nivel de Presión Acústica

Permite cuantificar el rango de variaciones de presión sonora que es capaz de detectar el oído humano. Los sonidos más intensos que pueden soportarse sin experimentar un dolor auditivo agudo de unos 200 Pa, mientras que los apenas audibles están cerca de 20  $\mu\text{Pa}$ , que es la presión que se considera de referencia.

El Nivel de presión Sonora  $L_p$ , expresado en decibeles (dB) mediante la ecuación:

$$L_p = 20 \log \left( \frac{P}{P_0} \right) \text{ (dBA)}$$

Dónde:

**P:** Es valor de la presión acústica en (Pa)

**P<sub>0</sub>:** Es la presión acústica de referencia (20 μPa)

El valor umbral de audición, es decir el valor de la presión más pequeño que puede detectar el oído humano es de:

$$P_{\text{umbral de audición}} = 20 * 10^{-6} \frac{\text{newton}}{\text{m}^2} = 20 \mu Pa$$

El valor umbral de dolor, es decir los valores que sobrepasa de la presión, van a causar dolor.

$$P_{\text{umbral de dolor}} = 200 \frac{\text{newton}}{\text{m}^2} = 200 Pa$$

Consecuentemente con lo anterior

$$L_{\text{audición}} = 10 * \log \left( \frac{20 * 10^{-6}}{20 * 10^{-6}} \right)^2 = 0 \text{ dB}$$

$$L_{\text{dolor}} = 10 * \log \left( \frac{200}{20 * 10^{-6}} \right)^2 = 140 \text{ dB}$$

Queda manifestado al observar en la Tabla N° 2.2, ya que el número de divisiones de la escala es mucho más reducido y los valores de la misma que dan asignados a ruidos usuales de nuestra vida ordinaria.

**Tabla N° 2.2:**  
Sonido típico en los niveles de presión de sonido (dB) y presión del sonido (pascal)

<b>Presión Acústica según las unidades de medida y la actividad</b>		
<b>Nivel de Micro - Pascales</b>	<b>Nivel en dB</b>	<b>Actividades</b>
200.000.000	140	Aeropuerto
20.000.000	120	Sal de compresora
6.300.000	110	Taladro del pavimento
3.600.000	105	Interior discoteca
2.000.000	100	Martillos neumáticos
1.100.000	95	Claxon automóvil
630.000	90	Motocicleta sin tubo de escape
360.000	85	Interior de fabrica
200.000	80	Calle con trafico
110.000	75	Restaurante ruidoso
63.000	70	Gritos de niños
20.000	60	Oficina
6.300	50	Música de radio (tono alto)
2.000	40	Biblioteca
630	30	Conversación en voz baja
200	20	Zona rural aislada
63	10	Respiración tranquila
20	0	Umbral de audición

*Fuente: Guía Ambiental: Ministerio de Energía y Minas, 1997*

### 2.2.6. Nivel de Presión Acústica Ponderada “A”, $L_{pA}$

La escala de ponderación “A” se usa para equiparar el posible daño en el oído en función de la distribución energética del nivel de presión sonora al que se esté sometido. Dependiendo de si las frecuencias predominantes son graves, medias o agudas, el oído amortiguara o incluso amplificara ese sonido.

Los niveles de presión acústica con filtro de ponderación “A” expresados en pascales, se convierten a decibelios mediante la expresión:

$$L_{pA} = 10 * \log \left( \frac{P_A}{P_o} \right)^2$$

$P_A$ : Es la presión acústica existente, en pascales, con el filtro de ponderación frecuencia “A”.

$P_0$ : Es la presión acústica de referencia, es decir,  $20 \times 10^{-6}$  pascales.

Convenio por el que se resume en un solo índice el efecto de la presión sonora y el contenido espectral de un ruido sobre el ser humano. Tiene como base la respuesta en frecuencia de oído, por lo que se da menos importancia a las frecuencias bajas, que a las medias y altas.

### 2.2.7. Nivel de Presión Acústica Continua Equivalente Ponderada “A”

Es aquel nivel de ruido constante en el tiempo, que posee la misma energía que el ruido variable en el periodo de tiempo estudiado que existe en un punto de medida durante el periodo de observación.

Con este índice se mide ruidos procedentes de tráfico rodado, ruido comunitario, etc. Es básico para cualquier medida de ruido y queda definido mediante la ecuación:

$$L_{Aeq,T} = 10 * \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left( \frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt$$

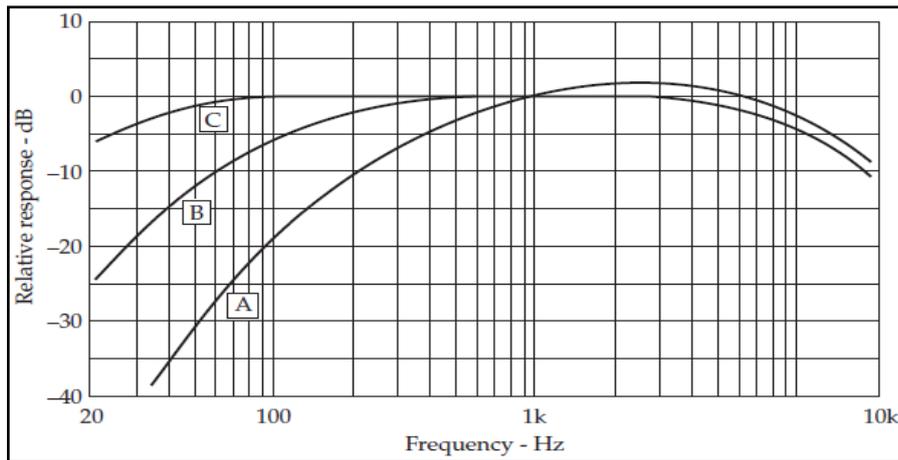
**Dónde:**

$L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado en A. veamos la **Figura N° 2.3**

$T$ : es el intervalo de tiempo sobre el que se determina la medida del nivel de presión sonora continuo equivalente.  $T = t_2 - t_1$ .

$t_1$ : Indica el periodo de inicio.

$t_2$ : El periodo de finalización.



**Figura N°2.3:** Curva de ponderación "A", "B" y "C"

*Nota:* (Eje X: Frecuencia (Hz)), (Eje Y: Relatividad)

*Fuente:*(ANSI S1. 4 - 1971)

### 2.2.8. Niveles de Valoración Compuesto para un Día Completa

Este indicador pretende dar una idea del nivel de ruido a lo largo de las 24 horas en general, el ruido es más tolerado durante el periodo de actividad diurna, menos en los periodos de descanso de tarde-noche, y mucho menos en el periodo nocturno. De esta forma para calcular el  $L_{dn}$ , se obtiene un nivel equivalente para el periodo de 16 horas del día ( $L_d$ ), y un nivel equivalente para la noche ( $L_n$ ), a este último se le suma 10 dB y luego se promedia con el  $L_{eq}(A)$  del día, se determina aplicando la siguiente ecuación:

$$L_{dn} = 10 * \log \frac{1}{24} \left[ d * 10^{\frac{L_d}{10}} + (24 - d) * 10^{\frac{(L_n+10)}{10}} \right] dBA$$

**Dónde:**

$d$ : Es el número de hora periodo día.

$L_d$ : Es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, para periodos diurnos.

$L_n$ : Es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, para periodos nocturnos.

### 2.2.9. Propagación del Ruido

Para que se genere un ruido es necesario que la fuente libere una determinada cantidad de energía en el medio que lo rodea, esta energía liberada produce que las moléculas del medio de transmisión experimenten vibraciones bajo la forma de ondas de expansión y compresión que se propagan, finalmente emitiendo el sonido. El ruido puede llegar al receptor por varias vías: aire, agua y paredes. La transmisión del sonido desde una fuente hacia el receptor está representada en la Figura N° 2.4, a través de las flechas continuas; donde, los componentes a pesar de ser presentados como elementos separados, tienen una interacción, es decir no son independientes (flechas discontinuas). (Harris, 1977).



**Figura N°2.4:** Transmisión del sonido de una fuente a un receptor

**Nota:** Fuentes (Representa a una o varias fuentes de ruido en este caso al parque automotor), Medio (El medio puede ser de distintos tipos), Receptor (Constituye una solo individuo o grupo de individuos cuya actividad se ven alteradas por la presencia de ruido)

**Fuente:** Harris, 1977.

A partir de la fuente las ondas sonoras propagan en todas las direcciones. Cuando las ondas sonoras chocan con un obstáculo cambia su dirección de propagación, y estas pueden ser absorbidas, reflejadas y transmitidas, llegando al receptor en una sucesión tan rápida que se escucha el sonido original prolongado después que la fuente ha dejado de emitir. Cuando el receptor se aleja de la fuente, la intensidad del sonido se reduce en 6 dB cada vez que se duplica la distancia hacia la

fuente como consecuencia de la divergencia que experimentan las ondas sonoras emitidas. **(Harris, 1977)**.

#### **2.2.10. Causas del Ruido**

Los problemas ocasionados por la contaminación acústica se deben a varias causas, como son:

- Inadecuado planeamiento urbanístico: El ordenamiento del uso del suelo se debe realizar de la forma más adecuada posible, de tal manera que se garantice que los ruidos generados en las zonas comerciales o industriales no afecten o incrementen el ambiente sonoro de las zonas residenciales. **(De Esteban Alonso, 2003)**.
- Mala distribución en diseño de las vías que absorberán el tráfico vehicular: El trazado de las principales arterias viales que soportaran un alto tráfico no deberá atravesar los núcleos residenciales, además el tráfico pesado deberá circular por vías lo suficientemente alejadas de las zonas más silenciosas. **(De Esteban Alonso, 2003)**.
- Falta de aislamiento acústico necesario conforme al uso al que están destinadas las diferentes edificaciones. **(De Esteban Alonso, 2003)**

#### **2.2.11. Efectos del Ruido sobre la Salud**

Los efectos del ruido sobre la salud del ser humano son variables. Se producen molestias, como la falta de concentración, perturbación en el trabajo, perturbación del sueño, perturbación de las comunicaciones

personales, pueden dañar la audición y la acuidad (agudeza de los sentidos), así como provocar diferentes reacciones fisiológicas y psicológicas. (Campos Gómez, 2005).

La regla de la energía constante del ruido sobre la salud supone que el efecto final es proporcional a la intensidad del ruido y a la duración del mismo:

$$\text{INTENSIDAD} \times \text{TIEMPO} = \text{CONSTANTE}$$

Esto significa que ruidos de alta intensidad puntuales tiene efectos similares en salud que ruidos de intensidad media propagada. (Lluch Hernández Gil).

La organización mundial de la salud OMS ha venido estudiando los efectos que provoca el ruido en la salud de las personas. En la Tabla N° 2.3 y la Tabla N° 2.4, se muestra cada nivel de ruido y su respectivo efecto.

**Tabla N°2.3:**  
Valores críticos del ruido

<b>dB</b>	<b>Efectos Nocivos</b>
30	Dificultad en conciliar el sueño, pérdida de calidad de sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Perdida del oído a largo plazo
110 - 140	Perdida del oído a corto plazo

*Fuente:* Community noise (organización mundial de la salud del centro de investigación sensorial, 1995)

**Tabla N°2.4:**  
Niveles de ruido y sus efectos en la salud

<b>dB</b>	<b>Fuentes emisoras de ruido</b>	<b>Efectos en el Organismo</b>
0 – 30	Pájaros trinando, biblioteca, rumor de hojas de árboles.	No hay.
30 – 55	Interior de una casa, ordenador personal, conversación normal.	Reacciones psíquicas. Dificultad en conciliar el sueño. Pérdida de calidad del sueño.
55 – 75	Lluvia, interior de un restaurante, ronquidos, aspirador, televisor con volumen alto.	Dificultad en la comunicación verbal. Probable interrupción del sueño. Comunicación verbal difícil de entender.
75 – 100	Interior de discotecas, motocicletas sin silenciador, vivienda próxima al aeropuerto, claxon de autobús.	Influencia de orden fisiológico en el sistema neurovegetativo. Aumento de las reacciones psíquicas y vegetativas.
100 – 130	Taladradores, avión sobrevolando.	Peligro de audición auditiva. Lesiones en células nerviosas.
140	Avión despegando a 20 metros	Dolor y trastornos graves. Umbral de dolor.

*Fuente: COITT (libro blanco sobre los efectos del ruido ambiental en la sociedad y su percepción por parte de la ciudadanía, 2008).*

### **2.2.12. Sistemas de Información Geográfica**

Los Sistemas de Información Geográfica se convierten en un instrumento indispensable para superar la visión sectorial y consolidar una comprensión integral del territorio mediante la interacción de las dimensiones ambiental, cultural, económica, social y espacial. Ellos desempeñan un papel clave en la presentación y análisis de los recursos geográficos, debido a que proveen los medios técnicos para la organización, el acceso y el uso de la información. (Conesa Garcia, 2005).

### **2.2.13.Formato de Almacenamiento de Datos Espaciales**

#### **- Formato Raster**

Centra su interés más en las propiedades del espacio que en la representación precisa de los elementos que lo conforman. Para ello estructura el espacio en una serie de elementos discretos por medio de una retícula regular, generalmente compuesta por celdas cuadradas, también llamadas “pixels”. Cada una de esa celdas se considera como indivisible y es identificable por su número de fila y columna. La representación de los elementos del mundo real se hace de la siguiente forma: un elemento puntual se presenta mediante una celda, un elemento lineal mediante una secuencia de celdas alineadas y un elemento poligonal mediante una agrupación de celdas contiguas. Los límites entre los elementos geográficos no quedan registrados de forma explícita, pero se pueden deducir a partir de los valores de las celdas.

Uno de los mayores inconvenientes que se asocian al modelo raster es la falta de exactitud a la hora de localizar los elementos. Teóricamente las celdas podrían ser tan pequeñas como se deseara hasta llegar a la misma exactitud que presentan las coordenadas X e Y en un sistema vectorial, pero se producirán unas necesidades en el almacenamiento y proceso de datos difíciles de alcanzar. Una capa constituye un conjunto de celdas y sus valores asociados (relativos a una determinada variable). Dado que en cada celda se registra un único valor, si se quiere almacenar información relativa a distintas variables,

se han de incluir tantas capas como variables se consideren (altitud, litología, precipitación, uso de suelo, etc). En principio todas esas capas deben basarse en la misma reticula para facilitar las comparaciones entre capas celda a celda. **(Lantada Zarzosa & Nuñez Andrés, 2002).**

#### - **Formato Vectorial**

Puede ser representado a partir de fuentes de información geográfica espacial de forma independiente (entidad) mediante las primitivas graficas (puntos, líneas y polígonos), codificando explícitamente el límite que lo separa del entorno, se utilizan para la descripción de los objetos geográficos, vectores, líneas o puntos, definidos por duplas de coordenadas con referencia a algún sistema de coordenadas, los cuales son expresados en función de algún tipo de proyección cartográfica. Parte de la definición de vector con respecto a magnitud y sentido. **(Lantada Zarzosa & Nuñez Andrés, 2002)**

#### **2.2.14. Software (ArcGis)**

Es un Sistema de Información Geográfica, con principales funcionalidades que tiene el software en la cual se podrá utilizar las diferentes variantes de archivos cartográficos, la manera de cargarlos, visualizarlos, digitalizarlos para recopilar, crear, organizar, compartir datos, solucionar problemas geográficos y representarlos en un sencillo mapa. El software ArcGis se compone por tres aplicaciones incluidas en ArcInfo, ArcEditor y ArcView; el ArcGis Desktop, un conjunto aplicaciones integradas (ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox), usando

estas tres aplicaciones juntas, se puede realizar cualquier tarea SIG, desde una simple hasta una muy avanzada, incluyendo mapeo, administración de datos, análisis geográficos, edición de datos y geoprocésamiento. (Vila Subirós & Varga, 2008).

### **2.2.15. Análisis Espacial**

El análisis de datos espaciales se refiere a aquellas ramas de análisis de datos en los que la referencia geográfica de los objetos contiene información importante. En muchas áreas de la recogida de datos, y en especial en algunas de las ciencias experimentales, los índices que distinguen los diferentes casos pueden intercambiarse sin pérdidas de información. Toda la información pertinente para la comprensión de las variaciones en los conjuntos de datos se contiene en las observaciones mientras que la no relevante se contiene en los índices. En el caso de datos espaciales los índices (de localización y de tiempo) pueden contener informaciones de importancia crucial. Una definición del análisis espacial (del que el análisis de datos espaciales es solo un elemento) es que representa un conjunto de técnicas y modelos que utilizan explícita mente la referencia espacial de cada caso de datos. El análisis espacial requiere establecer supuestos o sacar conclusiones sobre los datos que describen las relaciones espaciales o las interacciones espaciales entre casos. Los resultados de cualquier análisis no serán los mismos con una reordenación de la distribución

espacial de los valores o bajo una reconfiguración de la estructura espacial. (Haining, 2003).

#### **2.2.16. Mapa de Distribución de Ruido Ambiental**

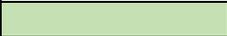
Para la elaboración de los mapas de ruido ambiental se usó la base de datos de los niveles de ruido diurno y nocturno, cuyos valores fueron introducidos en el Software ArcGis 10.5 para su interpolación, con lo cual se obtuvieron las curvas isófonas, se deberán utilizar múltiplos de 5 dB, refiriendo las zonas a un límite, representándas a través de colores para los intervalos de nivel sonoro.

#### **2.2.17. Presentación de mapas de ruido**

La presentación de mapas se debe incluir una serie de parámetros, los cuales tienen la misión de facilitar el entendimiento de la información contenida en él. Establecer una diferencia de colores para los distintos rangos de niveles de presión sonora continua equivalente, tomando en cuenta normativas ISO 1996 – 2 [ISO, 1987a], norma alemana DIN 18005 - 2 [DIN, 1987] apéndice B , resolución N° 0627 07/04/2006 de la Republica de Colombia. Que se describen en el siguiente Cuadro N° 2.1

### Cuadro N°2.1

Combinación de colores para representaciones graficas según la normativa de referencia cada 5 dB(A)

<b>Código de colores a usar en un mapa de ruido</b>		
<b>Intervalo de Nivel Sonoro dB</b>	<b>Nombre de Color</b>	<b>Color</b>
<35	VERDE CLARO	
35 – 40	VERDE	
40 – 45	VERDE OSCURO	
45 – 50	AMARILLO	
50 – 55	OCRE	
55 – 60	NARANJA	
60 – 65	CINABRIO	
65 – 70	CARMIN	
70 – 75	ROJO LILA	
75 – 80	AZUL	
80 – 85	AZUL MARINO	

*Fuente: normativas ISO 1996 – 2 [ISO, 1987a], norma alemana DIN 18005 - 2 [DIN, 1987] apéndice B, resolución N° 0627 07/04/2006 de la Republica de Colombia.*

Los índices de valoración obtenida en los puntos de monitoreo, deberán representarse gráficamente en términos de zona de ruido, las que adaptaremos en los mapas de ruido, se utilizara múltiplos de 5 dB(A), refiriendo las zonas a un límite superior e inferior. Tomaremos como referencia y adaptaremos los códigos de colores del Cuadro N° 2.1 de las normas Europeas, normas Alemanas y de la resolución de la Republica de Colombia. Los colores a emplear en los mapas elaborados se muestran en el siguiente Cuadro N° 2.2

### Cuadro N°2.2

Colores a usar en un mapa de ruido para los intervalos de nivel de presión sonora continua (LAeqT)

Código de colores a usar en un mapa de ruido		
Intervalo de Nivel Sonoro dB	Nombre de Color	Color
<35	AZUL	
35 – 40	CELESTE	
40 – 45	CELESTE CLARO	
45 – 50	VERDE CLARO	
50 – 55	VERDE LIMON	
55 – 60	AMARILLO CLARO	
60 – 65	AMARILLO	
65 – 70	MOSTAZA	
70 – 75	OCRE	
75 – 80	NARANJA	
80 – 85	CINABRIO	

*Nota:*(Adaptada de las Norma europea y colombiana, normativas ISO 1996 – 2 [ISO, 1987a], norma alemana DIN 18005 - 2 [DIN, 1987] apéndice B, resolución N° 0627 07/04/2006 de la Republica de Colombia)

*Fuente:* Elaboración propia.

#### 2.2.18. Metodologías para definir los puntos de Medición

La distribución de los puntos de medición consiste en la repartición de los sitios de muestreo para medir el ruido (dBA) de manera uniforme en el área total donde se dónde se desea realizar el mapa de ruido. (Semmerhoff, 2002). La selección de puntos de muestreo se puede realizar a través de los siguientes métodos.

##### - Metodología de la Cuadrícula o Retícula.

Este método consiste en trazar sobre el mapa del área de estudio una rejilla con cuadrículas cuyas dimensiones son proporcionales a la superficie del área de análisis (Santana Rodríguez, 1999). Los puntos de medición se pueden ubicar en los nodos, en la mitad de la cuadrícula, en el punto o en la vía más

cercana. El valor medido en este punto será asignado a la casilla que lo contiene como centro. **(Segués Echazarreta, 2008).**

La ventaja de utilizar esta metodología radica en que no se requiere de un estudio previo sobre las peculiaridades urbanísticas de la zona que se estudiara, ya que la retícula define la ubicación de los puntos de medición. La selección del tamaño de la retícula depende del tiempo y recursos económicos disponibles. Sin embargo, mientras más densa sea la retícula, mayor será la precisión en los datos obtenidos, pero los costos son mayores. Por lo expuesto, la selección del tamaño de la rejilla es lo más complicado de este método. Esta técnica es considerada como la más directa para obtener información. **(Lobos Vega, 2008).**

- **Metodología de Viales.**

En esta metodología los puntos de medición son ubicados en las principales vías que soportan un alto flujo vehicular, por ello, es fundamental realizar un estudio urbanístico previo de la zona de estudio, categorizar las vías (vías principales y vías secundarias), determinar los tramos de vías similares y en función de estos criterios se establecen los puntos de medición. Esta técnica permite que el número de puntos a medir sea menor y por ende los costos asociados a este tipo de estudios disminuyen. La representación gráfica es más adecuada que la de los mapas que utilizan cuadrículas, dado que solo proporcionan valores de niveles de

ruido ambiental a las vías. Sin embargo, al utilizar este método se dejan sin valorar otras fuentes de ruido, que son menores numerosas, pero que pueden generar muchos problemas y molestias. Este método nos proporciona una visión general del ambiente sonoro de la zona evaluada, ya que solo valora el tráfico vehicular. **(García, 2002).**

- **Metodología de Zonas Específicas.**

En este método los puntos de medición son determinados según el tipo de fuente a medir, y distribuidos según los intereses que se persigan con el estudio. Por ejemplo, las fuentes fijas como talleres, bares, industrias, etc., normalmente tienen limitaciones de inmisión y métodos propios de evaluación, y un mapa con esta características podrá satisfacer a esta normativa, pero no será válido para otras fuentes como el caso del tráfico, y esto conlleva a que sus resultados no sean comparables con otros mapas. **(Suárez Silvia, 2002).**

- **Metodologías Aleatorias.**

Los puntos de medición son definidos al azar siguiendo algún tipo de proceso predeterminado. Puede utilizarse, tal como hacer encuestas, sorteo por manzanas, asignar números aleatorios a diferentes zonas de la ciudad, etc. Otra forma de determinar estos puntos es por medio de la utilización de una cuadrícula pero no se

toman en cuenta todos los puntos de ella, sino se eligen al azar cuales de estos se medirán. (Lobos Vega, 2008).

- **Modelos predictivos.**

Son métodos desarrollados en los últimos años, para la elaboración de mapas de ruido, se basan en la aplicación de modelos matemáticos que predicen los niveles de ruido según la fuente sonora que los genera (tráfico urbano, zonas industriales, aeropuertos, etc.) (Cajamarca y Suasnavas, 2013). Este es el único modo para analizar distintos escenarios en el tiempo y condiciones de diseño de fuentes de ruido (distribución de tráfico, diseño urbanístico, planificación territorial, etc.). Es posible realizar predicciones del impacto de los cambios en el ambiente acústico producido principalmente por el desarrollo urbano. También, permite reducir los costos que implica realizar la caracterización del entorno acústico que se desea estudiar y se puede ejecutar en condiciones meteorológicas en la cuales no es posible llevar a cabo las mediciones. (Suárez Silvia, 2002).

**Niveles de contaminación acústica**

Son los niveles de presión sonora continua equivalente ponderada A (dB), registrando en el periodo temporal de evaluación. Los niveles de contaminación acústica tienen efectos perjudiciales que pueden ocasionar problemas en la salud (OEFA, 2015). Tenemos en la

siguiente Tabla N° 2.5 los niveles de ruido que ocasionan los niveles de contaminación acústica.

**Tabla N°2.5**  
Niveles de contaminación acústica

<b>Niveles de Contaminación Acústica</b>	
0 dB	Umbral de Percepción
10 dB	Estudio de Grabación
20 dB	Habitación Silenciosa
40 dB	Biblioteca, conversación, susurro
50 dB	Conversación normal
60 dB	Lavadora, aspiradora
70 dB	Conversación en alta voz
80 dB	Calle ruidosa
90 dB	Tren en marcha
100 dB	Ambiente de discoteca
120 dB	Disparo, megáfono, claxon.
130 dB	Avión despegando
140 dB	Explosión
180 dB	Despegue de un cohete

*Fuente: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2015)*

Los niveles de contaminación acústica es el incremento de los niveles de ruido que va en crecimiento de forma desproporcionada, en las últimas décadas España se calculó que al menos 9 millones de personas soporta niveles medios de 65 (dB) siendo el segundo país después de Japón con mayor índice de población expuesta a altos niveles de contaminación acústica.

### **2.2.19. Geoestadística**

La Geoestadística es una técnica estadística usada para la estimación, predicción y simulación de datos correlacionados espacialmente, que se ha conocido como el arte de modelar datos espaciales. Su importancia radica en que permite describir la

continuidad espacial de las variables y estimar valores muy cercanos a los reales en puntos desconocidos. (**Cely Rulido, Sabato Vaca, Sanchez Ipia, & Rangel Sotter, 2002**). De esta manera identificaremos los niveles de ruido, zonas críticas de contaminación acústica en la zona urbana del distrito El Tambo, mediante mapas estratégicos y mapas de ruido.

### **2.3. Marco Conceptual**

#### **2.3.1. Acústica:**

La palabra acústica designa todo lo referente al sentido del oído, pero comúnmente se la usa con uno de estos dos significados: primero, el cuerpo de hechos y teoría que concierne a las propiedades, producción y transmisión del sonido. Segundo, la adaptabilidad de un edificio para oír en él discursos y música. Así pues hablamos de la ciencia de la acústica y también de la acústica de una sala de conciertos. Es una ciencia que estudia las cuestiones relativas al sonido, especialmente la generación y recepción de las ondas sonoras. Todo fenómeno sonoro consta de tres momentos: la producción, la propagación y la recepción del sonido. (**Cabrera Ortiz, 2010**).

Según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido define como Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos. (**D.S, N° 085- 2003 - PCM**).

### **2.3.2. Contaminación Acústica:**

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones que impliquen molestia, riesgo, o daño a las personas y el ambiente. Por tanto, el incremento de las actividades que se desarrollan en los núcleos urbanos ha ocasionado un tipo de contaminación que afecta tanto a las relaciones laborales como al ocio y al descanso (**línea\_Verde**).

### **2.3.3. Decibel (dB):**

Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. [**D.S. 146 1997**].

Según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido define como: Unidad adimensional usada para expresár el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. (**D.S, N° 085- 2003 - PCM**).

### **2.3.4. Ruido:**

El ruido es considerado un sonido indeseable. En el campo de la audición se refiere a un sonido excesivamente fuerte que produce perjuicios directos sobre el bienestar del ser humano (**Hernández & Sánchez, 2011**).

Según el Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido define como: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. **(D.S, N° 085- 2003 - PCM).**

#### **2.3.5. Sonido:**

Es una transformación elástica del medio en el cual se propaga, causada por la vibración de un objeto que produce cambios de presión. Se describe mediante los parámetros de amplitud, frecuencia, periodo e intensidad acústica. **(Campos Gómez, 2005).**

Según el Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido define como: Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición. **(D.S, N° 085- 2003 - PCM).**

#### **2.3.6. Emisión Sonora:**

Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en el cual se desarrolla una actividad determinada durante un periodo de tiempo específico en situación real.

Según el Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido define como: Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar. **(D.S, N° 085- 2003 - PCM).**

### **2.3.7. Receptor**

Para este caso es la persona o grupo de personas que estén expuestas a un ruido específico, que se encuentra afectada por niveles de presión sonora elevados.

### **2.3.8. Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente con Ponderación A (LAeq,T):**

Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. **(D.S, N° 085- 2003 - PCM).**

### **2.3.9. Sonómetro:**

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad). Mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio. Si no se usan curvas ponderadas (sonómetro integrador). **(Cabrera Ortiz, 2010).**

Se establecen 4 tipos en función de su grado de precisión. De más a menos:

- **Sonómetro de clase 0:** Uso en laboratorios para obtener niveles de referencia.
- **Sonómetro de clase 1:** Se realiza el trabajo de campo con precisión.

- **Sonómetro de clase 2:** Se realiza mediciones generales en los trabajos de campo.
- **Sonómetro de clase 3:** Menos preciso y sólo realizar mediciones aproximadas.

#### **2.3.10. Calibrador Acústico**

Los calibradores son dispositivos creados generalmente para reproducir un tono de 1kHz a 94dB tienen forma cilíndrica y una cavidad donde el micrófono de medición entra para ser calibrado, la función que cumple es la de ser la referencia para poder calibrar un sonómetro o sistema de medición en 94 dB para poder realizar la medición con valores reales en dBs. **(Cabrera Ortiz, 2010).**

#### **2.3.11. Mapas Estratégicos de Ruido**

Es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición del ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona, debe aportar información sobre los niveles de ruido originados por la infraestructura de estudio evaluando la población expuesta a diferentes intervalos de niveles de ruido con al menos dos indicadores:  $L_{\text{día}}$  y  $L_{\text{noche}}$ . Los mapas estratégicos de ruido son herramientas diseñadas para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, según se define en la Directiva. **(Directiva, 2002/49/EC).**

### **2.3.12. Mapas de Ruido**

Los mapas de ruido o mapas acústicos no sólo permiten comunicar información en forma clara sino que además facilitan la comprensión de la misma y de posibles nexos entre los fenómenos o agentes representados. Más allá de la información que convencionalmente suele presentarse (valores de indicadores representativos de los niveles de presión sonora en ciertos días, horarios o condiciones específicas), se puede cartografiar otros temas y de ese modo lograr análisis más completos, que suelen servir de base a mejores decisiones. **(González, 2012).**

Para la obtención de ruido se utilizaran las herramientas de información software **(Arcgis 10.5)** y para los diferentes niveles de mapas de ruido emplearemos uno de los tantos métodos de interpolación de estimación espacial **(Kriging, ordinario).**

## **2.4. Marco Legal**

### **2.4.1. Nivel Nacional**

#### **Constitución Política del Perú**

La Constitución Política del Perú, en su artículo 2" inciso z2 se establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Así mismo, el Artículo 67' señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

**Decreto Legislativo N° 1013, “Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente”, de Fecha de 13 de mayo del 2008**

El Decreto Legislativo N° 1013 que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, en su artículo 04" señala que el Ministerio del Ambiente es el organismo rector del sector ambiental, forma parte del Poder Ejecutivo y tiene por función desarrollar, dirigir, supervisar y ejecutar la política nacional del ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno y en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Los lineamientos de política para calidad del aire comprendidos en el eje de Política N° 02 Gestión integral de la calidad ambiental", considera como un lineamiento de Política de Calidad del air el impulsar mecanismos técnicos normativos para la vigilancia y control de la contaminación sonora.

**Ley N° 28611, “Ley General del Ambiente”, de fecha de octubre del 2005**

Ley N°28611, Ley General del Ambiente, en su artículo 133' establece que la vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La autoridad ambiental nacional establece los criterios Dara el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo.

**Ley N° 28245, “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental”**

Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental cuyo objeto busca asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

**Reglamento de la Ley N° 28245, “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental”**

**Ley N° 27972, “Ley Orgánica de Municipalidades”**

Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, en cuyo artículo 80° numeral 3.4. Manifiesta que “son funciones exclusivas de las municipalidades distritales, en materia de saneamiento, salubridad y salud tienen como función Regular, Fiscalizar y Controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.”

**Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Aprueban el reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido**

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, norma que establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorarla calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Observamos la siguiente Tabla N° 2.6y la Tabla N° 2.7

**Tabla N°2. 6**  
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido por cada zona de aplicación

<b>ZONAS DE APLICACIÓN</b>	<b>VALORES EXPRESADOS EN LAeqT</b>	
	<b>Horario Diurno (07:01 a 22:00)</b>	<b>Horario Nocturno (22:01 a 07:00)</b>
Zona de Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

*Nota: (LAeqT: Presión sonora continua equivalente, dB: Decibeles)*

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

**Tabla N°2.7**  
Zonificación según (ECA) para ruido

<b>ZONIFICACIÓN</b>	<b>ECA</b>
Residencial - comercial	Residencial
Comercial – Industrial	Comercial
Industrial – Residencial	Residencial
Residencial – Comercial – Industrial	Residencial
Zonas Críticas de Contaminación Sonora	Más de 80 dB a cualquier hora

*Nota: ECA (Estándar de calidad ambiental para ruido)*

*Fuente: Manual de Derecho Ambiental (Andaluz Westricher, 2014).*

## **Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental – Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM**

El Protocolo Nacional de Ruido busca establecer las metodologías, técnicas y procedimientos (desde el diseño del plan de monitoreo) que se deben considerar para tener un monitoreo de ruido ambiental técnicamente adecuado.

El alcance del Protocolo es nacional, y debe ser usado por toda persona natural o jurídica pública o privada que desee realizar un monitoreo de ruido ambiental con fines de comparación con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido, ya sea para la caracterización de línea base ambiental o para el seguimiento a un plan de gestión de ruido.

El Protocolo Nacional de Ruido se constituye en un documento importante para la gestión ambiental realizada por el Ministerio del Ambiente, ya que, al uniformizar la información obtenida, podrá ser utilizada como base para orientar la adopción de medidas que cumplan con lo establecido en la normatividad vigente y en la política nacional en materia de ruido.

**Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-1 2007, ACUSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.**

**Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación.**

Tiene por objeto, definir los índices básicos a ser utilizados para describir el ruido en los ambientes comunitarios y describir los

procedimientos de evaluación básicos. También especifica los métodos para evaluar el ruido ambiental y proporciona orientación en la predicción de la respuesta de una comunidad a la molestia potencial de la exposición a largo plazo de varios tipos de ruidos ambientales.

**Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008, ACUSTICA.**

**Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.**

**Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.**

Describe como 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 de ruido ambiental.

#### **2.4.2. Nivel Internacional**

**Real Decreto 1367 / 2007, España**

En tanto no se cuente con Norma Nacional para medición de ruidos y los equipos a utilizar, éstos serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas siguiente:

ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos.

ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

## CAPÍTULO III

### VARIABLES E HIPÓTESIS

#### III. VARIABLES E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1. Variable de la Investigación

###### 3.1.1. Variable independiente

X = Parque Automotor

###### 3.1.2. Variable dependiente

Y = Contaminación Acústica

##### 3.2. Operacionalización de Variables

La investigación tiene dos variables implícitas, una de ellas es el **Parque Automotor** y otra la **Contaminación Acústica**.

**Cuadro N°3.1:** Dimensiones de la variable

Variables		Dimensiones	Indicadores	Escala / Unidad
Variable Dependiente	Parque Automotor	Vehículos que transitan por la zona urbana	Livianos, Pesados y Ligeros	N° de vehículos
			Flujo vehicular	N° de Vehículos/monitoreo
		Comportamiento del conductor	Uso excesivo del claxon en las intersecciones monitoreadas	Mayor Menor
Variable Independiente	Contaminación Acústica	Zonas críticas según mapa de ruido (modelo exponencial)	Nivel de Ruido	dB(A)
		Precepción de los habitantes con respecto al ruido.	N° de personas	Buena Mala
		Zonificación urbana	Zona Residencial, Zona Comercial y Zona Especial (Centros educativos, centros de salud y áreas verdes)	dB(A)

*Nota:* (dB(A): decibeles)

*Fuente:* Elaboración Propia

### **3.3. Hipótesis**

#### **3.3.1. Hipótesis General**

- La contaminación acústica generada presenta relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

#### **3.3.2. Hipótesis Específicas**

- La contaminación acústica tiene relación con el flujo del parque automotor que genera los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo.
- Los niveles de presión sonora superan los estándares de calidad ambiental para ruido en la zona urbana del distrito El Tambo.
- Las zonas críticas con alta confluencia de parque automotor ocasionan mayor contaminación acústica en la zona urbana del distrito El Tambo.

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 4.1. Tipo de Investigación

El presente proyecto de investigación estará definido a razón que se dará a conocer debidamente el Análisis de Contaminación Acústica y su Relación con el Parque Automotor en la Zona Urbana del Distrito El Tambo, además el estudio será de carácter Descriptivo, Explicativo.

- **Estudio Descriptivo:** Según (**Hernández Sampieri, 2016**), busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.
- **Estudio Explicativo:** Según (**Hernández Sampieri, 2016**), pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudien.
- **Estudio Exploratorio:** Según (**Hernández Sampieri, 2016**), se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso.

##### 4.2. Diseño de la Investigación

El diseño de esta investigación será de carácter **No Experimental – Transversal**, debido a que se analizará los hechos en tiempo real, por lo que la información será medida directamente en cada punto de monitoreo.

**No experimental:** Según. (**Hernández Sampieri, 2016**), es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Es decir se trata de investigación

donde no hacemos variar intencionalmente, es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

**Diseño no experimental – transversal:** Según (Hernández Sampieri, 2016), la investigación recoge datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

### **4.3. Población y Muestra**

#### **4.3.1. Población**

La población para el presente proyecto de investigación es la zona urbana del distrito de El Tambo configurado según el catastro de la municipalidad Distrital que abarca una extensión territorial de 3597 km<sup>2</sup>.

#### **Ubicación**

La realización de datos y coordinaciones para el monitoreo se realizó en la zona urbana del distrito de El Tambo, ubicado en la sierra central de país, en el lado norte del distrito de Huancayo, hacia la margen izquierdo del río Mantaro a 3253 m.s.n.m. (12° 03' 14" S; 75° 12' 55" W, en coordenadas geográficas) que cuenta con categoría de ciudad (Ver Anexo).

#### **Límites:**

- **Por el Norte:** Quebrada Honda y el distrito de San Agustín de Cajas.
- **Por el Este:** Conel barrio de Cochas.

- **Por el Sur:** El rio Shullcas, distrito de Huancayo.
- **Por el Oeste:** El rio Mantaro, distrito de Chupaca.

Para obtener la cantidad de muestra, para distribuir nuestros puntos de monitoreo en la zona urbana del distrito, será mediante el siguiente proceso:

$$N_o = \frac{Z^2 * p * q}{E^2} \dots (\alpha) \quad n = \frac{N_o}{1 + \left(\frac{N_o - 1}{N}\right)} \dots (\beta)$$

Reemplazamos ( $\alpha$ ) en ( $\beta$ ), la cual obtenemos lo siguiente

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

Según, (Almazán, 2015), esta fórmula estadística se aplica para determinar el tamaño de una muestra de una población infinita, es decir cuando la población sea mayor a 100.000. (Martínez Bencardino, 2011).

Donde:

- n: Tamaño de la población de muestra requerida.
- $N_o$ : Tamaño de la muestra sino se considera el tamaño de la población.
- N: Tamaño de la población tomadas en cuenta (N = 185 intersecciones dentro de la zona urbana)
- p: Porcentaje de la población de probabilidad deseada.
- q: Porcentaje de la población de probabilidad no deseada.

Cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para p y 50% para q

- La relación entre p y q es de la siguiente forma:  $p = 1 - q$
- Z: Nivel de Confianza (Ver Cuadro N° 4.1 de valores de Z)
- E: Error de estimación permitido.
- Asumiendo los siguientes valores  $p = 50\%$   $q = 50\%$   $Z = 1.96$  y  $E = 5\%$

#### Cuadro N°4.1

Cuadro de apoyo al cálculo del tamaño de una muestra por niveles de confianza

Nivel de confianza	99%	98%	97%	96%	95%	90%	80%	75%	50%
Z <sub>alfa</sub>	2.58	2.32	2.17	2.05	1.96	1.64	1.28	1.15	0.674
e	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.10	0.20	0.15	0.50

Reemplazando en la formula siguiente los datos:

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

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 185}{0.05^2(185 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \quad n = \frac{177.674}{0.0025 * 184 + 0.9604}$$

$$n = \frac{177.674}{0.46 + 0.9604} \quad n = \frac{177.674}{1.4204}$$

$$n = 125.087$$

$$n = 125$$

Del resultado concluimos que en la presente investigación distribuiremos 125 puntos de monitoreo dentro de la zona urbana del distrito de El Tambo.

#### **4.3.2. Muestra**

La muestra para la presente investigación se obtuvo de 185 intersecciones tomadas de forma aleatoria de los ejes de las vías principales que se ubican en la zona urbana del distrito de El Tambo.

##### **Muestreo de los puntos de monitoreo**

Según los resultados de la muestra, el tamaño de la población en estudio es de 125, lo cual distribuiremos los puntos de monitoreo, donde el presente proyecto es exclusivamente en la zona urbana del distrito de El Tambo. Para la selección de los puntos para su distribución en la zona urbana, se utilizará la **metodología de viales**: En esta metodología los puntos para su medición serán ubicadas en las principales vías que soportan un alto flujo vehicular, para ello es fundamental realizar un previo estudio urbanístico, también categorizar las vías (vías principales y vías secundarias), determinar los tramos de vías similares y en función de estos criterios se establecerá los puntos de medición **(García A, 2002)**.

Podemos ver los puntos distribuidos en la toda la zona urbana del distrito de El Tambo. Ver **(MAPA N° 4)**

##### **Medición de nivel de presión sonora**

Para la determinación de los niveles de ruido se establecerá un periodo de 15 minutos como mínimo para cada uno de los puntos de monitoreo. **(Gonzales y Col, 2000)** atribuyen a estudios para demostrar

que el tiempo óptimo de muestreo para lograr un nivel de presión sonora equivalente representa un tiempo de 15 minutos.

Después determinar los niveles de presión sonora ya en gabinete, estos datos serán necesarios para la generación de mapa de ruido mediante el empleo de sistema de información geográfica.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

##### **4.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos, fueron realizadas de forma directa e insitu como se observa en el siguiente Cuadro N° 4.2

**Cuadro N°4.2**

Técnicas e instrumentos de recolección de la investigación

<b>Técnicas de la investigación</b>	<b>Instrumentos de recolección de datos</b>
Observación	Ficha de registro de campo, para el conteo de vehículos y proceso de medición.
	Formato de medición de nivel de ruido en diferentes puntos de control.
	Formato de conteo de vehículos, flujo vehicular y niveles de ruido en zonas críticas.
	Plano de Ubicación y Distribución Geográfica del área de Monitoreo.

*Fuente: Elaboración Propia.*

##### **4.4.2. Validez y confiabilidad del instrumento**

Los siguientes instrumentos de recolección de datos se sometieron a un proceso de revisión con profesionales capacitados:

- Ficha de registro de campo, para el conteo de vehículos y proceso de medición.

- Formato de medición de nivel de ruido en diferentes puntos de control.
- Formato de conteo de vehículos, flujo vehicular y niveles de ruido en zonas críticas.

Para su validez se comprobó a través de un proceso de revisión del experto, evaluando de manera independiente los criterios planteados en el formato. Como vemos en el **ANEXO N° 7**. Siendo la especialista: Con respecto a los instrumentos de medición para su validez se comprobó a través del certificado emitido desde fábrica de dicho instrumento. Ver en el **ANEXO N° 8 Ficha de certificación del sonómetro**.

#### **Especialista N° 1**

Apellidos y Nombre: **Aliaga Martínez María Paulina**

Especialidad: **Especialista Ambiental**

C.I.P.:**59443**

#### **4.4.3. Confiabilidad de los datos**

Para el desarrollo de la presente investigación los datos que fueron obtenidos, recolectados y procesados se aplicó el alfa de Cronbach para la confiabilidad.

Se aplicó el alfa de Cronbach con el programa SPSS para los datos de **nivel de presión sonora continua equivalente(LAeqT)**, para los tres horarios mañana, tarde y noche, evaluados en cada uno de los

puntos de monitoreo. Ver Tabla N° 4.1 Estadística de confiabilidad de Alfa de Cronbach de nivel de presión continua equivalente (LAeqT).

**Tabla 4.1**

Estadística de confiabilidad de Alfa de Cronbach de nivel de presión continúa equivalente (LAeqT)

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N° de elementos</b>
0,975	3

*Fuente: Elaboración Propia.*

Como criterio general, (George & Mallery, 2003) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar el alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa > 0,9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0,8 es es bueno
- Coeficiente alfa > 0,7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0,6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0,5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0,5 es inaceptable

Del siguiente criterio podemos comparar los resultados en el análisis de alfa de Cronbach de nuestros datos, 0,975 la cual es mayor al primer criterio, decimos que la confiabilidad de nuestros datos es **Excelente**.

#### 4.4.4. Instrumentos de medición

En el siguiente cuadro N° 4.3, Imagen N°4.1 tenemos los instrumentos de medición que se utilizó en el proceso de la investigación para ello nombramos el siguiente:

**Cuadro N°4.3**  
Instrumento de medición

<b>Cantidad</b>	<b>Instrumento de medición</b>
1	Sonómetro Integrado Tipo 2, marca Center 390 con data logger, Sound Level Meter, serie N° 140507978, precisión +- 1,4 dB, cumple con la norma IEC 651.
1	Calibrador mara Center 326 serie N° 140507335
1	Trípode de 1.5 metros.
1	Sistema de posicionamiento global (GPS).
1	Laptop, marca Asus.

*Fuente: Elaboracion propia*

**Imagen N°4.1**  
Instrumentos de medición utilizados

<p align="center"><b>Sonómetro(Center 390 Data Logger)</b></p> 	<p align="center"><b>Calibrador(Center 326)</b></p> 
<p align="center"><b>Trípode</b></p> 	<p align="center"><b>GPS(Etrex 30, Garmin)</b></p> 
<p align="center"><b>Lapto(Asus)</b></p> 	

*Fuentes: Elaboración propia*

## 4.5. Metodo de análisis

### 4.5.1. Kriging

El Kriging es un estimador lineal insesgado que busca generar superficies continuas a partir de puntos discretos. Asume que la media, aunque desconocida, es constante y que las variables son estacionarias y no tienen tendencias. Permite transformación de los datos, eliminación de tendencias y proporciona medidas de error.

El Kriging Ordinario es un buen método cuando se desconoce el valor promedio de la media de la variable analizada, permitiendo generalizar el kriging a situaciones donde esta medida no es constante en el tiempo.

Para determinar el auto correlación se usan semivariogramas y vecindades obtenidos a partir de un análisis exploratorio de los datos. El semivariograma permite a partir de la covarianza entre los puntos, representar la variabilidad de los mismos y su dependencia en función de la distancia y la dirección.

La fórmula general es:

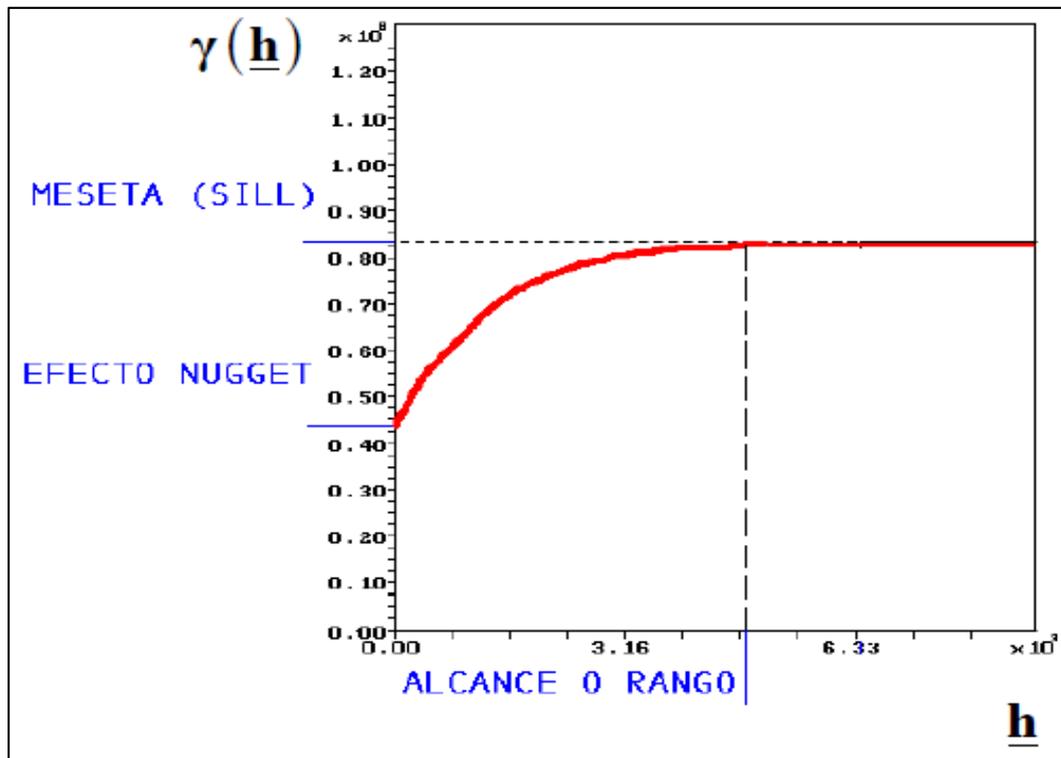
$$Z(S) = \mu(S) + \varepsilon(S)$$

En el cual  $Z(S)$  es la variable de interés,  $\mu(S)$  es una constante desconocida,  $\varepsilon(S)$  son errores aleatorios de estimación y  $S$  son coordenadas espaciales  $(x, y)$ .

#### 4.5.2. SEMIVARIOGRAMA

El procesamiento de los datos en lo que respecta los niveles de presión sonora continua equivalente ponderado (LAeqT) con semivariograma es un aspecto muy importante para poder determinar qué modelo estadístico se ajusta mejor al comportamiento de los datos.

En la siguiente figura N° 4.1 se observa los distintos parámetros que se ajustan a un semivariograma.



**Figura N°4.1:** Parámetros utilizados en el ajuste de un semivariograma.

*Nota:* (SILL, Meseta), (EFECTO NUGGET, Efecto pepita) y (ALCANCE), ( $\gamma(h)$ : es el semivariograma)( $h$ : intervalo de distancia)

*Fuente:* Universidad Nacional Autónoma de México (Martin Díaz Viera, Ricardo Casar González, 2009)

Empleamos 3 modelos diferentes y son:

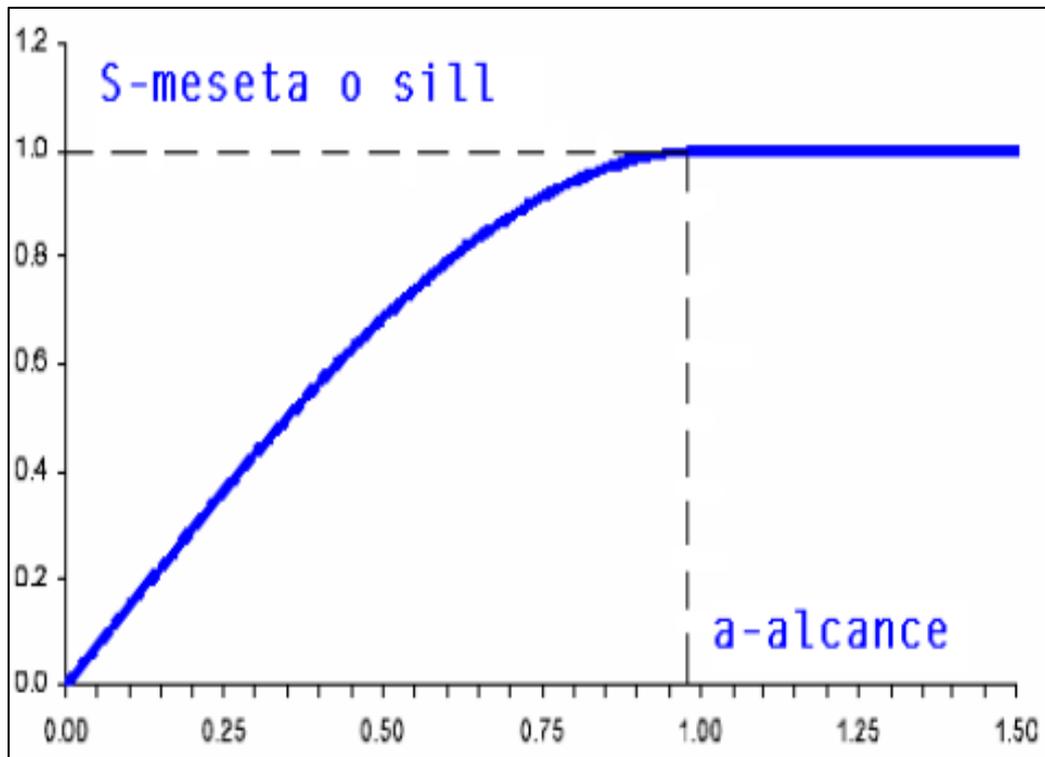
### Modelo esférico

$$\gamma(h) = \frac{S}{2} \left\{ 3 * \left( \frac{h}{a} \right) - \left( \frac{h}{a} \right)^3 \right\} \quad \text{para } 0 \leq h \leq a$$

$$\gamma(h) = S \quad \text{para } h > a$$

Donde  $\gamma(h)$  es la semivarianza en el intervalo  $h$ , y  $a$  es el rango ( $A_0$ ).

Este modelo tiene un comportamiento lineal Su crecimiento cerca del origen es rápido y aproximadamente lineal, pero a distancias grandes los incrementos marginales decrecen eventualmente tornándose nulos a distancias mayores al rango.



**Figura N°4.2:** Grafica modelo esférico

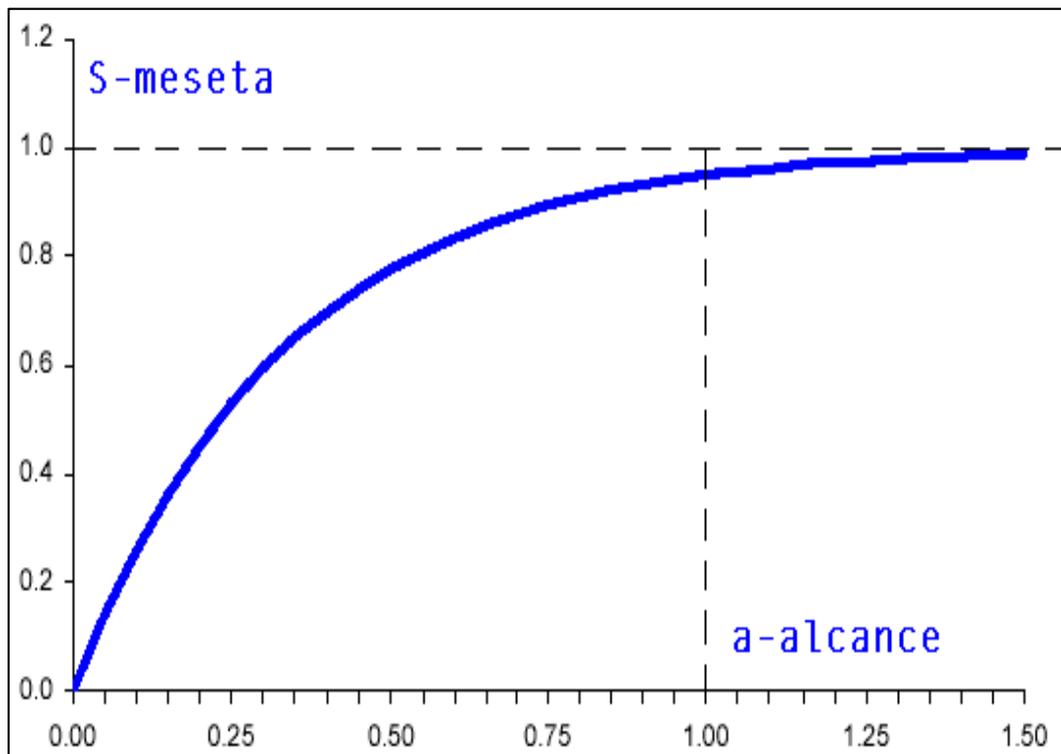
*Nota:* (SILL, Meseta), (EFECTO NUGGET, Efecto pepita) y (ALCANCE), ( $\gamma(h)$ : es el semivariograma)( $h$ : intervalo de distancia)

*Fuente:* Universidad Nacional Autónoma de México (Martin Díaz Viera, Ricardo Casar González, 2009)

### Modelo exponencial

$$\gamma(h) = S \left[ 1 - \exp\left(-\frac{3h}{a}\right) \right] \quad \text{para } h \geq 0$$

Aplica cuando la dependencia espacial tiene un crecimiento exponencial respecto a la distancia entre las observaciones. El valor del rango es igual a la distancia para la cual el semivariograma toma un valor igual al 95% de la varianza. Ver la figura N° 4.2



**Figura N°4.3:** Grafica modelo exponencial

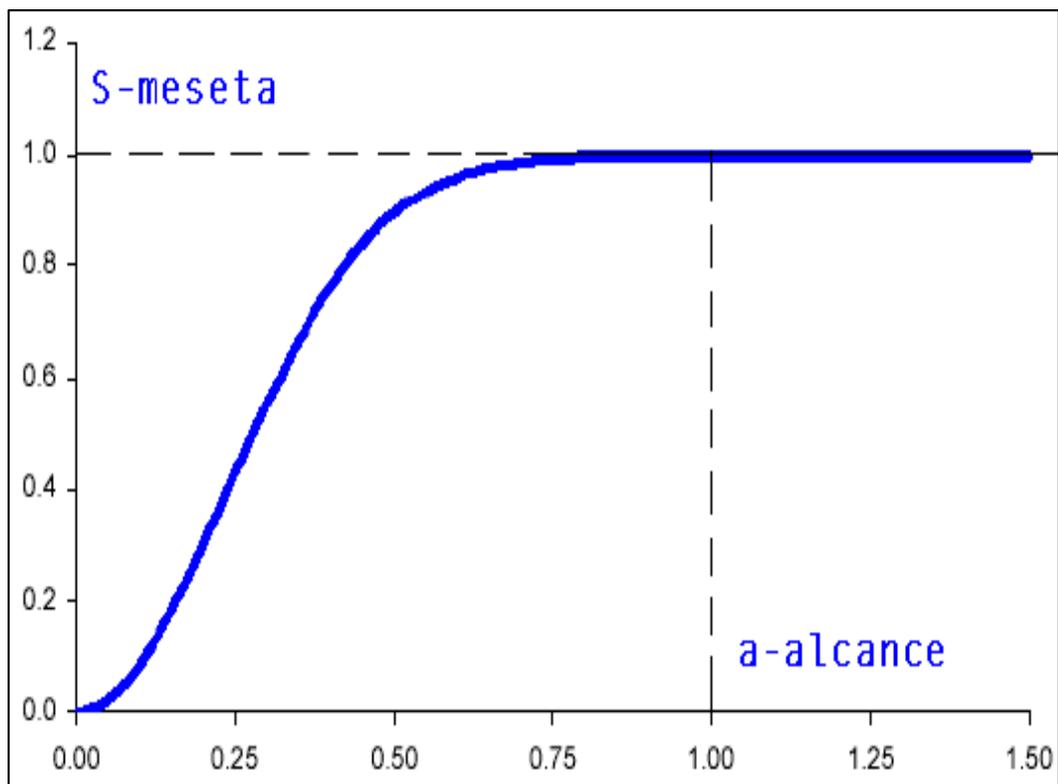
**Nota:** (SILL, Meseta), (EFECTO NUGGET, Efecto pepita) y (ALCANCE), ( $\gamma(h)$ : es el semivariograma)(h: intervalo de distancia)

**Fuente:** Universidad Nacional Autónoma de México (Martin Díaz Viera, Ricardo Casar González, 2009)

### Modelo gaussiano

$$\gamma(h) = S \left[ 1 - \exp\left(-\frac{3h}{a}\right)^2 \right] \quad \text{para } h \geq 0$$

El modelo Gaussiano tiende a alcanzar, al igual que el exponencial, el sill asintóticamente,  $\gamma$  el rango se define como la distancia a la cual el variograma alcanza el 95% del sill.



**Figura N°4.4:** Grafica modelo gaussiano

*Nota:* (SILL, Meseta), (EFECTO NUGGET, Efecto pepita) y (ALCANCE), ( $\gamma(h)$ : es el semivariograma)( $h$ : intervalo de distancia)

*Fuente:* Universidad Nacional Autónoma de México (Martin Díaz Viera, Ricardo Casar González, 2009)

#### 4.6. Procedimiento de recolección de datos

##### 4.6.1. Etapa 1: Procedimiento de medición

La recolección de los datos sobre los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) generado por el parque automotor, se realizó durante los días laborables, de lunes a viernes como se ve en el Cuadro N° 4.4

**Cuadro N°4.4**

Procedimiento de medición para la recolección de datos

<b>MEDICIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO</b>		
125 Puntos establecidos en la zona urbana del distrito de El Tambo		
<b>Duración</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horario diurno</b>
01 meses y 01 semanas	04/08/2017 a 05/10/2017	Establecido por el ECA (07:01 am a 22:00 pm)
<b>HORARIOS ESTABLECIDOS PARA EL MONITOREO</b>		
Mañana	Tarde	Noche
7:00 a 9:30 am.	12:00 a 14:30 pm.	18:00 a 20:30 pm.
<b>TIEMPO DE MONITOREO</b>		
15 minutos cada punto de monitoreo.		

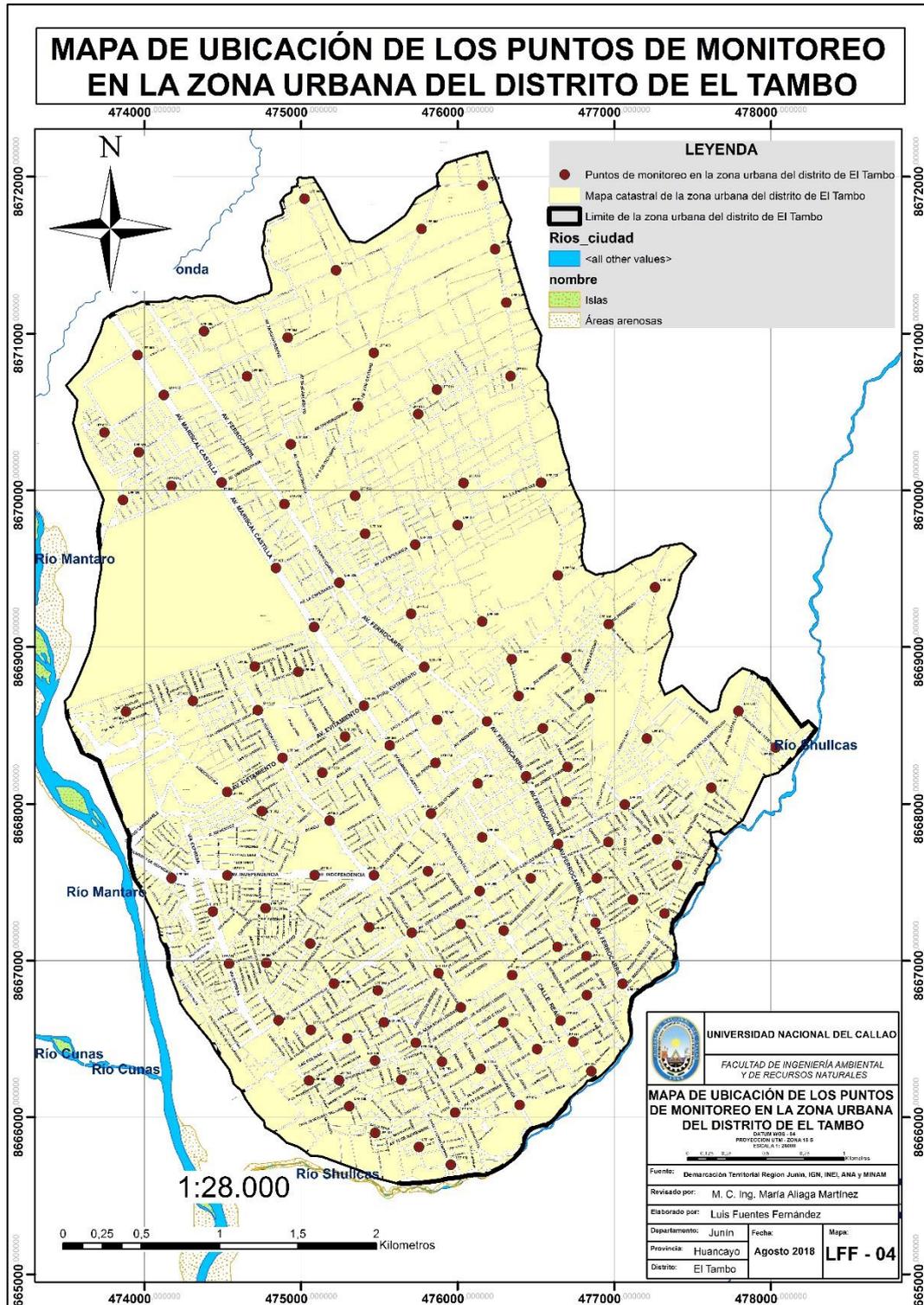
*Fuente: Elaboración propia*

##### 4.6.2. Etapa 2: Ubicación de los puntos de monitoreo

Ubicación de los 125 puntos están distribuidos en la zona urbana del distrito de El Tambo en el mapa de distribución de los puntos de monitoreo en la zona Urbana del distrito de El Tambo. Ver Imagen N° 4.2, altos niveles de ruido (horas punta), mayor tráfico vehicular.

### Imagen N°4.2

Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo en la zona urbana del distrito de El Tambo



Fuente: Elaboración Propia.

#### **4.6.3. Etapa 3: Registro de medición del ruido ambiental**

El sonómetro permitirá el registro de nivel de presión sonora (NPS) en unidades de decibeles (dB) con ponderación A y modo Fast, con lo cual obtendremos los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT), para una mejor obtención de registro de monitoreo, lo más conveniente es que el sonómetro este ubicado a una altura de 1.5 metro desde el nivel del suelo, con el micrófono protegido con el cortaviento y dirigido a favor del viento. Ver Imagen N°4.3

En los Cuadros N°4.5, Cuadro N°4.6y Cuadro N°4.7, para los tres horarios la obtención de LAeqT, con la ficha de monitoreo que podemos observar en el **ANEXO N° 3**

Cada punto de monitoreo tiene sus coordenadas UTM WGS 84, dirección de las intersecciones y registro de datos.

**Imagen N°4.3**  
Posicionamiento del sonómetro

**IMAGEN N° 1**



**IMAGEN N° 2**



*Fuente: Elaboración Propia.*

Para el horario de la mañana obtención de LAeqT, en el siguiente Cuadro N°4.5

**Cuadro N°4.5:** Registro de LAeqT (dBA) - Mañana

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)	CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y				X	Y		
<b>LFF-001</b>	473956	8670864	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	70.7	<b>LFF-024</b>	474935	8670295	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	60.6
<b>LFF-002</b>	474123	8670609	Av. M. Castilla con Av. Circunvalación	74.2	<b>LFF-025</b>	474894	8669914	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	59.1
<b>LFF-003</b>	474655	8670728	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47.3	<b>LFF-026</b>	475345	8669966	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	56.2
<b>LFF-004</b>	474914	8670975	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	62.1	<b>LFF-027</b>	474840	8669506	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	74.3
<b>LFF-005</b>	474380	8671015	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	60.6	<b>LFF-028</b>	475083	8669130	Av. M. Castilla con Calle. Francisco Vidal	70.9
<b>LFF-006</b>	475023	8671861	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	43.3	<b>LFF-029</b>	475245	8669413	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	65.5
<b>LFF-007</b>	475224	8671405	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	46	<b>LFF-030</b>	475409	8669725	Jr. Pachac con Calle. S R y Psje. 6 Junio	58.7
<b>LFF-008</b>	475465	8670878	Av. Jorge Chávez con Av. 9 de Octubre	54.7	<b>LFF-031</b>	475730	8669655	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	61.8
<b>LFF-009</b>	475769	8671669	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	48.9	<b>LFF-032</b>	475703	8669214	Jr. Rosario (Alt Instit Educ Frcisco de Zela)	55.2
<b>LFF-010</b>	476161	8671946	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	45.2	<b>LFF-033</b>	476533	8670050	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	49.6
<b>LFF-011</b>	476240	8671540	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	49.6	<b>LFF-034</b>	476640	8669459	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	52.4
<b>LFF-012</b>	476311	8671199	Av. 26 de Julio (Alt Colegio Saños Chaupi)	53.1	<b>LFF-035</b>	476695	8668933	Av. Progreso con Av Cajatambo	68.9
<b>LFF-013</b>	476338	8670730	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44.5	<b>LFF-036</b>	476965	8669147	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	51.8
<b>LFF-014</b>	475868	8670643	Av. Los Álamos con Jr. Francia	56.8	<b>LFF-037</b>	477261	8669383	Av. Progreso con Av. Los Ángeles	50.1
<b>LFF-015</b>	475749	8670487	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	49.5	<b>LFF-038</b>	475859	8668262	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60.9
<b>LFF-016</b>	476038	8670048	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	43.1	<b>LFF-039</b>	476187	8668528	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	75.6
<b>LFF-017</b>	476001	8669780	Av. La Esperanza con Av. Vírgenes del Sol	57.9	<b>LFF-040</b>	476389	8668690	Av. Progreso con Av. Santa Bárbara	69.7
<b>LFF-018</b>	474493	8670051	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	79.8	<b>LFF-041</b>	476346	8668924	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	55.6
<b>LFF-019</b>	474172	8670030	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	49.7	<b>LFF-042</b>	476157	8669164	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	50.4
<b>LFF-020</b>	473863	8669940	Calle. Ayacucho con calle. Callao	48.2	<b>LFF-043</b>	475281	8668430	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	58.1
<b>LFF-021</b>	473964	8670244	Av. Bolívar con Calle. José Antonio Razuri	51.7	<b>LFF-044</b>	475566	8668375	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	73.3
<b>LFF-022</b>	473745	8670370	Av. Circunvalación con Call. Chanchamayo	55.4	<b>LFF-045</b>	475402	8668627	Av. M castilla con Av. Evit (Par Industrial)	80.7
<b>LFF-023</b>	475364	8670536	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	55.2	<b>LFF-046</b>	475787	8668874	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	69.6

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)	CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y				X	Y		
<b>LFF-047</b>	475870	8668537	Calle. Atalaya con Prolog Grau	59.9	<b>LFF-074</b>	476963	8667758	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	61.2
<b>LFF-048</b>	474529	8668077	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	66	<b>LFF-075</b>	476889	8667527	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	62.8
<b>LFF-049</b>	474882	8668294	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	72.1	<b>LFF-076</b>	477119	8667390	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	68.3
<b>LFF-050</b>	475136	8668200	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	59.3	<b>LFF-077</b>	477274	8667775	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	68.9
<b>LFF-051</b>	475182	8667894	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	69.8	<b>LFF-078</b>	477209	8668417	Calle. Venecia con Calle. Atenas	49.4
<b>LFF-052</b>	474750	8667955	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	60.7	<b>LFF-079</b>	477321	8667302	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	69.3
<b>LFF-053</b>	474724	8668598	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	68.9	<b>LFF-080</b>	477403	8667611	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	66.2
<b>LFF-054</b>	474983	8668844	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	52.5	<b>LFF-081</b>	477621	8668104	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	68.8
<b>LFF-055</b>	474704	8668877	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	53	<b>LFF-082</b>	477793	8668593	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	69.7
<b>LFF-056</b>	474309	8668657	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	49.2	<b>LFF-083</b>	478030	8668361	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	70.2
<b>LFF-057</b>	473883	8668590	Jr. Tunas con Jr. Maguey	44.6	<b>LFF-084</b>	476642	8667745	Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui	76.8
<b>LFF-058</b>	475465	8667546	Av. Hvca, Av. Indep con Av. Julio Sumar	81.6	<b>LFF-085</b>	476692	8668015	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	60.5
<b>LFF-059</b>	475087	8667546	Av. Independencia ( Alt Hospital Regional )	73.2	<b>LFF-086</b>	476702	8668237	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	59.8
<b>LFF-060</b>	474530	8667545	Av. Indep con Jr. Juan Santos Atahualpa	78.8	<b>LFF-087</b>	476544	8668483	Calle. Inca R con Calle. San José de Bellav	56.1
<b>LFF-061</b>	474174	8667527	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73.5	<b>LFF-088</b>	476842	8668674	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	53.9
<b>LFF-062</b>	475831	8667939	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	81.7	<b>LFF-089</b>	476142	8667445	Av. M Castilla con Av. J Carlos Mariategui	75.6
<b>LFF-063</b>	475810	8667571	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	58.2	<b>LFF-090</b>	476020	8667234	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	59.7
<b>LFF-064</b>	476157	8667788	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70.5	<b>LFF-091</b>	475708	8667180	Av. Hvca con Av. José Carlos Mariategui	76.3
<b>LFF-065</b>	476437	8668177	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	61.3	<b>LFF-092</b>	475211	8666854	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	62.7
<b>LFF-066</b>	476128	8668132	Av. Tahuantinsuyo con Progl. Miguel Grau	58.3	<b>LFF-093</b>	474856	8666620	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	64.9
<b>LFF-067</b>	475434	8667214	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	60	<b>LFF-094</b>	475490	8666812	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	54.3
<b>LFF-068</b>	475059	8667110	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	57.7	<b>LFF-095</b>	475530	8666608	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	66.2
<b>LFF-069</b>	474778	8666987	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	54.2	<b>LFF-096</b>	475295	8666505	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	67.1
<b>LFF-070</b>	474541	8666981	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	56.7	<b>LFF-097</b>	475063	8666559	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	56
<b>LFF-071</b>	474437	8667314	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	55.7	<b>LFF-098</b>	475051	8666236	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	60.5
<b>LFF-072</b>	474774	8667335	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	58.1	<b>LFF-099</b>	475733	8666477	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	63.8
<b>LFF-073</b>	477067	8667997	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	64.7	<b>LFF-100</b>	475472	8666363	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	66.5

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y		
LFF-101	475243	8666239	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	53.3
LFF-102	475641	8666241	Av. Sucre con Prolog. Juan Parra del Riego	66.9
LFF-103	475900	8666356	Prolog. J Parra del Riego con Calle. Cristóbal C.	59.7
LFF-104	476396	8666081	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79.3
LFF-105	475985	8666032	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	56.9
LFF-106	475956	8665699	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	68.3
LFF-107	475753	8665813	Jr. Cañete con Jr. Sucre	57.6
LFF-108	475473	8665903	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	55.9
LFF-109	475307	8666072	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Sta Inés	53.2
LFF-110	475877	8666922	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	78.5
LFF-111	476021	8666702	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	77.6
LFF-112	476292	8666607	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	67.7
LFF-113	476146	8666311	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	66.6
LFF-114	476508	8666437	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	62
LFF-115	476294	8667194	Call. Real con Jr. Fcisco Bolog (Jr. M.Fuentes)	73.1
LFF-116	476349	8666909	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	72.2
LFF-117	476658	8666619	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	75.4
LFF-118	476739	8666483	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	72.8
LFF-119	476854	8666296	Calle. Real con Psje. Salesiano	70.4
LFF-120	477053	8666853	Av. Frrol con Jr. A.O.Deustua y Av. M Muñoz	82.6
LFF-121	476825	8666781	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	74
LFF-122	476638	8667088	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	75.4
LFF-123	476823	8667029	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	66.3
LFF-124	476880	8667243	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69.8
LFF-125	476467	8667526	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	58.5

*Nota: (Coord X: Oeste, Coord Y: Norte), (LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el horario de la mañana obtención de LAeqT, en el siguiente Cuadro N° 4.6

**Cuadro N°4.6:** Registro de LAeqT (dBA) – Tarde

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)	CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y				X	Y		
<b>LFF-001</b>	473956	8670864	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	67.4	<b>LFF-024</b>	474935	8670295	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	54.5
<b>LFF-002</b>	474123	8670609	Av. M. Castilla con Av. Circunvalación	72.4	<b>LFF-025</b>	474894	8669914	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	57.5
<b>LFF-003</b>	474655	8670728	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	46.7	<b>LFF-026</b>	475345	8669966	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	51.9
<b>LFF-004</b>	474914	8670975	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	56.7	<b>LFF-027</b>	474840	8669506	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	71.7
<b>LFF-005</b>	474380	8671015	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	47.9	<b>LFF-028</b>	475083	8669130	Av. M. Castilla con Calle. Francisco Vidal	70.4
<b>LFF-006</b>	475023	8671861	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	41.1	<b>LFF-029</b>	475245	8669413	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	62.1
<b>LFF-007</b>	475224	8671405	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	45.5	<b>LFF-030</b>	475409	8669725	Jr. Pachac con Calle. S R y Psje. 6 Junio	53.5
<b>LFF-008</b>	475465	8670878	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	50.6	<b>LFF-031</b>	475730	8669655	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	59.6
<b>LFF-009</b>	475769	8671669	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	46.3	<b>LFF-032</b>	475703	8669214	Jr. Rosario (Alt Instit Educ Frcisco de Zela)	50.1
<b>LFF-010</b>	476161	8671946	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	41.4	<b>LFF-033</b>	476533	8670050	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	50.2
<b>LFF-011</b>	476240	8671540	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	48	<b>LFF-034</b>	476640	8669459	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	50.5
<b>LFF-012</b>	476311	8671199	Av. 26 de Julio (Alt Colegio Saños Chaupi)	50.9	<b>LFF-035</b>	476695	8668933	Av. Progreso con Av Cajatambo	65.3
<b>LFF-013</b>	476338	8670730	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44.1	<b>LFF-036</b>	476965	8669147	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	46.6
<b>LFF-014</b>	475868	8670643	Av. Los Alamos con Jr. Francia	51.9	<b>LFF-037</b>	477261	8669383	Av. Progreso con Av. Los Angeles	45
<b>LFF-015</b>	475749	8670487	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	45.3	<b>LFF-038</b>	475859	8668262	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60.1
<b>LFF-016</b>	476038	8670048	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	42.8	<b>LFF-039</b>	476187	8668528	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	70.9
<b>LFF-017</b>	476001	8669780	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	54.7	<b>LFF-040</b>	476389	8668690	Av. Progreso con Av. Santa Barbara	67.4
<b>LFF-018</b>	474493	8670051	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	74.5	<b>LFF-041</b>	476346	8668924	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	59.7
<b>LFF-019</b>	474172	8670030	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	48.1	<b>LFF-042</b>	476157	8669164	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	48.9
<b>LFF-020</b>	473863	8669940	Calle. Ayacucho con calle. Callao	46.9	<b>LFF-043</b>	475281	8668430	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	55
<b>LFF-021</b>	473964	8670244	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	50.3	<b>LFF-044</b>	475566	8668375	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	72.9
<b>LFF-022</b>	473745	8670370	Av. Circunvalacion con Call. Chanchamayo	52	<b>LFF-045</b>	475402	8668627	Av. M castilla con Av. Evit (Par Industrial)	78.2
<b>LFF-023</b>	475364	8670536	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	48.3	<b>LFF-046</b>	475787	8668874	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	67.8

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)	CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y				X	Y		
<b>LFF-047</b>	475870	8668537	Calle. Atalaya con Prolog Grau	56.1	<b>LFF-074</b>	476963	8667758	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	59.5
<b>LFF-048</b>	474529	8668077	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	58.8	<b>LFF-075</b>	476889	8667527	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	65.5
<b>LFF-049</b>	474882	8668294	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	69.8	<b>LFF-076</b>	477119	8667390	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	63.7
<b>LFF-050</b>	475136	8668200	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	54.3	<b>LFF-077</b>	477274	8667775	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	70.1
<b>LFF-051</b>	475182	8667894	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	66.7	<b>LFF-078</b>	477209	8668417	Calle. Venecia con Calle. Atenas	47.9
<b>LFF-052</b>	474750	8667955	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	58.9	<b>LFF-079</b>	477321	8667302	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	62.8
<b>LFF-053</b>	474724	8668598	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	67.7	<b>LFF-080</b>	477403	8667611	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	64.5
<b>LFF-054</b>	474983	8668844	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	49.8	<b>LFF-081</b>	477621	8668104	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	65.7
<b>LFF-055</b>	474704	8668877	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	49.4	<b>LFF-082</b>	477793	8668593	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	67.8
<b>LFF-056</b>	474309	8668657	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	45.9	<b>LFF-083</b>	478030	8668361	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	68.9
<b>LFF-057</b>	473883	8668590	Jr. Tunas con Jr. Maguey	46.6	<b>LFF-084</b>	476642	8667745	Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui	74.5
<b>LFF-058</b>	475465	8667546	Av. Hvca, Av. Indep con Av. Julio Sumar	79.2	<b>LFF-085</b>	476692	8668015	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	58.2
<b>LFF-059</b>	475087	8667546	Av. Independencia ( Alt Hospital Regional )	71.4	<b>LFF-086</b>	476702	8668237	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	63
<b>LFF-060</b>	474530	8667545	Av. Indep con Jr. Juan Santos Atahualpa	72.5	<b>LFF-087</b>	476544	8668483	Calle. Inca R con Calle. San José de Bellav	53.7
<b>LFF-061</b>	474174	8667527	Av. Independencia con Calle. Las Flores	70.1	<b>LFF-088</b>	476842	8668674	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	51.9
<b>LFF-062</b>	475831	8667939	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	74.8	<b>LFF-089</b>	476142	8667445	Av. M Castilla con Av. J Carlos Mariategui	72.5
<b>LFF-063</b>	475810	8667571	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	60.7	<b>LFF-090</b>	476020	8667234	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	56.3
<b>LFF-064</b>	476157	8667788	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	72.2	<b>LFF-091</b>	475708	8667180	Av. Hvca con Av. José Carlos Mariategui	74.6
<b>LFF-065</b>	476437	8668177	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	60.4	<b>LFF-092</b>	475211	8666854	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	62.8
<b>LFF-066</b>	476128	8668132	Av. Tahuantinsuyo con Progl. Miguel Grau	57.6	<b>LFF-093</b>	474856	8666620	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	56.8
<b>LFF-067</b>	475434	8667214	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	58.1	<b>LFF-094</b>	475490	8666812	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	53.3
<b>LFF-068</b>	475059	8667110	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	55.3	<b>LFF-095</b>	475530	8666608	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	61.8
<b>LFF-069</b>	474778	8666987	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	51.3	<b>LFF-096</b>	475295	8666505	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	62.6
<b>LFF-070</b>	474541	8666981	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	54.7	<b>LFF-097</b>	475063	8666559	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	49.5
<b>LFF-071</b>	474437	8667314	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	51.5	<b>LFF-098</b>	475051	8666236	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	57.2
<b>LFF-072</b>	474774	8667335	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	56.4	<b>LFF-099</b>	475733	8666477	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	61.7
<b>LFF-073</b>	477067	8667997	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	64.9	<b>LFF-100</b>	475472	8666363	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	63.9

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y		
LFF-101	475243	8666239	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	55
LFF-102	475641	8666241	Av. Sucre con Prolog. Juan Parra del Riego	66.6
LFF-103	475900	8666356	Prolog. J Parra del Riego con Calle. Cristóbal C.	58.3
LFF-104	476396	8666081	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	74.1
LFF-105	475985	8666032	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	57.2
LFF-106	475956	8665699	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	67.6
LFF-107	475753	8665813	Jr. Cañete con Jr. Sucre	49.7
LFF-108	475473	8665903	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	50.7
LFF-109	475307	8666072	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Sta Inés	54.9
LFF-110	475877	8666922	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	73.1
LFF-111	476021	8666702	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	74.5
LFF-112	476292	8666607	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	62.7
LFF-113	476146	8666311	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	64.8
LFF-114	476508	8666437	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	64.4
LFF-115	476294	8667194	Call. Real con Jr. Fcisco Bolog (Jr. M.Fuentes)	70.7
LFF-116	476349	8666909	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	69.2
LFF-117	476658	8666619	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	72.3
LFF-118	476739	8666483	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	65.5
LFF-119	476854	8666296	Calle. Real con Psje. Salesiano	71.2
LFF-120	477053	8666853	Av. Frrol con Jr. A.O.Deustua y Av. M Muñoz	78.2
LFF-121	476825	8666781	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	69.1
LFF-122	476638	8667088	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	70.9
LFF-123	476823	8667029	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	65.6
LFF-124	476880	8667243	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	68.5
LFF-125	476467	8667526	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	55.7

*Nota: (Coord X: Oeste, Coord Y: Norte), (LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el horario de la mañana obtención de LAeqT, en el siguiente Cuadro N°4.7

**Cuadro N°4.7:** Registro de LA eqT (dBA) – Noche

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)	CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y				X	Y		
<b>LFF-001</b>	473956	8670864	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	67.6	<b>LFF-024</b>	474935	8670295	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	53.4
<b>LFF-002</b>	474123	8670609	Av. M. Castilla con Av. Circunvalación	70.7	<b>LFF-025</b>	474894	8669914	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	50.8
<b>LFF-003</b>	474655	8670728	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47.9	<b>LFF-026</b>	475345	8669966	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	58.9
<b>LFF-004</b>	474914	8670975	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	56.9	<b>LFF-027</b>	474840	8669506	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	73.8
<b>LFF-005</b>	474380	8671015	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	58.8	<b>LFF-028</b>	475083	8669130	Av. M. Castilla con Calle. Francisco Vidal	72.7
<b>LFF-006</b>	475023	8671861	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	37.4	<b>LFF-029</b>	475245	8669413	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	65
<b>LFF-007</b>	475224	8671405	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	40.2	<b>LFF-030</b>	475409	8669725	Jr. Pachac con Calle. S R y Psje. 6 Junio	50.6
<b>LFF-008</b>	475465	8670878	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	48.6	<b>LFF-031</b>	475730	8669655	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	58
<b>LFF-009</b>	475769	8671669	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	42.1	<b>LFF-032</b>	475703	8669214	Jr. Rosario (Alt Instit Educ Frcisco de Zela)	48.3
<b>LFF-010</b>	476161	8671946	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	38.5	<b>LFF-033</b>	476533	8670050	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	48.8
<b>LFF-011</b>	476240	8671540	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	41.5	<b>LFF-034</b>	476640	8669459	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	52.5
<b>LFF-012</b>	476311	8671199	Av. 26 de Julio (Alt Colegio Saños Chaupi)	43.3	<b>LFF-035</b>	476695	8668933	Av. Progreso con Av Cajatambo	60.6
<b>LFF-013</b>	476338	8670730	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	57.9	<b>LFF-036</b>	476965	8669147	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	50.1
<b>LFF-014</b>	475868	8670643	Av. Los Alamos con Jr. Francia	54.4	<b>LFF-037</b>	477261	8669383	Av. Progreso con Av. Los Angeles	47.9
<b>LFF-015</b>	475749	8670487	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	40.9	<b>LFF-038</b>	475859	8668262	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60.4
<b>LFF-016</b>	476038	8670048	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	38	<b>LFF-039</b>	476187	8668528	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	77.7
<b>LFF-017</b>	476001	8669780	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	50.6	<b>LFF-040</b>	476389	8668690	Av. Progreso con Av. Santa Barbara	60.8
<b>LFF-018</b>	474493	8670051	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	78.9	<b>LFF-041</b>	476346	8668924	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	56.3
<b>LFF-019</b>	474172	8670030	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	40.4	<b>LFF-042</b>	476157	8669164	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	46.7
<b>LFF-020</b>	473863	8669940	Calle. Ayacucho con calle. Callao	38.7	<b>LFF-043</b>	475281	8668430	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	53.1
<b>LFF-021</b>	473964	8670244	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	43.9	<b>LFF-044</b>	475566	8668375	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	71.2
<b>LFF-022</b>	473745	8670370	Av. Circunvalacion con Call. Chanchamayo	50.1	<b>LFF-045</b>	475402	8668627	Av. M castilla con Av. Evit (Par Industrial)	82.3
<b>LFF-023</b>	475364	8670536	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	51.1	<b>LFF-046</b>	475787	8668874	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	67.5

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)	CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y				X	Y		
<b>LFF-047</b>	475870	8668537	Calle. Atalaya con Prolog Grau	49.6	<b>LFF-074</b>	476963	8667758	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	65.3
<b>LFF-048</b>	474529	8668077	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	59.5	<b>LFF-075</b>	476889	8667527	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	59.3
<b>LFF-049</b>	474882	8668294	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	70.4	<b>LFF-076</b>	477119	8667390	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	65.1
<b>LFF-050</b>	475136	8668200	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	57.3	<b>LFF-077</b>	477274	8667775	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	63.5
<b>LFF-051</b>	475182	8667894	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	66.6	<b>LFF-078</b>	477209	8668417	Calle. Venecia con Calle. Atenas	42.6
<b>LFF-052</b>	474750	8667955	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	53.7	<b>LFF-079</b>	477321	8667302	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	65.9
<b>LFF-053</b>	474724	8668598	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	65.3	<b>LFF-080</b>	477403	8667611	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	68.3
<b>LFF-054</b>	474983	8668844	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	48.9	<b>LFF-081</b>	477621	8668104	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	69.1
<b>LFF-055</b>	474704	8668877	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	54.8	<b>LFF-082</b>	477793	8668593	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	68.5
<b>LFF-056</b>	474309	8668657	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	56.4	<b>LFF-083</b>	478030	8668361	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	69.9
<b>LFF-057</b>	473883	8668590	Jr. Tunas con Jr. Maguey	59.5	<b>LFF-084</b>	476642	8667745	Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui	79
<b>LFF-058</b>	475465	8667546	Av. Hvca, Av. Indep con Av. Julio Sumar	82.5	<b>LFF-085</b>	476692	8668015	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	56.4
<b>LFF-059</b>	475087	8667546	Av. Independencia ( Alt Hospital Regional )	69.9	<b>LFF-086</b>	476702	8668237	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	61.7
<b>LFF-060</b>	474530	8667545	Av. Indep con Jr. Juan Santos Atahualpa	76.4	<b>LFF-087</b>	476544	8668483	Calle. Inca R con Calle. San José de Bellav	53.1
<b>LFF-061</b>	474174	8667527	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73.8	<b>LFF-088</b>	476842	8668674	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	54.5
<b>LFF-062</b>	475831	8667939	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	80.1	<b>LFF-089</b>	476142	8667445	Av. M Castilla con Av. J Carlos Mariategui	78.5
<b>LFF-063</b>	475810	8667571	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	56.9	<b>LFF-090</b>	476020	8667234	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	51.9
<b>LFF-064</b>	476157	8667788	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70.1	<b>LFF-091</b>	475708	8667180	Av. Hvca con Av. José Carlos Mariategui	77.2
<b>LFF-065</b>	476437	8668177	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	58.1	<b>LFF-092</b>	475211	8666854	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	62.9
<b>LFF-066</b>	476128	8668132	Av. Tahuantinsuyo con Prolog. Miguel Grau	51.3	<b>LFF-093</b>	474856	8666620	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	60.7
<b>LFF-067</b>	475434	8667214	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	54.9	<b>LFF-094</b>	475490	8666812	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	56.7
<b>LFF-068</b>	475059	8667110	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	53.8	<b>LFF-095</b>	475530	8666608	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	62.6
<b>LFF-069</b>	474778	8666987	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	58.1	<b>LFF-096</b>	475295	8666505	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	61.3
<b>LFF-070</b>	474541	8666981	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	57.3	<b>LFF-097</b>	475063	8666559	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	52.5
<b>LFF-071</b>	474437	8667314	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	60.1	<b>LFF-098</b>	475051	8666236	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	54.7
<b>LFF-072</b>	474774	8667335	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	49.8	<b>LFF-099</b>	475733	8666477	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	60.9
<b>LFF-073</b>	477067	8667997	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	64	<b>LFF-100</b>	475472	8666363	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	60.1

CODIGO	COORD		DIRECCIÓN	LAeqT (dBA)
	X	Y		
LFF-101	475243	8666239	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	57.5
LFF-102	475641	8666241	Av. Sucre con Prolg. Juan Parra del Riego	70.9
LFF-103	475900	8666356	Prolg. J Parra del Riego con Calle. Cristóbal C.	54.3
LFF-104	476396	8666081	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79.8
LFF-105	475985	8666032	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	60.5
LFF-106	475956	8665699	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	67.6
LFF-107	475753	8665813	Jr. Cañete con Jr. Sucre	55.4
LFF-108	475473	8665903	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	51.3
LFF-109	475307	8666072	Prolg. Juan Parra del Riego con Psje. Sta Inés	56.2
LFF-110	475877	8666922	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	79.6
LFF-111	476021	8666702	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	75.6
LFF-112	476292	8666607	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	59.9
LFF-113	476146	8666311	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	61.8
LFF-114	476508	8666437	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	60
LFF-115	476294	8667194	Call. Real con Jr. Fcisco Bolog (Jr. M.Fuentes)	69.4
LFF-116	476349	8666909	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	68
LFF-117	476658	8666619	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	70.5
LFF-118	476739	8666483	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	70.6
LFF-119	476854	8666296	Calle. Real con Psje. Salesiano	67.2
LFF-120	477053	8666853	Av. Frrol con Jr. A.O.Deustua y Av. M Muñoz	83.8
LFF-121	476825	8666781	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	72.6
LFF-122	476638	8667088	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	76.5
LFF-123	476823	8667029	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	68.1
LFF-124	476880	8667243	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69.2
LFF-125	476467	8667526	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	51.9

*Nota: (Coord X: Oeste, Coord Y: Norte), (LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.6.4. Etapa 4: Conteo de vehículos

En los siguientes Cuadros N° 4.7, 4.8 y 4.9 para los tres horarios el conteo de vehículos como también se registraron el flujo vehicular para los horarios de monitoreo en cada punto de evaluación, la ficha de conteo de vehículos se puede observar en el **ANEXO N° 4**

Para el horario de la mañana obtención de conteo de vehículos, en el siguiente Cuadro N° 4.8

**Cuadro N°4.8:** Registro de conteo de vehículos – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-001</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	538	<b>LFF-024</b>	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	63
<b>LFF-002</b>	Av. M. Castilla con Av. Circunvalación	735	<b>LFF-025</b>	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	28
<b>LFF-003</b>	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	9	<b>LFF-026</b>	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	22
<b>LFF-004</b>	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	53	<b>LFF-027</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	1091
<b>LFF-005</b>	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	49	<b>LFF-028</b>	Av. M. Castilla con Calle. Francisco Vidal	923
<b>LFF-006</b>	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	5	<b>LFF-029</b>	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	268
<b>LFF-007</b>	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	20	<b>LFF-030</b>	Jr. Pachac con Calle. S R y Psje. 6 Junio	23
<b>LFF-008</b>	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	21	<b>LFF-031</b>	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	65
<b>LFF-009</b>	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	19	<b>LFF-032</b>	Jr. Rosario (Alt Instit Educ Frcisco de Zela)	19
<b>LFF-010</b>	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	16	<b>LFF-033</b>	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	26
<b>LFF-011</b>	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	19	<b>LFF-034</b>	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	28
<b>LFF-012</b>	Av. 26 de Julio (Alt Colegio Saños Chaupi)	10	<b>LFF-035</b>	Av. Progreso con Av Cajatambo	196
<b>LFF-013</b>	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	1	<b>LFF-036</b>	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	27
<b>LFF-014</b>	Av. Los Alamos con Jr. Francia	21	<b>LFF-037</b>	Av. Progreso con Av. Los Angeles	21
<b>LFF-015</b>	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	12	<b>LFF-038</b>	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	77
<b>LFF-016</b>	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	6	<b>LFF-039</b>	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	732
<b>LFF-017</b>	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	17	<b>LFF-040</b>	Av. Progreso con Av. Santa Barbara	171
<b>LFF-018</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	1128	<b>LFF-041</b>	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	29
<b>LFF-019</b>	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	5	<b>LFF-042</b>	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	4
<b>LFF-020</b>	Calle. Ayacucho con calle. Callao	4	<b>LFF-043</b>	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	25
<b>LFF-021</b>	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	13	<b>LFF-044</b>	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	706
<b>LFF-022</b>	Av. Circunvalacion con Call. Chanchamayo	17	<b>LFF-045</b>	Av. M castilla con Av. Evit (Par Industrial)	1425
<b>LFF-023</b>	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	22	<b>LFF-046</b>	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	501

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-047</b>	Calle. Atalaya con Prolog Grau	17	<b>LFF-074</b>	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	31
<b>LFF-048</b>	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	106	<b>LFF-075</b>	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	107
<b>LFF-049</b>	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	470	<b>LFF-076</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	116
<b>LFF-050</b>	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	48	<b>LFF-077</b>	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	144
<b>LFF-051</b>	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	353	<b>LFF-078</b>	Calle. Venecia con Calle. Atenas	12
<b>LFF-052</b>	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	64	<b>LFF-079</b>	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	239
<b>LFF-053</b>	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	211	<b>LFF-080</b>	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	257
<b>LFF-054</b>	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	19	<b>LFF-081</b>	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	143
<b>LFF-055</b>	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	20	<b>LFF-082</b>	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	165
<b>LFF-056</b>	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	14	<b>LFF-083</b>	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	205
<b>LFF-057</b>	Jr. Tunas con Jr. Maguey	11	<b>LFF-084</b>	Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui	760
<b>LFF-058</b>	Av. Hvca, Av. Indep con Av. Julio Sumar	1471	<b>LFF-085</b>	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	40
<b>LFF-059</b>	Av. Independencia ( Alt Hospital Regional )	814	<b>LFF-086</b>	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	43
<b>LFF-060</b>	Av. Indep con Jr. Juan Santos Atahualpa	950	<b>LFF-087</b>	Calle. Inca R con Calle. San José de Bellav	39
<b>LFF-061</b>	Av. Independencia con Calle. Las Flores	783	<b>LFF-088</b>	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	18
<b>LFF-062</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	909	<b>LFF-089</b>	Av. M Castilla con Av. J Carlos Mariategui	917
<b>LFF-063</b>	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	18	<b>LFF-090</b>	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	27
<b>LFF-064</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	271	<b>LFF-091</b>	Av. Hvca con Av. José Carlos Mariategui	697
<b>LFF-065</b>	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	148	<b>LFF-092</b>	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	230
<b>LFF-066</b>	Av. Tahuantinsuyo con Prolog. Miguel Grau	12	<b>LFF-093</b>	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	189
<b>LFF-067</b>	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	87	<b>LFF-094</b>	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	46
<b>LFF-068</b>	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	18	<b>LFF-095</b>	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	207
<b>LFF-069</b>	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	19	<b>LFF-096</b>	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	132
<b>LFF-070</b>	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	50	<b>LFF-097</b>	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	18
<b>LFF-071</b>	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	30	<b>LFF-098</b>	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	101
<b>LFF-072</b>	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	76	<b>LFF-099</b>	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	122
<b>LFF-073</b>	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	290	<b>LFF-100</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	129

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-101</b>	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	79
<b>LFF-102</b>	Av. Sucre con Prolg. Juan Parra del Riego	336
<b>LFF-103</b>	Prolg. J Parra del Riego con Calle. Cristóbal C.	81
<b>LFF-104</b>	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	853
<b>LFF-105</b>	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	101
<b>LFF-106</b>	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	371
<b>LFF-107</b>	Jr. Cañete con Jr. Sucre	10
<b>LFF-108</b>	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	3
<b>LFF-109</b>	Prolg. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	11
<b>LFF-110</b>	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	528
<b>LFF-111</b>	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	818
<b>LFF-112</b>	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	242
<b>LFF-113</b>	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	146
<b>LFF-114</b>	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	78
<b>LFF-115</b>	Call. Real con Jr. Fcisco Bolog (Jr. M. Fuentes)	560
<b>LFF-116</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	327
<b>LFF-117</b>	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	719
<b>LFF-118</b>	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	467
<b>LFF-119</b>	Calle. Real con Psje. Salesiano	663
<b>LFF-120</b>	Av. Frrol con Jr. A. O. Deustua y Av. M Muñoz	1190
<b>LFF-121</b>	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	418
<b>LFF-122</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	397
<b>LFF-123</b>	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	152
<b>LFF-124</b>	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	329
<b>LFF-125</b>	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	66

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el horario de la tarde obtención de conteo de vehículos, en el siguiente Cuadro N° 4.9

**Cuadro N°4.9:** Registro de conteo de vehículos – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-001</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	644	<b>LFF-024</b>	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	35
<b>LFF-002</b>	Av. M. Castilla con Av. Circunvalación	915	<b>LFF-025</b>	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	23
<b>LFF-003</b>	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	6	<b>LFF-026</b>	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	11
<b>LFF-004</b>	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	44	<b>LFF-027</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	734
<b>LFF-005</b>	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	37	<b>LFF-028</b>	Av. M. Castilla con Calle. Francisco Vidal	693
<b>LFF-006</b>	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	4	<b>LFF-029</b>	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	130
<b>LFF-007</b>	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	14	<b>LFF-030</b>	Jr. Pachac con Calle. S R y Psje. 6 Junio	15
<b>LFF-008</b>	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	20	<b>LFF-031</b>	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	60
<b>LFF-009</b>	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	18	<b>LFF-032</b>	Jr. Rosario (Alt Instit Educ Frcisco de Zela)	14
<b>LFF-010</b>	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	8	<b>LFF-033</b>	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	28
<b>LFF-011</b>	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	12	<b>LFF-034</b>	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	27
<b>LFF-012</b>	Av. 26 de Julio (Alt Colegio Saños Chaupi)	15	<b>LFF-035</b>	Av. Progreso con Av Cajatambo	162
<b>LFF-013</b>	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	1	<b>LFF-036</b>	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	19
<b>LFF-014</b>	Av. Los Alamos con Jr. Francia	25	<b>LFF-037</b>	Av. Progreso con Av. Los Angeles	16
<b>LFF-015</b>	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	8	<b>LFF-038</b>	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	64
<b>LFF-016</b>	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	3	<b>LFF-039</b>	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	370
<b>LFF-017</b>	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	14	<b>LFF-040</b>	Av. Progreso con Av. Santa Barbara	128
<b>LFF-018</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	955	<b>LFF-041</b>	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	62
<b>LFF-019</b>	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	4	<b>LFF-042</b>	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	5
<b>LFF-020</b>	Calle. Ayacucho con calle. Callao	3	<b>LFF-043</b>	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	21
<b>LFF-021</b>	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	13	<b>LFF-044</b>	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	659
<b>LFF-022</b>	Av. Circunvalacion con Call. Chanchamayo	12	<b>LFF-045</b>	Av. M castilla con Av. Evit (Par Industrial)	1104
<b>LFF-023</b>	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	20	<b>LFF-046</b>	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	347

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-047</b>	Calle. Atalaya con Prolog Grau	14	<b>LFF-074</b>	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	32
<b>LFF-048</b>	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	67	<b>LFF-075</b>	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	112
<b>LFF-049</b>	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	348	<b>LFF-076</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	90
<b>LFF-050</b>	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	52	<b>LFF-077</b>	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	151
<b>LFF-051</b>	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	268	<b>LFF-078</b>	Calle. Venecia con Calle. Atenas	7
<b>LFF-052</b>	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	40	<b>LFF-079</b>	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	208
<b>LFF-053</b>	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	210	<b>LFF-080</b>	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	263
<b>LFF-054</b>	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	13	<b>LFF-081</b>	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	125
<b>LFF-055</b>	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	12	<b>LFF-082</b>	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	153
<b>LFF-056</b>	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	10	<b>LFF-083</b>	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	164
<b>LFF-057</b>	Jr. Tunas con Jr. Maguey	8	<b>LFF-084</b>	Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui	706
<b>LFF-058</b>	Av. Hvca, Av. Indep con Av. Julio Sumar	1045	<b>LFF-085</b>	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	33
<b>LFF-059</b>	Av. Independencia ( Alt Hospital Regional )	806	<b>LFF-086</b>	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	51
<b>LFF-060</b>	Av. Indep con Jr. Juan Santos Atahualpa	802	<b>LFF-087</b>	Calle. Inca R con Calle. San José de Bellav	30
<b>LFF-061</b>	Av. Independencia con Calle. Las Flores	707	<b>LFF-088</b>	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	17
<b>LFF-062</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	869	<b>LFF-089</b>	Av. M Castilla con Av. J Carlos Mariategui	800
<b>LFF-063</b>	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	56	<b>LFF-090</b>	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	18
<b>LFF-064</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	277	<b>LFF-091</b>	Av. Hvca con Av. José Carlos Mariategui	772
<b>LFF-065</b>	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	136	<b>LFF-092</b>	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	192
<b>LFF-066</b>	Av. Tahuantinsuyo con Prolog. Miguel Grau	13	<b>LFF-093</b>	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	112
<b>LFF-067</b>	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	75	<b>LFF-094</b>	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	44
<b>LFF-068</b>	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	16	<b>LFF-095</b>	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	179
<b>LFF-069</b>	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	26	<b>LFF-096</b>	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	118
<b>LFF-070</b>	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	46	<b>LFF-097</b>	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	17
<b>LFF-071</b>	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	22	<b>LFF-098</b>	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	93
<b>LFF-072</b>	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	26	<b>LFF-099</b>	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	111
<b>LFF-073</b>	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	310	<b>LFF-100</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	120

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-101</b>	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	62
<b>LFF-102</b>	Av. Sucre con Prolg. Juan Parra del Riego	306
<b>LFF-103</b>	Prolg. J Parra del Riego con Calle. Cristóbal C.	70
<b>LFF-104</b>	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	891
<b>LFF-105</b>	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	112
<b>LFF-106</b>	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	322
<b>LFF-107</b>	Jr. Cañete con Jr. Sucre	8
<b>LFF-108</b>	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	6
<b>LFF-109</b>	Prolg. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	17
<b>LFF-110</b>	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	594
<b>LFF-111</b>	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	673
<b>LFF-112</b>	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	165
<b>LFF-113</b>	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	138
<b>LFF-114</b>	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	148
<b>LFF-115</b>	Call. Real con Jr. Fcisco Bolog (Jr. M. Fuentes)	632
<b>LFF-116</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	323
<b>LFF-117</b>	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	726
<b>LFF-118</b>	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	425
<b>LFF-119</b>	Calle. Real con Psje. Salesiano	495
<b>LFF-120</b>	Av. Frrol con Jr. A. O. Deustua y Av. M Muñoz	1136
<b>LFF-121</b>	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	248
<b>LFF-122</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	336
<b>LFF-123</b>	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	184
<b>LFF-124</b>	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	320
<b>LFF-125</b>	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	59

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el horario de la noche obtención de conteo de vehículos, en el siguiente Cuadro N° 4.10

**Cuadro N°4.10:** Registro de conteo de vehículos – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-001</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	361	<b>LFF-024</b>	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	50
<b>LFF-002</b>	Av. M. Castilla con Av. Circunvalación	564	<b>LFF-025</b>	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	23
<b>LFF-003</b>	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	3	<b>LFF-026</b>	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	15
<b>LFF-004</b>	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	44	<b>LFF-027</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	681
<b>LFF-005</b>	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	38	<b>LFF-028</b>	Av. M. Castilla con Calle. Francisco Vidal	656
<b>LFF-006</b>	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	1	<b>LFF-029</b>	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	146
<b>LFF-007</b>	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	12	<b>LFF-030</b>	Jr. Pachac con Calle. S R y Psje. 6 Junio	12
<b>LFF-008</b>	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	13	<b>LFF-031</b>	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	60
<b>LFF-009</b>	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	9	<b>LFF-032</b>	Jr. Rosario (Alt Instit Educ Frscisco de Zela)	10
<b>LFF-010</b>	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	5	<b>LFF-033</b>	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	28
<b>LFF-011</b>	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	10	<b>LFF-034</b>	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	18
<b>LFF-012</b>	Av. 26 de Julio (Alt Colegio Saños Chaupi)	9	<b>LFF-035</b>	Av. Progreso con Av Cajatambo	147
<b>LFF-013</b>	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	4	<b>LFF-036</b>	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	15
<b>LFF-014</b>	Av. Los Alamos con Jr. Francia	17	<b>LFF-037</b>	Av. Progreso con Av. Los Angeles	13
<b>LFF-015</b>	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	5	<b>LFF-038</b>	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	66
<b>LFF-016</b>	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	1	<b>LFF-039</b>	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	531
<b>LFF-017</b>	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	13	<b>LFF-040</b>	Av. Progreso con Av. Santa Barbara	103
<b>LFF-018</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	983	<b>LFF-041</b>	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	26
<b>LFF-019</b>	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	3	<b>LFF-042</b>	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	3
<b>LFF-020</b>	Calle. Ayacucho con calle. Callao	1	<b>LFF-043</b>	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	26
<b>LFF-021</b>	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	7	<b>LFF-044</b>	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	578
<b>LFF-022</b>	Av. Circunvalacion con Call. Chanchamayo	11	<b>LFF-045</b>	Av. M castilla con Av. Evit (Par Industrial)	1012
<b>LFF-023</b>	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	31	<b>LFF-046</b>	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	292

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-047</b>	Calle. Atalaya con Prolog Grau	9	<b>LFF-074</b>	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	35
<b>LFF-048</b>	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	62	<b>LFF-075</b>	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	93
<b>LFF-049</b>	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	269	<b>LFF-076</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	112
<b>LFF-050</b>	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	43	<b>LFF-077</b>	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	106
<b>LFF-051</b>	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	222	<b>LFF-078</b>	Calle. Venecia con Calle. Atenas	2
<b>LFF-052</b>	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	20	<b>LFF-079</b>	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	220
<b>LFF-053</b>	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	201	<b>LFF-080</b>	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	371
<b>LFF-054</b>	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	9	<b>LFF-081</b>	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	158
<b>LFF-055</b>	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	10	<b>LFF-082</b>	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	166
<b>LFF-056</b>	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	5	<b>LFF-083</b>	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	171
<b>LFF-057</b>	Jr. Tunas con Jr. Maguey	4	<b>LFF-084</b>	Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui	723
<b>LFF-058</b>	Av. Hvca, Av. Indep con Av. Julio Sumar	1134	<b>LFF-085</b>	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	28
<b>LFF-059</b>	Av. Independencia ( Alt Hospital Regional )	612	<b>LFF-086</b>	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	31
<b>LFF-060</b>	Av. Indep con Jr. Juan Santos Atahualpa	675	<b>LFF-087</b>	Calle. Inca R con Calle. San José de Bellav	27
<b>LFF-061</b>	Av. Independencia con Calle. Las Flores	753	<b>LFF-088</b>	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	21
<b>LFF-062</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	832	<b>LFF-089</b>	Av. M Castilla con Av. J Carlos Mariategui	661
<b>LFF-063</b>	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	19	<b>LFF-090</b>	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	15
<b>LFF-064</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	221	<b>LFF-091</b>	Av. Hvca con Av. José Carlos Mariategui	640
<b>LFF-065</b>	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	105	<b>LFF-092</b>	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	180
<b>LFF-066</b>	Av. Tahuantinsuyo con Prolog. Miguel Grau	8	<b>LFF-093</b>	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	162
<b>LFF-067</b>	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	23	<b>LFF-094</b>	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	35
<b>LFF-068</b>	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	22	<b>LFF-095</b>	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	198
<b>LFF-069</b>	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	27	<b>LFF-096</b>	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	132
<b>LFF-070</b>	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	40	<b>LFF-097</b>	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	12
<b>LFF-071</b>	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	23	<b>LFF-098</b>	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	83
<b>LFF-072</b>	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	17	<b>LFF-099</b>	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	108
<b>LFF-073</b>	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	275	<b>LFF-100</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	114

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
<b>LFF-101</b>	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	73
<b>LFF-102</b>	Av. Sucre con Prolg. Juan Parra del Riego	318
<b>LFF-103</b>	Prolg. J Parra del Riego con Calle. Cristóbal C.	20
<b>LFF-104</b>	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	986
<b>LFF-105</b>	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	113
<b>LFF-106</b>	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	307
<b>LFF-107</b>	Jr. Cañete con Jr. Sucre	10
<b>LFF-108</b>	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	5
<b>LFF-109</b>	Prolg. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	12
<b>LFF-110</b>	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	593
<b>LFF-111</b>	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	695
<b>LFF-112</b>	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	82
<b>LFF-113</b>	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	103
<b>LFF-114</b>	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	111
<b>LFF-115</b>	Call. Real con Jr. Fcisco Bolog (Jr. M. Fuentes)	582
<b>LFF-116</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	345
<b>LFF-117</b>	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	590
<b>LFF-118</b>	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	439
<b>LFF-119</b>	Calle. Real con Psje. Salesiano	518
<b>LFF-120</b>	Av. Frrol con Jr. A. O. Deustua y Av. M Muñoz	1304
<b>LFF-121</b>	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	313
<b>LFF-122</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	344
<b>LFF-123</b>	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	214
<b>LFF-124</b>	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	319
<b>LFF-125</b>	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	37

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.6.5. Etapa 5: Procesamiento de la información según la zonificación

Para el procesamiento de la información de la presente investigación de los datos recolectados durante el monitoreo de cada uno de los puntos de monitoreo dentro de la zona urbana del distrito, para la evaluación de los niveles de presión sonora continua (LAeqT), se utilizó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, la cual podemos comparar y obtener los niveles máximos de ruido que excedan los estándares según la zona de aplicación y el horario. Para la realización de la presente investigación fue en el horario Diurno que está establecido por el Estándar de Calidad Ambiental para ruido (ECA desde 07:01 am a 22:00 pm), en tres horarios mañana, tarde y noche donde hay mayor movimiento vehicular, como vemos en la Tabla N°4.2, se realizaron los siguientes procesos:

**Tabla N°4.2**  
Estándares Nacionales de Calidad para ruido

<b>ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD PARA RUIDO</b>	
<b>Zona de aplicación</b>	<b>Horario Diurno</b>
Zona de protección especial	50 dBA
Zona residencial	60 dBA
Zona comercial	70 dBA
Zona industrial	80 dBA

*Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.*

- Selección de la zona de impactos de niveles de ruido según a la zonificación de la zona urbana.

Para el horario de la mañana la obtención de LAeqT en los Cuadros N°4.10, Cuadro N°4.11 y Cuadro N°4.12, los puntos monitoreados según a la zona.

Obtención de LAeqT, zona residencial en el Cuadro N°4.11, tenemos 89 puntos respectivamente identificados.

**Cuadro N°4.11: Zona residencial. Obtención de LAeqT - Mañana**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47.3	LFF 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	49.6
LFF 004	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	62.1	LFF 034	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	52.4
LFF 005	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	60.6	LFF 035	Av. Progreso con Av Cajatambo	68.9
LFF 006	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	43.3	LFF 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	51.8
LFF 007	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	46	LFF 037	Av. Progreso con Av. Los Angeles	50.1
LFF 008	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	54.7	LFF 038	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60.9
LFF 009	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	48.9	LFF 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	50.4
LFF 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	45.2	LFF 043	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	58.1
LFF 011	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	49.6	LFF 046	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	69.6
LFF 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44.5	LFF 047	Calle. Atalaya con Prolg Grau	59.9
LFF 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	49.5	LFF 048	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	66
LFF 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	43.1	LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	72.1
LFF 017	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	57.9	LFF 050	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	59.3
LFF 019	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	49.7	LFF 052	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	60.7
LFF 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	48.2	LFF 053	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	68.9
LFF 021	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	51.7	LFF 054	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	52.5
LFF 022	Av. Circunv con Calle. Chanchamayo	55.4	LFF 055	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	53
LFF 023	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	55.2	LFF 056	Av. Las Turquesas con Calle. Rcrdo Neira	49.2
LFF 024	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	60.6	LFF 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	44.6
LFF 025	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	59.1	LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73.5
LFF 029	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	65.5	LFF 063	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	58.2
LFF 030	Jr. Pachac con Call. S Roque y Psje. 6 Junio	58.7	LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70.5
LFF 031	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	61.8	LFF 065	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	61.3

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 066	Av. Tahuantinsuyo con Progl. Miguel Grau	58.3	LFF 098	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	60.5
LFF 067	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	60	LFF 099	Jr. Sebas Lorente con Calle. Las Riveras	63.8
LFF 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	57.7	LFF 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	53.3
LFF 069	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	54.2	LFF 102	Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego	66.9
LFF 070	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	56.7	LFF 103	Progl. J P del Riego con Calle. Cristo Colon	59.7
LFF 071	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	55.7	LFF 105	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	56.9
LFF 072	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	58.1	LFF 106	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	68.3
LFF 073	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	64.7	LFF 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	57.6
LFF 074	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	61.2	LFF 108	Av. 13 de Nov con Av. Catalina Huanca	55.9
LFF 075	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	62.8	LFF 109	Progl. J Parra del Riego con Psje. Sta Inés	53.2
LFF 076	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	68.3	LFF 112	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	67.7
LFF 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	49.4	LFF 113	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	66.6
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	69.3	LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	74
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	66.2	LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	66.3
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	68.8	LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69.8
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Frcisca de la Calle	69.7	LFF 125	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	58.5
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	70.2			
LFF 085	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	60.5			
LFF 086	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	59.8			
LFF 087	Calle. Inca Ripac con Call. S José de Bellav	56.1			
LFF 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	53.9			
LFF 090	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	59.7			
LFF 092	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	62.7			
LFF 093	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	64.9			
LFF 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	54.3			
LFF 095	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	66.2			
LFF 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	56			

*Fuente: Elaboración propia*

Obtención de LAeqT, zona comercial en el Cuadro N°4.12, tenemos 22 puntos respectivamente identificados para el horario de la mañana.

**Cuadro N°4.12:** Zona comercial. Obtención de LAeqT - Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 001	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	70.7
LFF 002	Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación	74.2
LFF 027	Av. Mariscal castilla con Av. Manco Capac	74.3
LFF 028	Av. Mariscal castilla con Calle. Francisco Vidal	70.9
LFF 039	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	75.6
LFF 044	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	73.3
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitam (Parque Industrial)	80.7
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	81.6
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	78.8
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	81.7
LFF 084	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariátegui	76.8
LFF 089	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariátegui	75.6
LFF 091	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariátegui	76.3
LFF 096	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	67.1
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79.3
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	78.5
LFF 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	77.6
LFF 115	Call. Real con Jr. Fresco Bolog (Jr. Manuel Fuentes )	73.1
LFF 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	75.4
LFF 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	72.8
LFF 120	Av. Ferrocl con Jr. A O. Deustua y Av. M. Muñoz	82.6
LFF 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	75.4

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Obtención de LAeqT, zona de protección especial en el Cuadro N°4.13, tenemos 14 puntos respectivamente identificados para el horario de la mañana.

**Cuadro N°4.13:** Zona de protección especial. Obtención de LAeqT - Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
<b>LFF 012</b>	Av. 26 de Julio (Altura del Colegio Saños Chaupi)	53.1
<b>LFF 014</b>	Av. Los Alamos con Jr. Francia	56.8
<b>LFF 018</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	79.8
<b>LFF 026</b>	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	56.2
<b>LFF 032</b>	Jr. Rosario (Alt del Insti Educ Francisco de Zela)	55.2
<b>LFF 040</b>	Av. Progreso con Av Santa Barbara	69.7
<b>LFF 041</b>	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	55.6
<b>LFF 051</b>	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	69.8
<b>LFF 059</b>	Av. Independencia ( Alt del Hospital Regional )	73.2
<b>LFF 077</b>	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	68.9
<b>LFF 100</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	66.5
<b>LFF 114</b>	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	62
<b>LFF 116</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	72.2
<b>LFF 119</b>	Calle. Real con Psje. Salesiano	70.4

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el horario de la tarde la obtención de LAeqT en los Cuadros N°4.13, Cuadro N°4.14 y Cuadro N°4.15, los puntos monitoreados según a la zona.

Obtención de LAeqT, zona residencial en el Cuadro N°4.14, tenemos 89 puntos identificados para el horario de la tarde.

**Cuadro N°4:14:** Zona residencial. Obtención de LAeqT - Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	46.7	LFF 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	50.2
LFF 004	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	56.7	LFF 034	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	50.5
LFF 005	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	47.9	LFF 035	Av. Progreso con Av Cajatambo	65.3
LFF 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	41.1	LFF 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	46.6
LFF 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	45.5	LFF 037	Av. Progreso con Av. Los Angeles	45
LFF 008	Av. Jorge Chávez con Av. 9 de Octubre	50.6	LFF 038	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60.1
LFF 009	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	46.3	LFF 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	48.9
LFF 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	41.4	LFF 043	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	55
LFF 011	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	48	LFF 046	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	67.8
LFF 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44.1	LFF 047	Calle. Atalaya con Prolg Grau	56.1
LFF 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	45.3	LFF 048	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	58.8
LFF 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	42.8	LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	69.8
LFF 017	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	54.7	LFF 050	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	54.3
LFF 019	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	48.1	LFF 052	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	58.9
LFF 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	46.9	LFF 053	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	67.7
LFF 021	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	50.3	LFF 054	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	49.8
LFF 022	Av. Circunv con Calle. Chanchamayo	52	LFF 055	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	49.4
LFF 023	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	48.3	LFF 056	Av. Las Turquesas con Calle. Rcrdo Neira	45.9
LFF 024	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	54.5	LFF 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	46.6
LFF 025	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	57.5	LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	70.1
LFF 029	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	62.1	LFF 063	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	60.7
LFF 030	Jr. Pachac con Call. S Roque y Psje. 6 Junio	53.5	LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	72.2
LFF 031	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	59.6	LFF 065	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	60.4

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 066	Av. Tahuantinsuyo con Progl. Miguel Grau	57.6	LFF 098	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	57.2
LFF 067	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	58.1	LFF 099	Jr. Sebas Lorente con Calle. Las Riveras	61.7
LFF 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	55.3	LFF 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	55
LFF 069	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	51.3	LFF 102	Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego	66.6
LFF 070	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	54.7	LFF 103	Progl. J P del Riego con Calle. Cristo Colon	58.3
LFF 071	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	51.5	LFF 105	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	57.2
LFF 072	Av. José María Arguedas con Av. Cultura	56.4	LFF 106	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	67.6
LFF 073	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	64.9	LFF 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	49.7
LFF 074	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	59.5	LFF 108	Av. 13 de Nov con Av. Catalina Huanca	50.7
LFF 075	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	65.5	LFF 109	Progl. J Parra del Riego con Psje. Sta Inés	54.9
LFF 076	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	63.7	LFF 112	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	62.7
LFF 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	47.9	LFF 113	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	64.8
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	62.8	LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	69.1
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	64.5	LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	65.6
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	65.7	LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	68.5
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Frcisca de la Calle	67.8	LFF 125	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	55.7
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	68.9			
LFF 085	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	58.2			
LFF 086	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	63			
LFF 087	Calle. Inca Ripac con Call. S José de Bellav	53.7			
LFF 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	51.9			
LFF 090	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	56.3			
LFF 092	Av. J C Mariátegui con Jr. Los Bosques	62.8			
LFF 093	Av. J C Mariátegui con Psje. Los Amautas	56.8			
LFF 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	53.3			
LFF 095	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	61.8			
LFF 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	49.5			

*Fuente: Elaboración propia*

Obtención de LAeqT, zona comercial en el Cuadro N°4.15, tenemos 22 puntos respectivamente identificados para el horario de la tarde.

**Cuadro N°4.15: Zona comercial. Obtención de LAeqT - Tarde**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 001	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	67.4
LFF 002	Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación	72.4
LFF 027	Av. Mariscal castilla con Av. Manco Capac	71.7
LFF 028	Av. Mariscal castilla con Calle. Francisco Vidal	70.4
LFF 039	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	70.9
LFF 044	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	72.9
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitam (Parque Industrial)	78.2
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	79.2
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	72.5
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	74.8
LFF 084	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariategui	74.5
LFF 089	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui	72.5
LFF 091	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariategui	74.6
LFF 096	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	62.6
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	74.1
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	73.1
LFF 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	74.5
LFF 115	Call. Real con Jr. Fresco Bolog (Jr. Manuel Fuentes )	70.7
LFF 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	72.3
LFF 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	65.5
LFF 120	Av. Ferrocl con Jr. A O. Deustua y Av. M. Muñoz	78.2
LFF 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	70.9

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Obtención de LAeqT, zona de protección especial en el Cuadro N°4.16, tenemos 14 puntos respectivamente identificados para el horario de la tarde.

**Cuadro N°4.16:** Zona de protección especial. Obtención de LAeqT - Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
<b>LFF 012</b>	Av. 26 de Julio (Altura del Colegio Saños Chaupi)	50.9
<b>LFF 014</b>	Av. Los Alamos con Jr. Francia	51.9
<b>LFF 018</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	74.5
<b>LFF 026</b>	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	51.9
<b>LFF 032</b>	Jr. Rosario (Alt del Insti Educ Francisco de Zela)	50.1
<b>LFF 040</b>	Av. Progreso con Av Santa Barbara	67.4
<b>LFF 041</b>	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	59.7
<b>LFF 051</b>	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	66.7
<b>LFF 059</b>	Av. Independencia ( Alt del Hospital Regional )	71.4
<b>LFF 077</b>	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	70.1
<b>LFF 100</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	63.9
<b>LFF 114</b>	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	64.4
<b>LFF 116</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	69.2
<b>LFF 119</b>	Calle. Real con Psje. Salesiano	71.2

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el horario de la noche la obtención de LAeqT en los Cuadros N°4.16, Cuadro N°4.17 y Cuadro N°4.18, los puntos monitoreados según a la zona.

Obtención de LAeqT, zona residencial en el Cuadro N°4.17, tenemos 89 puntos identificados para el horario de la noche

**Cuadro N°4.17:** Zona residencial. Obtención de LAeqT - Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47.9	LFF 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	48.8
LFF 004	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	56.9	LFF 034	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	52.5
LFF 005	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	58.8	LFF 035	Av. Progreso con Av Cajatambo	60.6
LFF 006	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	37.4	LFF 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	50.1
LFF 007	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	40.2	LFF 037	Av. Progreso con Av. Los Angeles	47.9
LFF 008	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	48.6	LFF 038	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60.4
LFF 009	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	42.1	LFF 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	46.7
LFF 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	38.5	LFF 043	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	53.1
LFF 011	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	41.5	LFF 046	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	67.5
LFF 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	57.9	LFF 047	Calle. Atalaya con Prolg Grau	49.6
LFF 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	40.9	LFF 048	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	59.5
LFF 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	38	LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	70.4
LFF 017	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	50.6	LFF 050	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	57.3
LFF 019	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	40.4	LFF 052	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	53.7
LFF 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	38.7	LFF 053	Av. Hvca con Psje. Libertadores de america	65.3
LFF 021	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	43.9	LFF 054	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	48.9
LFF 022	Av. Circunv con Calle. Chanchamayo	50.1	LFF 055	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	54.8
LFF 023	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	51.1	LFF 056	Av. Las Turquesas con Calle. Rcrdo Neira	56.4
LFF 024	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	53.4	LFF 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	59.5
LFF 025	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	50.8	LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73.8
LFF 029	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	65	LFF 063	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	56.9
LFF 030	Jr. Pachac con Call. S Roque y Psje. 6 Junio	50.6	LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70.1
LFF 031	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	58	LFF 065	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	58.1

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>	<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
LFF 066	Av. Tahuantinsuyo con Progl. Miguel Grau	51.3	LFF 098	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	54.7
LFF 067	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	54.9	LFF 099	Jr. Sebas Lorente con Calle. Las Riveras	60.9
LFF 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	53.8	LFF 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	57.5
LFF 069	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	58.1	LFF 102	Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego	70.9
LFF 070	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Marti	57.3	LFF 103	Progl. J P del Riego con Calle. Cristo Colon	54.3
LFF 071	Av. Vía de Evitam con Jr. Elena Moyano	60.1	LFF 105	Av. 13 de noviembre con Jr. Los Minerales	60.5
LFF 072	Av. José Maria Arguedas con Av. Cultura	49.8	LFF 106	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	67.6
LFF 073	Progl. J C Mariátegui con Av. Circunvalac	64	LFF 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	55.4
LFF 074	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	65.3	LFF 108	Av. 13 de Nov con Av. Catalina Huanca	51.3
LFF 075	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	59.3	LFF 109	Progl. J Parra del Riego con Psje. Sta Inés	56.2
LFF 076	Jr. Sebastián Lorente con Jr. O. Barreto	65.1	LFF 112	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	59.9
LFF 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	42.6	LFF 113	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	61.8
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	65.9	LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	72.6
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	68.3	LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	68.1
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	69.1	LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69.2
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Frcisca de la Calle	68.5	LFF 125	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	51.9
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Alt del puente)	69.9			
LFF 085	Calle. Los Manzanos con Jr. O. Barreto	56.4			
LFF 086	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	61.7			
LFF 087	Calle. Inca Ripac con Call. S José de Bellav	53.1			
LFF 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	54.5			
LFF 090	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	51.9			
LFF 092	Av. J C Mariategui con Jr. Los Bosques	62.9			
LFF 093	Av. J C Mariategui con Psje. Los Amautas	60.7			
LFF 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	56.7			
LFF 095	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	62.6			
LFF 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	52.5			

*Fuente: Elaboración propia*

Obtención de LAeqT, zona comercial en el Cuadro N°4.18, tenemos 22 puntos respectivamente identificados para el horario de la noche.

**Cuadro N°4.18: Zona comercial. Obtención de LAeqT - Noche**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
<b>LFF 001</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	67.6
<b>LFF 002</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación	70.7
<b>LFF 027</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Manco Capac	73.8
<b>LFF 028</b>	Av. Mariscal castilla con Calle. Francisco Vidal	72.7
<b>LFF 039</b>	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	77.7
<b>LFF 044</b>	Av. Mariscal castilla con Calle. Atalaya	71.2
<b>LFF 045</b>	Av. M. Castilla con Av. Evitam (Parque Industrial)	82.3
<b>LFF 058</b>	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	82.5
<b>LFF 060</b>	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	76.4
<b>LFF 062</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	80.1
<b>LFF 084</b>	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariátegui	79
<b>LFF 089</b>	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariátegui	78.5
<b>LFF 091</b>	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariátegui	77.2
<b>LFF 096</b>	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	61.3
<b>LFF 104</b>	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79.8
<b>LFF 110</b>	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	79.6
<b>LFF 111</b>	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	75.6
<b>LFF 115</b>	Call. Real con Jr. Fresco Bolog (Jr. Manuel Fuentes )	69.4
<b>LFF 117</b>	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	70.5
<b>LFF 118</b>	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	70.6
<b>LFF 120</b>	Av. Ferrocl con Jr. A O. Deustua y Av. M. Muñoz	83.8
<b>LFF 122</b>	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	76.5

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

Obtención de LAeqT, zona de protección especial en el Cuadro N°4.19, tenemos 14 puntos respectivamente identificados para el horario de la noche.

**Cuadro N°4.19:** Zona de protección especial. Obtención de LAeqT - Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT (dBA)</b>
<b>LFF 012</b>	Av. 26 de Julio (Altura del Colegio Saños Chaupi)	43.3
<b>LFF 014</b>	Av. Los Alamos con Jr. Francia	54.4
<b>LFF 018</b>	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria	78.9
<b>LFF 026</b>	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	58.9
<b>LFF 032</b>	Jr. Rosario (Alt del Insti Educ Francisco de Zela)	48.3
<b>LFF 040</b>	Av. Progreso con Av Santa Barbara	60.8
<b>LFF 041</b>	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	56.3
<b>LFF 051</b>	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	66.6
<b>LFF 059</b>	Av. Independencia ( Alt del Hospital Regional )	69.9
<b>LFF 077</b>	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	63.5
<b>LFF 100</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	60.1
<b>LFF 114</b>	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	60
<b>LFF 116</b>	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	68
<b>LFF 119</b>	Calle. Real con Psje. Salesiano	67.2

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.6.6. Etapa 6: Comparación de validación cruzada de métodos de interpolación de los niveles de ruido ambiental usando modelos esférico, gaussiano y exponencial.**

Análisis de los resultados (ArcGis): Identificando los niveles máximos de ruido mediante Análisis Espacial y Estadística.

Para la realización de los mapas de ruido se utilizó el software Arcgis 10.5, con la metodología de interpolación Kriging, donde procesaremos los datos de los tres horarios obtenidos en lo que respecta los niveles de presión sonora continua equivalente ponderado en

(LAeqT). Los modelos utilizados para el presente investigación son esférico, gaussiano y exponencial.

Para la toma de uno de los tres modelos (esférico, gaussiano y exponencial), para el ajuste de los métodos se utilizó un método: **Mínimos Cuadrados Ordinario (OLS)**, dentro del proceso, es hacer una validación cruzada entre los modelos, las cuales nos proporcionarían las predicciones más precisas en el procesamiento de los niveles de presión sonora. Por medio de esta se determinó cuál de los modelos teóricos presenta el mejor ajuste con el cálculo y evaluación de los estadísticos; **MPE (Mean Prediction Errors)**, **MSPE (Mean Standardized Prediction Errors)** Y **RMSSPE (Root Mean Square Standardized Prediction Errors)**, para la mejor selección del modelo se calcula la distancia mediante la siguiente ecuación.

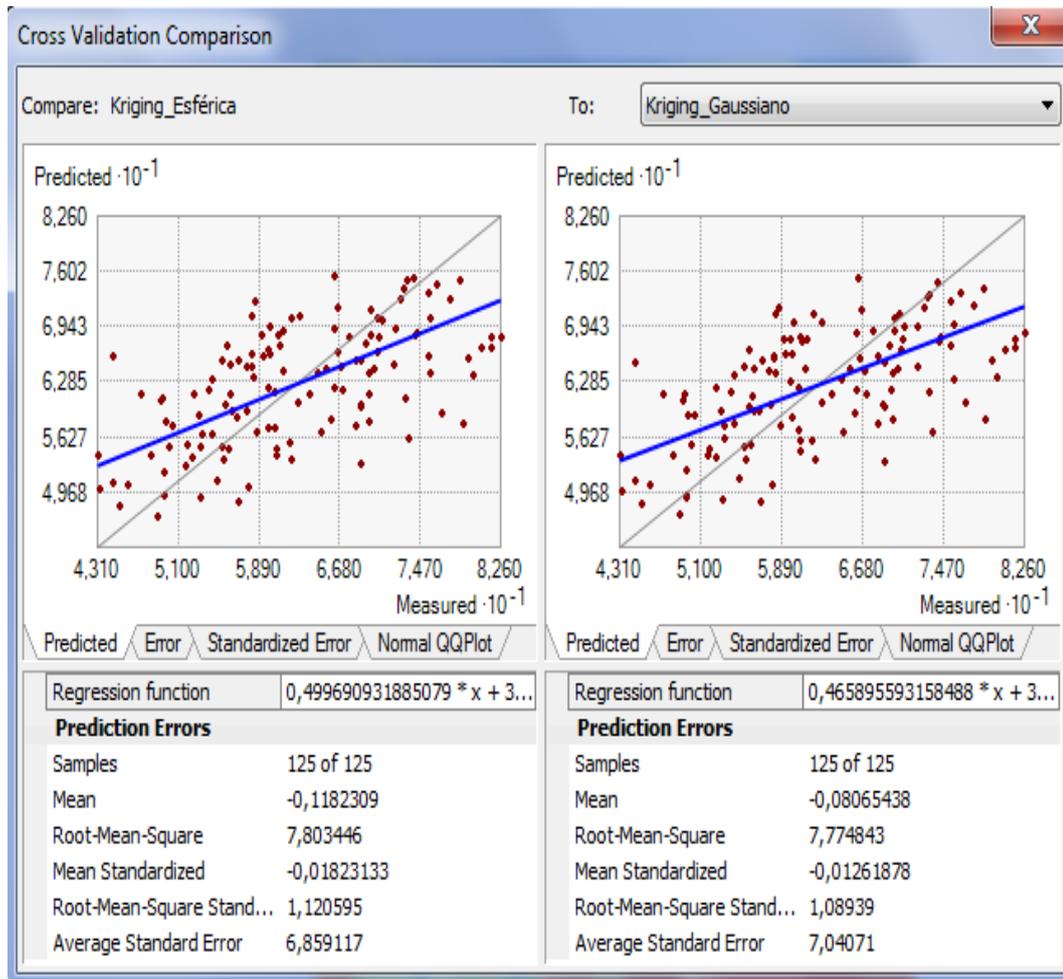
$$DISTANCIA = \sqrt{(MPE - 0)^2 + (MSPE - 0)^2 + (RMSSPE - 1)^2}$$

Donde:

- **MPE:** Mean prediction errors.
- **MSPE:** Mean standardized prediction errors.
- **RMSSPE:** Root mean square standardized prediction error.
- **OLS:** Mínimos Cuadrados Ordinario.

Ver en las siguientes imágenes de la comparación de las validaciones para los tres horarios.

Comparación de validación cruzada para el horario de la mañana.



**Figura N°4.5:** Comparación de validación cruzada - mañana (modelo esférico - gaussiano)

**Nota:** Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)

**Fuente:** Elaboración propia.

De la figura N° 4.5 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la mañana en el modelo esférico. Tenemos:

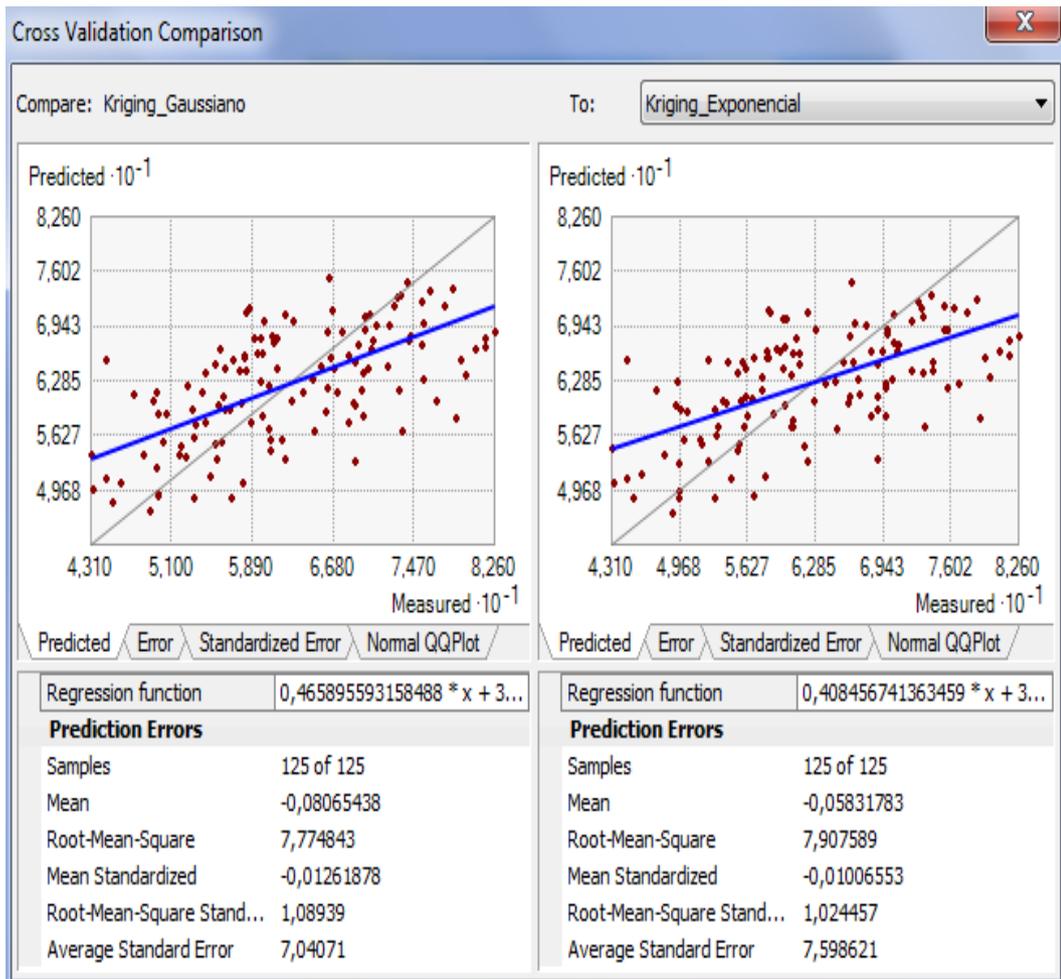
- Mean prediction errors (MPE = -0,1182309)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.01823133)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.120595)



**Figura N°4.6:** Comparación de validación cruzada – mañana (modelo esférico – exponencial)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.6 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la mañana en el modelo exponencial. Tenemos:

- Mean prediction errors (MPE = -0,05831783)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.01006553)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.024457)



**Figura N°4.7:** Comparacion de validación cruzada – mañana (modelo gaussiano - exponencial)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.7 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la mañana en el modelo gaussiano. Tenemos:

- Mean prediction errors (MPE = -0,08065438)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.01261878)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.08939)

Los datos extraídos de las figuras N° 4.1, 4.2 y 4.3 de validación en los tres modelos esférica, gaussiano y exponencial respectivamente para el horario de la mañana, para cada modelo reemplazamos los datos en la ecuación general.

$$DISTANCIA = \sqrt{(MPE - 0)^2 + (MSPE - 0)^2 + (RMSSPE - 1)^2}$$

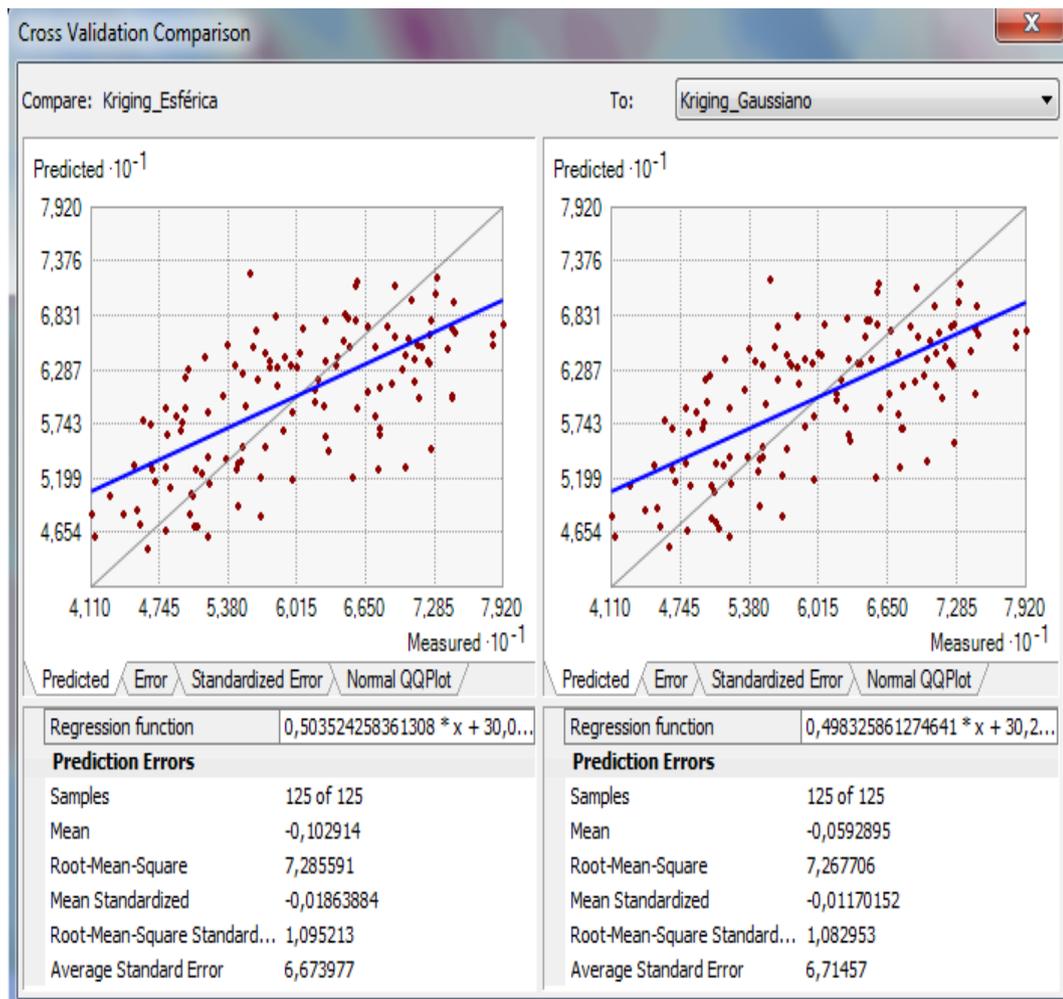
Para el horario de la mañana reemplazando los datos tenemos los siguientes resultados en la tabla N° 4.3

**Tabla 4.3**  
Resultados de la validación cruzada – Mañana

<b>PERIODO - MAÑANA</b>					
<b>MODELO TEORICO</b>	<b>METODO DE AJUSTE</b>	<b>MPE</b>	<b>MSPE</b>	<b>RMSSPE</b>	<b>DISTANCIA</b>
<b>ESFÉRICO</b>	OLS	0,1182309	0,01823133	1,120595	0,16986489
<b>GAUSSIANO</b>	OLS	0,08065438	0,01261878	1,08939	0,12105757
<b>EXPONENCIAL</b>	OLS	0,05831783	0,01006553	1,024457	0,06403459

*Nota:* Mean prediction errors (MPE), Mean standardized prediction errors (MSPE), Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE)

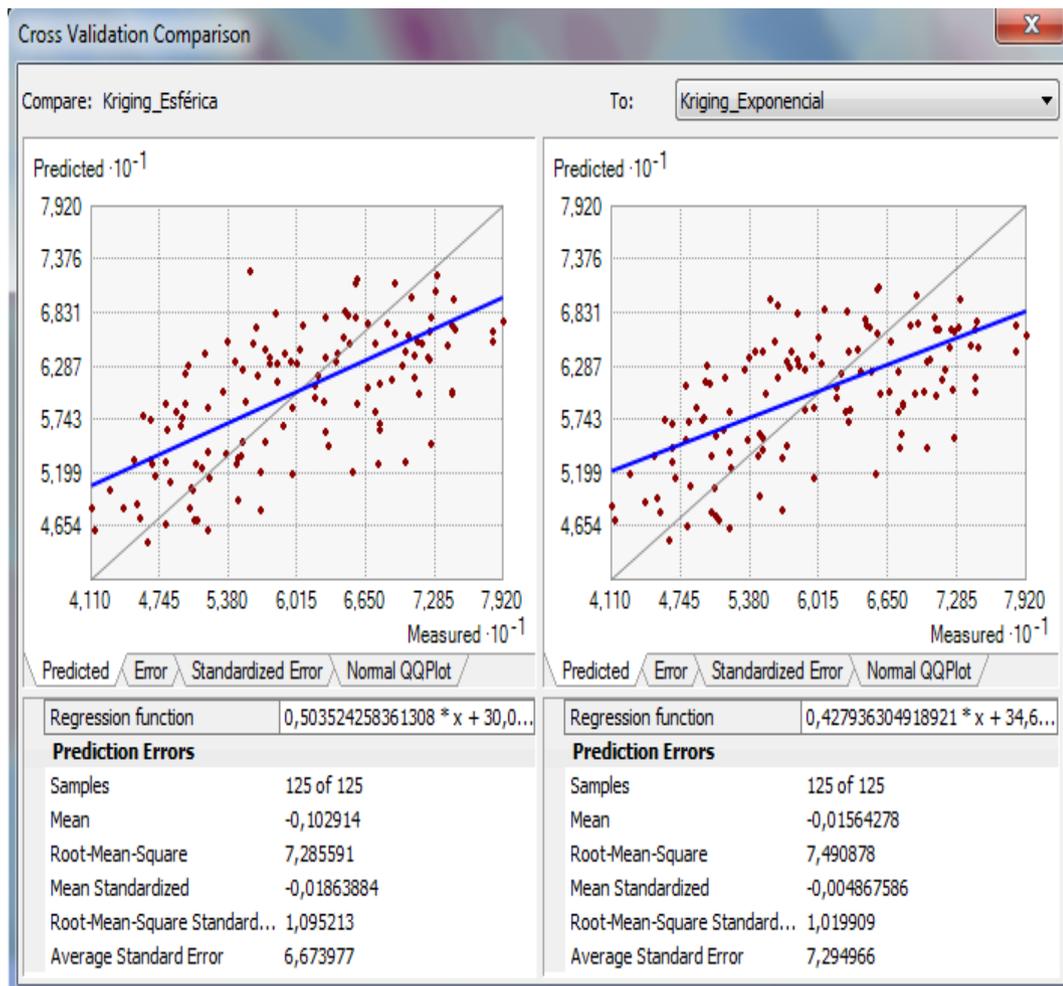
*Fuente:* Elaboración propia



**Figura N°4.8:** Comparación de validación cruzada - tarde (modelo esférico - gaussiano)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.8 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la tarde en el modelo esférico. Tenemos:

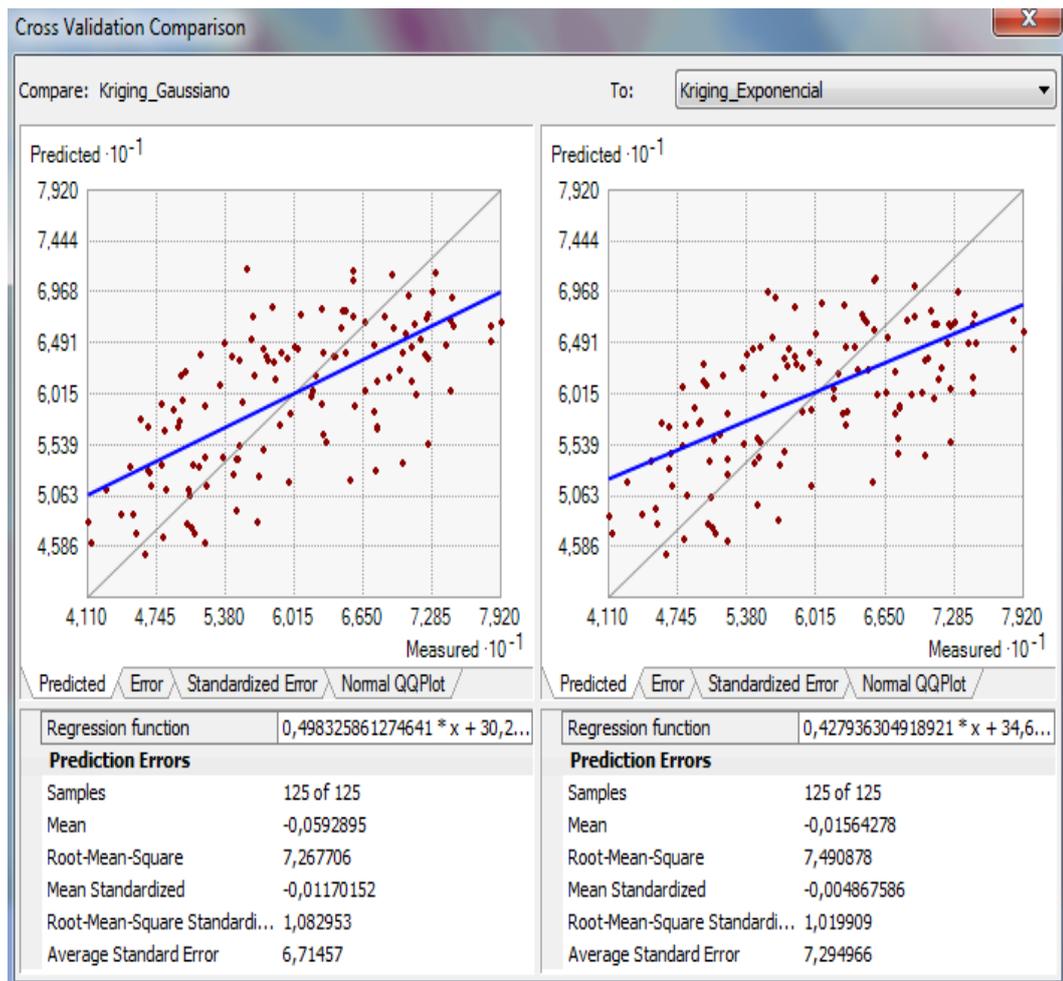
- Mean prediction errors (MPE = -0,102914)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.01863884)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.095213)



**Figura N°4.9:** Comparación de validación cruzada - tarde (modelo esférico - exponencial)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.9 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la tarde en el modelo exponencial. Tenemos:

- Mean prediction errors (MPE = -0,01564278)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.004867586)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.019909)



**Figura N°4.10:** Comparación de validación cruzada - tarde (modelo gaussiano – exponencial)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.10 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la tarde en el modelo gaussiano. Tenemos:

- Mean prediction errors (MPE = -0,0592895)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.01170152)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.082953)

Los datos extraídos de las figuras N° 4.4, 4.5 y 4.6 de validación en los tres modelos esférica, gaussiano y exponencial respectivamente para el horario de la tarde, para cada modelo reemplazamos los datos en la ecuación general.

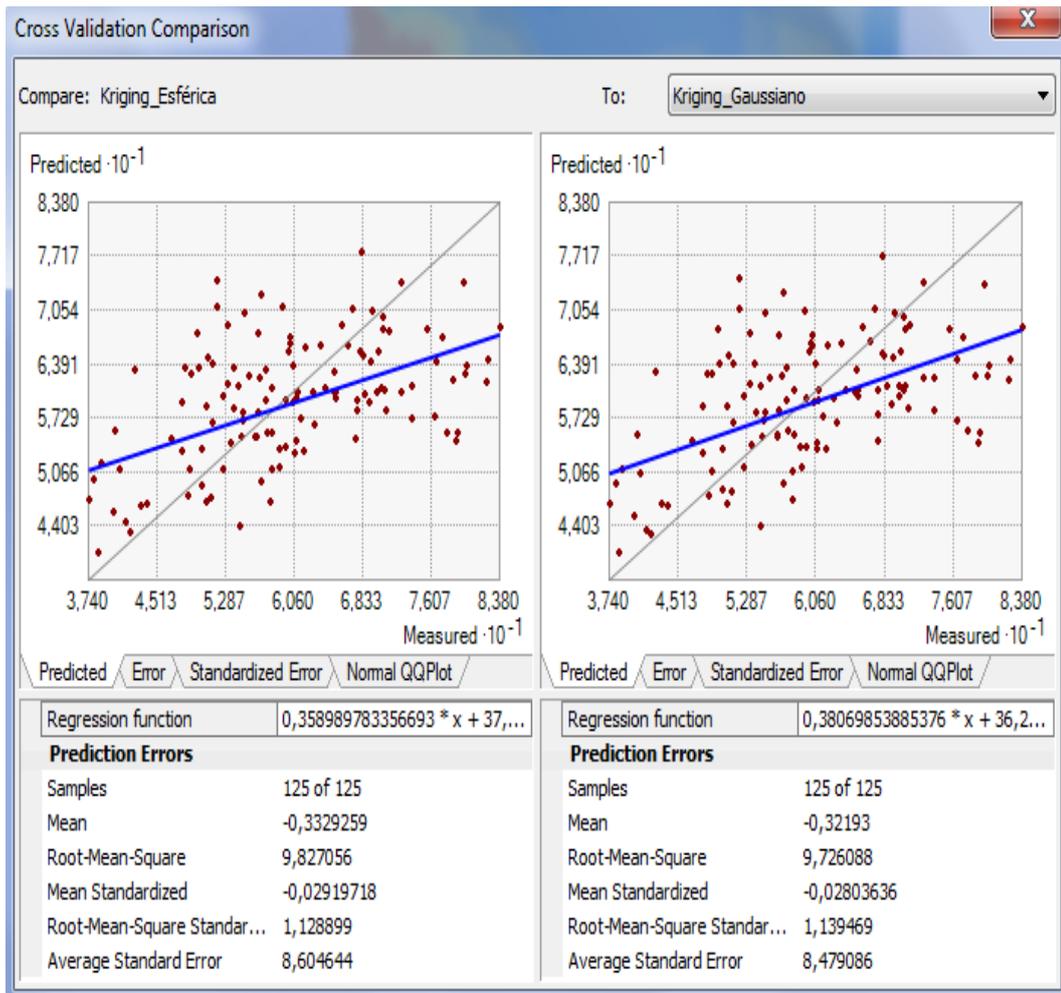
$$DISTANCIA = \sqrt{(MPE - 0)^2 + (MSPE - 0)^2 + (RMSSPE - 1)^2}$$

**Tabla N°4.4**  
Resultados de la validación cruzada - Tarde

PERIDO - TARDE					
MODELO TEORICO	METODO DE AJUSTE	MPE	MSPE	RMSSPE	DISTANCIA
ESFÉRICO	OLS	0,102914	0,01863884	1,095213	0,14143625
GAUSSIANO	OLS	0,0592895	0,01170152	1,082953	0,10263221
EXPONENCIAL	OLS	0,01564278	0,004867586	1,019909	0,02578291

*Nota:* Mean prediction errors (MPE), Mean standardized prediction errors (MSPE), Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE)

*Fuente:* Elaboración propia



**Figura N°4.11:** Comparación de validación cruzada - noche (modelo esférico - gaussiano)

*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)

*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.11 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la noche en el modelo esférico. Tenemos:

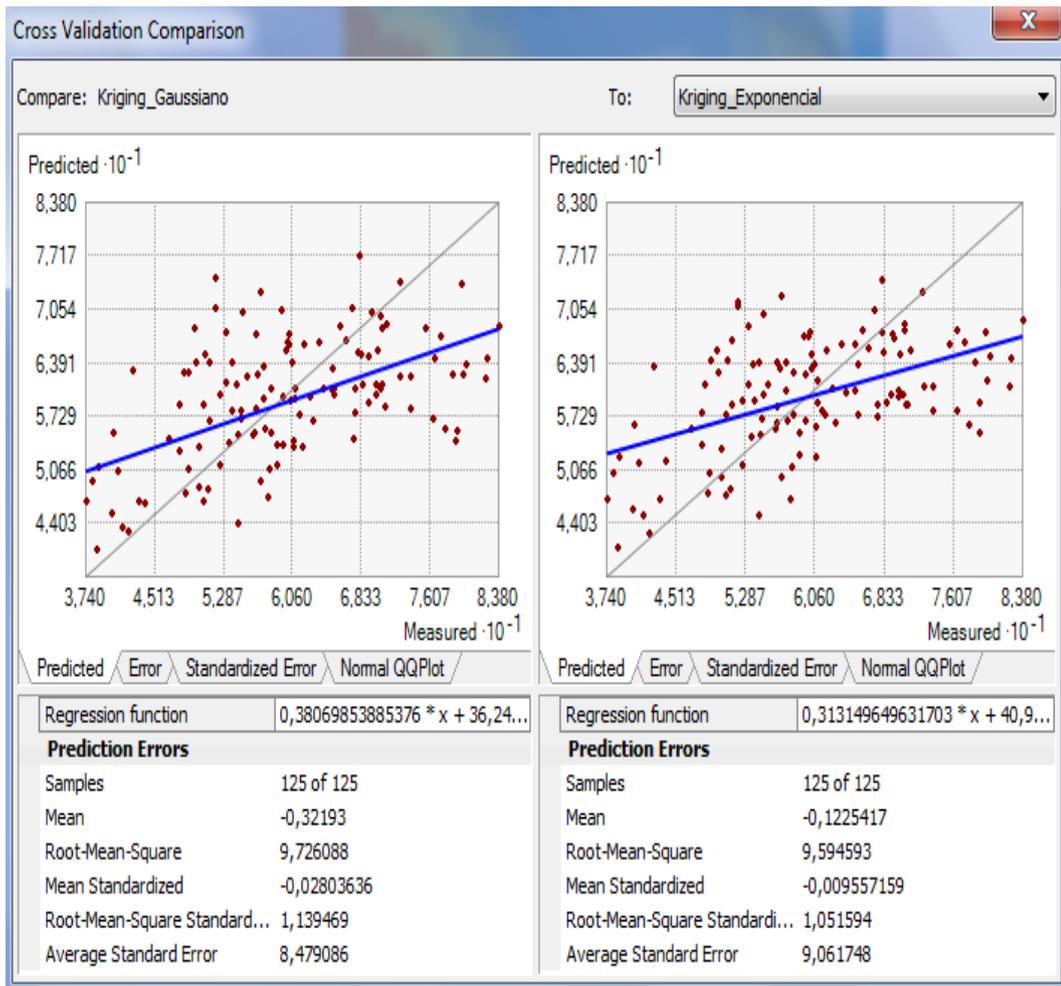
- Mean prediction errors (MPE = -0,3329259)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.02919718)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.128899)



**Figura N°4.12:** Comparación de validación cruzada - noche (modelo esférico - exponencial)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.12 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la noche en el modelo exponencial. Tenemos:

- Mean prediction errors (MPE = -0,1225417)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.009557159)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.051594)



**Figura N°4.13:** Comparación de validación cruzada - noche (modelo gaussiano - exponencial)  
*Nota:* Mean prediction errors (errores de predicción media), Mean standardized prediction errors (errores de predicción estandarizados media), Root mean square standardized prediction errors (raíz media cuadrada errores de predicción estandarizados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la figura N° 4.13 extraemos los datos que nos resulto en el procesamiento de la validación de los puntos de monitoreo para el horario de la noche en el modelo gaussiano. Tenemos:

- Mean prediction errors (MPE = -0,32193)
- Mean standardized prediction errors (MSPE = -0.02803636)
- Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE = 1.139469)

Los datos extraídos de las figuras N° 4.7, 4.8 y 4.9 de validación en los tres modelos esférica, gaussiano y exponencial respectivamente para el horario de la tarde, para cada modelo reemplazamos los datos en la ecuación general.

$$DISTANCIA = \sqrt{(MPE - 0)^2 + (MSPE - 0)^2 + (RMSSPE - 1)^2}$$

**Tabla N°4.5**  
Resultados de la validación cruzada - Noche

PERIDO - NOCHE					
MODELO TEORICO	METODO DE AJUSTE	MPE	MSPE	RMSSPE	DISTANCIA
ESFÉRICO	OLS	0,3329249	0,02919718	1,128899	0,35819885
GAUSSIANO	OLS	0,32193	0,02803636	1,139469	0,35196103
EXPONENCIAL	OLS	0,1225417	0,009557159	1,051594	0,13330322

*Nota: Mean prediction errors (MPE), Mean standardized prediction errors (MSPE), Root mean square standardized prediction errors (RMSSPE)*

*Fuente: Elaboración propia*

De las (Tablas N°4.3, 4.4 y 4.5), los resultados debería ser cero y por lo tanto se escoge aquel modelo que se acerque al valor de cero. En este caso en los tres horarios en modelo que se acerca al valor de cero es el **Modelo Exponencial**, por esta razón utilizaremos para la ejecución de los mapas en siguiente modelo.

#### **4.6.7. Etapa 7: Sistematización, procesamiento de los datos en gabinete y redacción del informe de tesis.**

El procesamiento de datos así como la redacción del informe se realizara según a la metodología y resultados de la investigación.

#### 4.7. Procesamiento estadístico y análisis de datos

El procesamiento estadístico y análisis de datos en la presente investigación se realizaron lo siguiente:

Para el análisis de los datos se efectuará sobre la matriz de datos utilizando el programa SPSS versión 23, se analizó descriptivamente los datos de las 2 variables, variable dependiente nivel de presión continua equivalente (LAeqT) con los datos de la variable independiente (parque automotor: liviano, pesados y lineales) y el total. La investigación que se realiza tiene un nivel de significancia del 95% y 5% en contra para los tres horarios (Mañana, Tarde y Noche), se efectuara el análisis de correlación de Pearson.

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación entre las dos variables, la cual podemos utilizar para medir el grado de relación de las dos variables analizadas.

Teóricamente el estadístico de correlación de R de Pearson:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{(n - 1) S_x S_y}$$

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

**Dónde:**

- n: Total de datos.
- $S_x$ : Desviación estándar.
- $r_{xy}$ : coeficiente r de Pearson.

Teóricamente para obtener la ecuación de la regresión lineal es de la siguiente forma:

$$\mathbf{y} = \mathbf{a} + \mathbf{bx}$$

Para obtener el valor de “b”

$$\mathbf{b} = \frac{\mathbf{n}(\sum \mathbf{xy}) - (\sum \mathbf{x})(\sum \mathbf{y})}{\mathbf{n}(\sum \mathbf{x}^2) - (\sum \mathbf{x})^2}$$

Para obtener el valor de “a”

$$\mathbf{a} = \frac{\sum \mathbf{y}}{\mathbf{n}} - \mathbf{b} \left( \frac{\sum \mathbf{x}}{\mathbf{n}} \right)$$

Dónde:

- x: Variable Independiente.
- y: Variable Dependiente
- a: Es una constante.
- b: Es el coeficiente de la variable independiente. (Representa el incremento).

El coeficiente de correlación de r de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en la muestra de las dos variables. En la Tabla N° 4.6 tenemos el rango de valores del coeficiente de r de Pearson.

**Tabla N°4.6**  
Valores del coeficiente de la R de Pearson

Valor	Significado
<b>-1,00</b>	Correlación negativa perfecta
<b>-0,90</b>	Correlación negativa muy fuerte
<b>-0,75</b>	Correlación negativa considerable
<b>-0,50</b>	Correlación negativa media
<b>-0,10</b>	Correlación negativa débil
<b>0,00</b>	No existe correlación lineal entre las variables
<b>0,10</b>	Correlación positiva débil
<b>0,50</b>	Correlación positiva media
<b>0,75</b>	Correlación positiva considerable
<b>0,90</b>	Correlación positiva muy fuerte
<b>1,00</b>	Correlación positiva perfecta

*Fuente: Elaboración propia*

Cuando el coeficiente  $r$  de Pearson se eleva al cuadrado, el resultado indica el porcentaje que tiene relación entre las variables. Es decir, el coeficiente de determinación es  $r$  al cuadrado  $r^2$  la variación de la variable dependiente respecto a la variable independiente. La cual nos ayudara a determinar la relación de las variables en cada uno de los horarios a analizar, mañana, tarde y noche.

#### **4.7.1. Comprobación de la hipótesis**

Para el procesamiento de la información demostraremos mediante la geoestadística con el software Arcgis 10.5; como también utilizaremos el uso de la estadística básica para la cual se utilizara tablas de Excel, análisis de distribución, análisis de tendencia y regresión lineal. Las proyecciones y análisis consistirán en hacer una comparación a nivel de aplicaciones estadísticas de los datos obtenidos tanto del parque automotor como de la contaminación acústica.

Para evaluar si los datos provienen de una distribución de probabilidad normal se realizó la aplicación de la prueba de Kolmogorov – Smirnov, los datos resultaron de una probabilidad normal. Vemos en el siguiente Tabla N° 4.7

**Tabla N°4.7**  
Prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov

LAeqT	KOLMOGOROV - SMIRNOV	
	ESTADISTICO	SIG
<b>LAeqT – Mañana</b>	0.067	0.200*
<b>LAeqT – Tarde</b>	0.081	0.042
<b>LAeqT – Noche</b>	0.061	0.200*

*Nota:* LAeqT-Mañana: Presión sonora continua equivalente total – mañana; LAeqT-Tarde: Presión sonora continua equivalente total – tarde; LAeqT-Noche: Presión sonora continua equivalente total – noche.

*Fuente:* Elaboración Propia

Para la prueba de correlación de Rho de Pearson datos son normales, con un nivel de significancia del 95% de seguridad sin equivocarse y 5% ( $\alpha = 0.05$ ) en contra, para los horarios de la mañana, tarde y noche.

El criterio para la toma de decisión entre las hipótesis para la prueba de Kolmogorov – Smirnov será de la forma:

- Si  $p - \text{valor} \geq \alpha \rightarrow$  Se acepta  $H_1$
- Si  $p - \text{valor} < \alpha \rightarrow$  Se rechaza  $H_1$

Sabiendo que el nivel de significancia utilizado es de 0.05 al compararlo con el p – valor (0.200, 0.042 y 0.200), se aprecia que son mayores y por lo tanto se acepta la hipótesis  $H_1$ . Después de efectuar el análisis de los datos y de aplicar la prueba de normalidad de

Kolmogorov-Smirnov, se puede concluir que los datos provienen de una distribución normal.

**H<sub>1</sub>:** La contaminación acústica generada presenta relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

**H<sub>0</sub>:** La contaminación acústica generada no presenta relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **V. RESULTADOS**

##### **5.1. Determinación el flujo del parque automotor que ocasiona los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo**

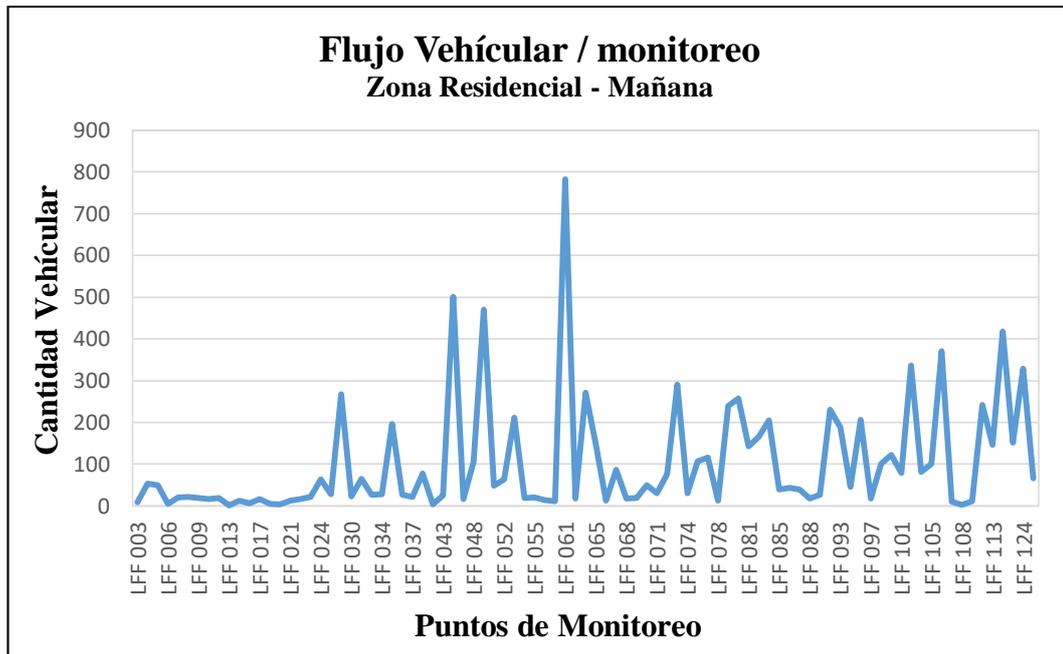
Se ha observado que las principales causas que ocasionan los niveles de contaminación acuática en la zona urbana del distrito de El Tambo es el parque automotor que se caracteriza por el mayor flujo de vehículos, congestión vehicular, toques excesivos de claxon de parte de los conductores, ocasionan altos niveles de contaminación acústica dentro de la zona urbana del distrito de El Tambo. Para la determinación se realizó en los horarios de la mañana, tarde y noche según la zonificación que pertenezca cada punto monitoreado.

##### **5.1.1. Determinación del flujo vehicular que generan los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) con el ECA para ruido - Mañana**

La determinación del flujo vehicular y los niveles de presión sonora continúa equivalente (LAeqT) en el horario de la mañana con el ECA para ruido según zonificación en cada punto de monitoreo.

##### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Residencial – Mañana**

En las Figura N° 5.1, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona residencial en el horario de la mañana.

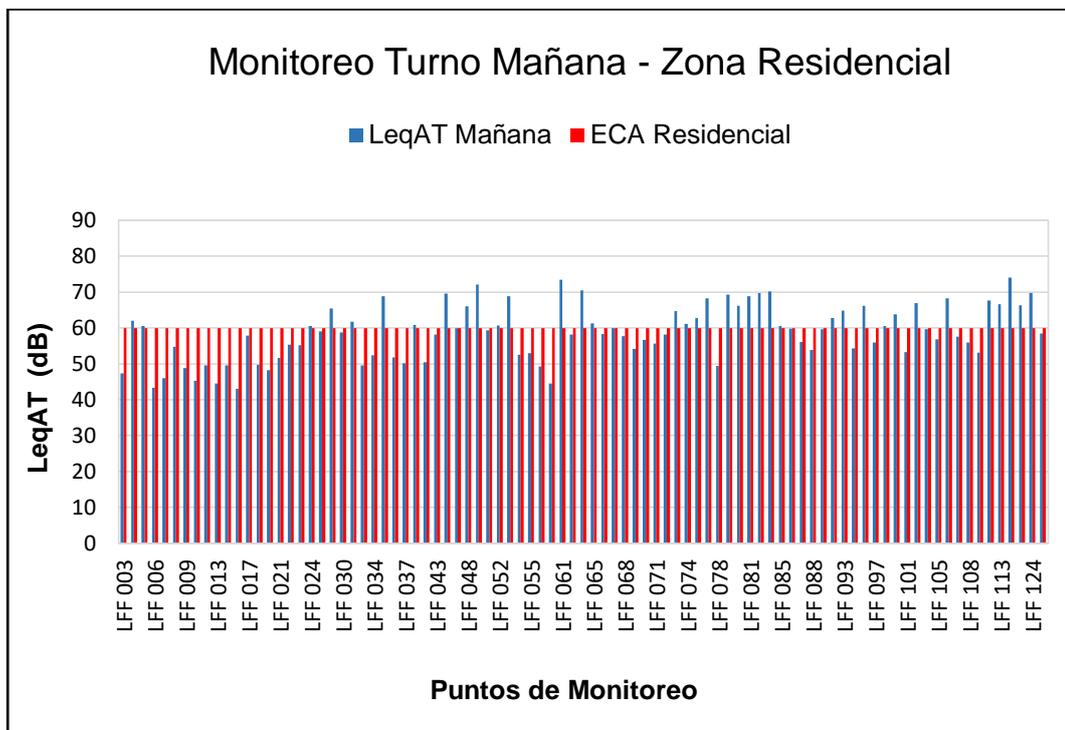


**Figura N°5.1:** Flujo vehicular al tiempo de monitoreo. Zona residencial – mañana  
**Nota:** (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehicular)  
**Fuente:** Elaboración propia.

De la Figura N° 5.1, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Independencia con Calle. Las Flores (LFF-061) con 783 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Ferrocarril con Prolog. Evitamiento (LFF-046 = con 501 vehiculos), en la Av. Huancavelica con Av. Evitamiento (LFF-049 = 470 vehiculos), en el Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel (LFF-121 = 418 vehículos), la Av. Sucre con Av. Alameda Forestal (LFF-106 = 371 vehículos), la Av. Sucre con Prolog. Juan Parra del Riego (LFF-102 = 336 vehículos), la Av. Ferrocarril con

Jr. Sebastián Lorente (LFF-124 = 329 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 días para el horario de la mañana que respecta a la zona residencial, vemos que un total de 9142 vehiculos pasaron por los 89 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.2, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona residencial para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la mañana.



**Figura N°5.2:** Comparación LAeqT mañana vs ECA zona residencial

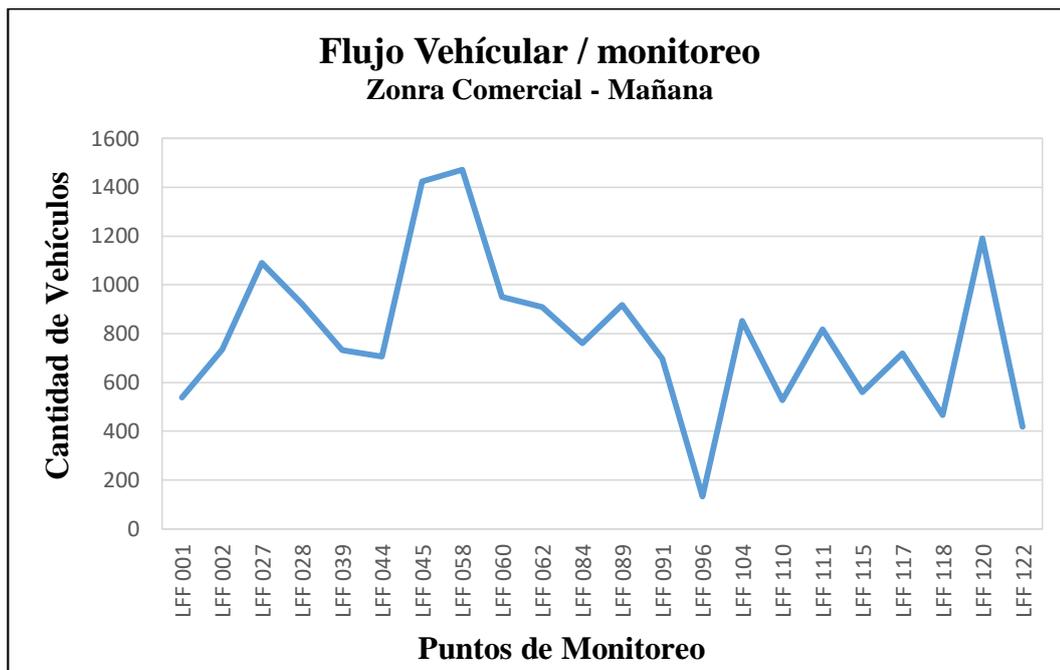
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))

*Fuente:* Elaboración propia

De las cifras representadas en la Figura N° 5.2, en el horario de la mañana es de 89 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona residencial, se obtiene que 37 puntos monitoreados excedieron los 60 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 60,5 dBA a 74 dBA; y 52 puntos monitoreados registraron por debajo de los 60 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 43,1 a 60 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la mañana con el ECA para ruido en zona residencial.

#### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Comercial – Mañana**

En las Figura N° 5.3, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona comercial en el horario de la mañana.

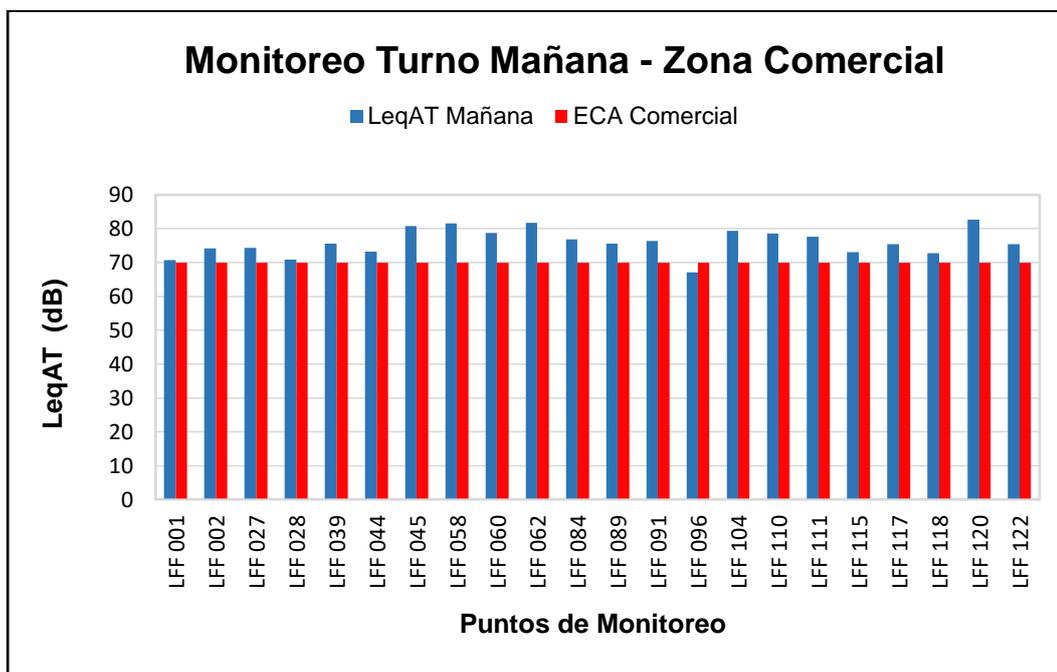


**Figura N°5.3:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona comercial - mañana  
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehicular)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N°5.3, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Huancavelica, Av. Independencia con Av. Julio Sumar (LFF-058 con 1471 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Mariscal castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial) (LFF-045 = con 1425 vehiculos), en la Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. Manchego (LFF-120 = 1190 vehículos), la Av. Mariscal castilla con Av. Manco Capac (LFF-027 = 1091 vehículos), la Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa (LFF-060 = 950 vehículos), la Av. Mariscal castilla con Calle. Francisco Vidal (LFF-028 = 923 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 dias para el

horario de la mañana que respecta a la zona comercial, vemos que un total de 17539 vehiculos pasaron por los 22 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.4, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona comercial para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la mañana.



**Figura N°5.4:** Comparacion LAeq T mañana vs ECA zona comercial

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))

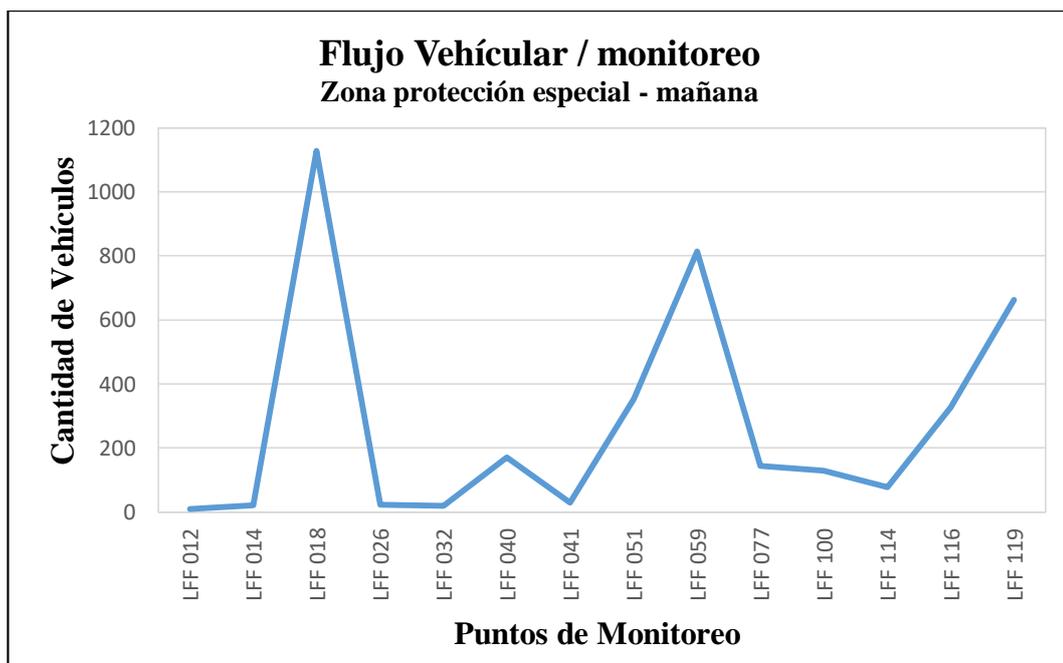
*Fuente:* Elaboración propia.

De las cifras representadas en la Figura N° 5.4, en el horario de la mañana es de 22 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona comercial, se obtiene que 21 puntos monitoreados excedieron los 70 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 70,7 dBA a 82,6 dBA; y 1 punto monitoreado registro por debajo de los

70 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 67,1 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la mañana con el ECA para ruido en zona comercial.

### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Especial – Mañana**

En las Figura N° 5.5, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona especial (centros educativos, centros de salud y áreas verdes) en el horario de la mañana.



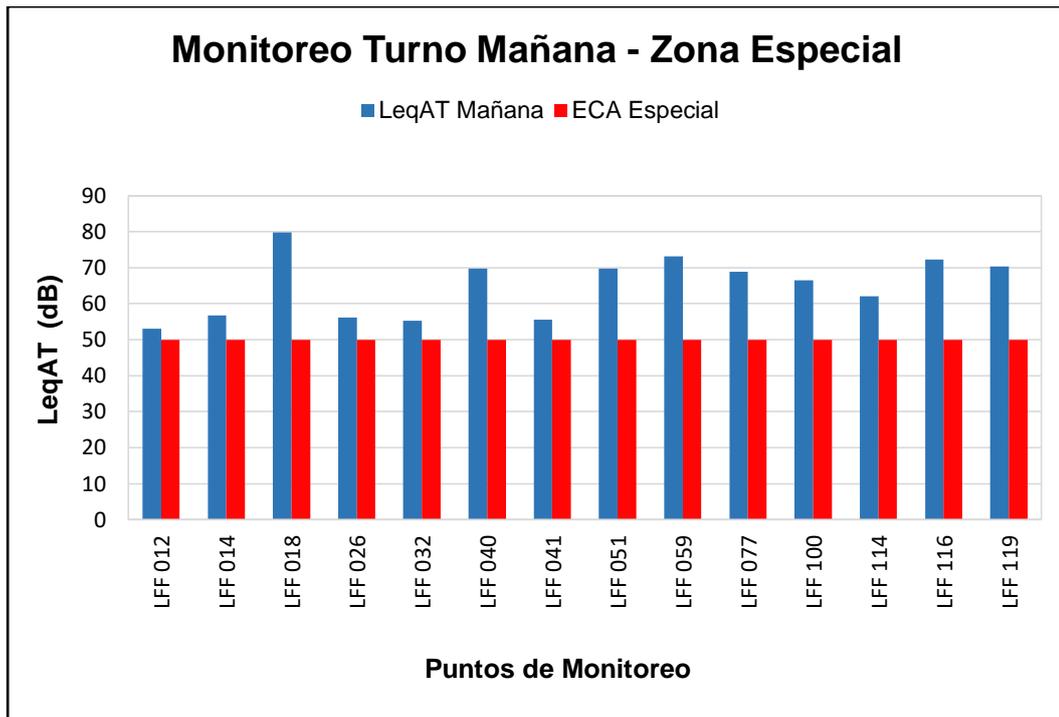
**Figura N°5.5:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona de protección especial – mañana.

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehicular)

*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N° 5.5, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Mariscal Castilla con Av. Universitaria (LFF-018) con 1128 vehículos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Independencia (Altura del Hospital Regional) (LFF-059 = con 814 vehículos), en la Calle. Real con Psje. Salesiano (LFF-119 = 663 vehículos), la Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda (LFF-051 = 353 vehículos), en el Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa (LFF-116 = 327 vehículos), se detallan los puntos más relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 días para el horario de la mañana que respecta a la zona especial, vemos que un total de 3908 vehículos pasaron por los 14 puntos establecidos.

Así como también en la Figura N° 5.6, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona especial (centros educativos, centros de salud y áreas verdes) para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la mañana.



**Figura N°5.6: Comparación LAeqT mañana vs ECA zona de protección especial**

*Nota: (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))*

*Fuente: Elaboración propia.*

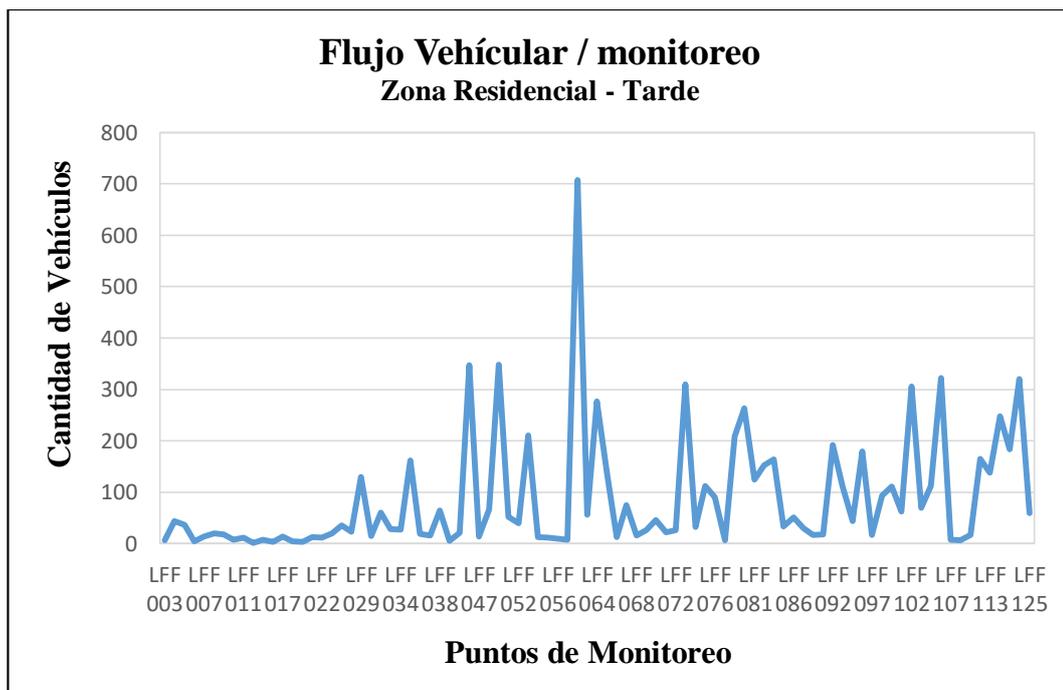
De las cifras representadas en la Figura N° 5.6, en el horario de la mañana es de 14 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona especial, se obtiene que 14 puntos monitoreados excedieron los 50 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 53,1 dBA a 79,8 dBA; y no hubo puntos monitoreados que registraron por debajo de los 50 dB establecidos en el ECA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la mañana con el ECA para ruido en zona especial.

### 5.1.2. Determinación del flujo vehicular que generan los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) con el ECA para ruido – Tarde

La determinación del flujo vehicular y los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) en el horario de la tarde con el ECA para ruido según zonificación en cada punto de monitoreo.

#### Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Residencial – Tarde

En las Figura N° 5.7, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona residencial en el horario de la tarde.



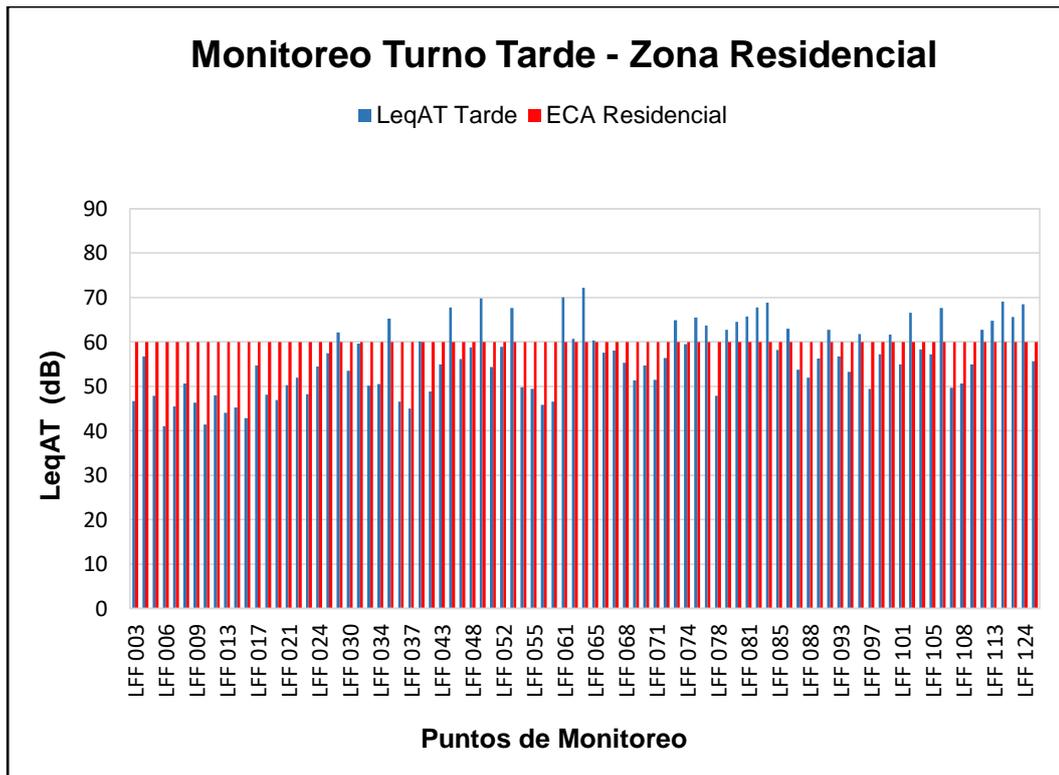
**Figura N°5.7:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona residencial - tarde

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N° 5.7, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Independencia con Calle. Las Flores (LFF-061) con 707 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Ferrocarril con Prolog. Evitamiento (LFF-046 = 347 vehiculos), en la Av. Huancavelica con Av. Evitamiento (LFF-049 = 348 vehiculos), en el Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel (LFF-121 = 248 vehículos), la Av. Sucre con Av. Alameda Forestal (LFF-106 = 322 vehículos), la Av. Sucre con Prolog. Juan Parra del Riego (LFF-102 = 306 vehículos), la Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente (LFF-124 = 320 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 días para el horario de la tarde que respecta a la zona residencial, vemos que un total de 7745 vehiculos pasaron por los 89 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.8, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona residencial para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la tarde.



**Figura N°5.8:** Comparación LAeqT tarde vs ECA zona residencial

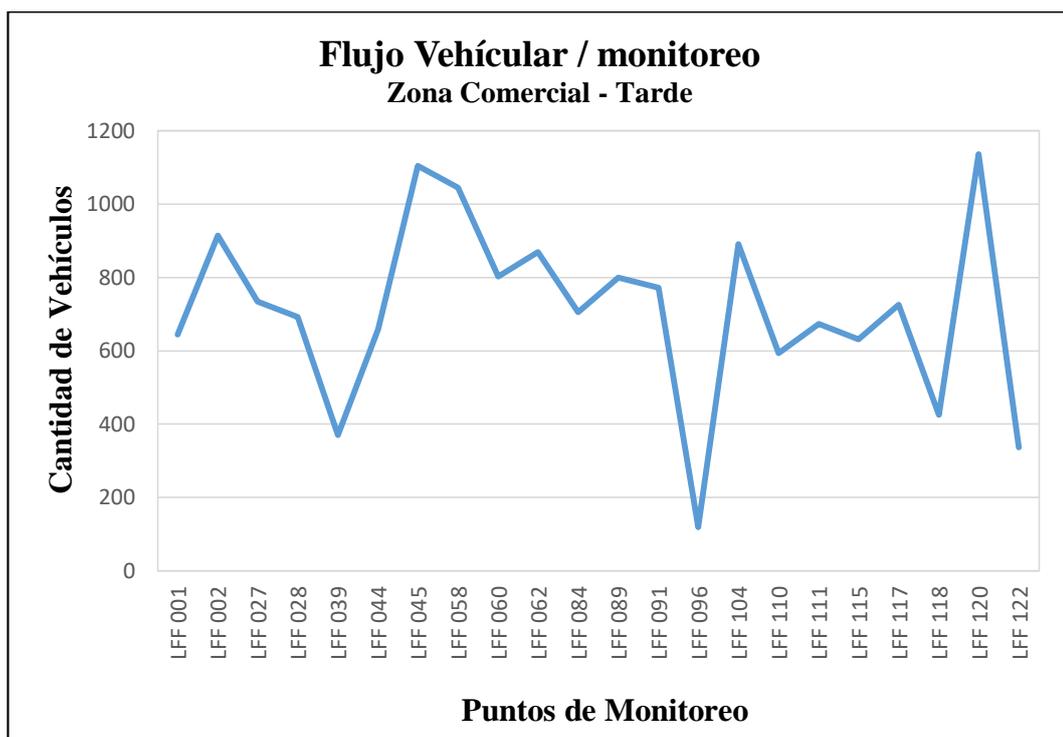
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))

*Fuente:* Elaboración propia.

De las cifras representadas en la Figura N° 5.8, en el horario de la mañana es de 89 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona residencial, se obtiene que 29 puntos monitoreados excedieron los 60 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 60,4 dBA a 72,2 dBA; y 60 puntos monitoreados registraron por debajo de los 60 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 41,1 a 60 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la tarde con el ECA para ruido en zona residencial.

## Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Comercial – Tarde

En las Figura N° 5.9, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona comercial en el horario de la tarde.



**Figura N°5.9:** Flujo vehicular al tiempo de monitoreo. Zona comercial - tarde

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad de vehículos)

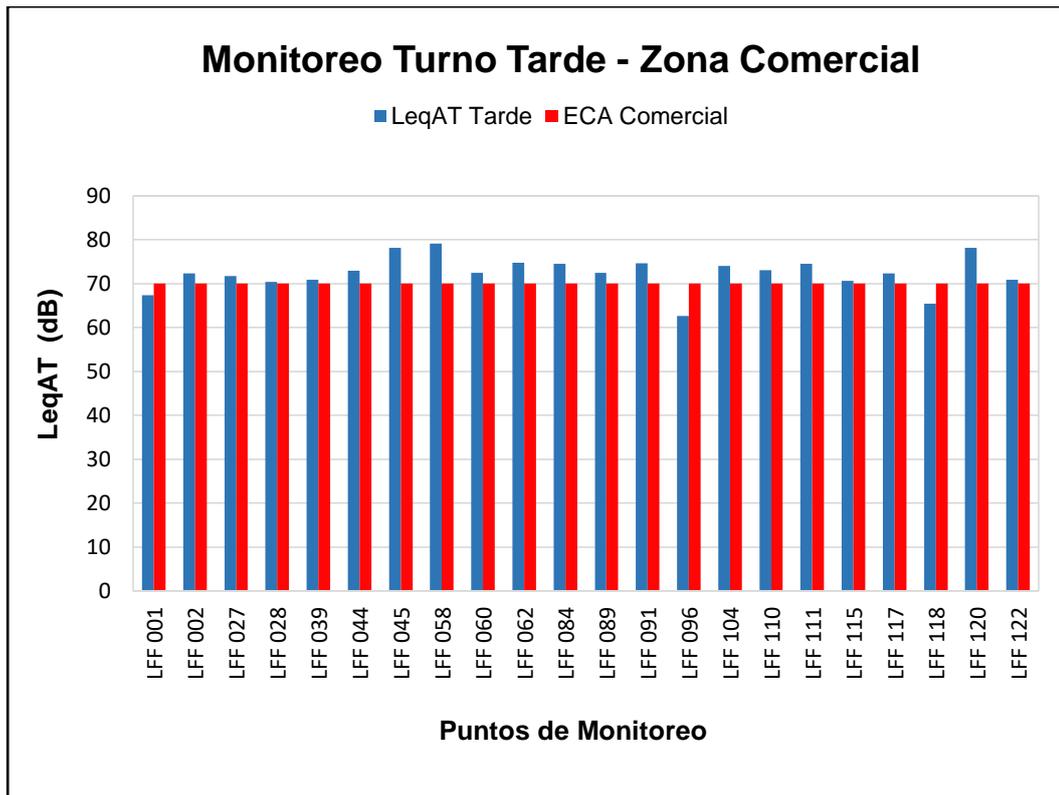
*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N° 5.9, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Huancavelica, Av. Independencia con Av. Julio Sumar (LFF-058 con 1045 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Mariscal castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial) (LFF-045 = con 1104 vehiculos), en la Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro O. Deustua

y Av. Manchego (LFF-120 = 1136 vehículos), en la Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación(LFF-002 = 915 vehículos), en la Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa (LFF-104 = 891 vehículos), en la Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar (LFF-062 = 869 vehículos), la Av. Mariscal castilla con Av. Manco Capac (LFF-027 = 734 vehículos), la Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa (LFF-060 = 802 vehículos), la Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui (LFF-089 = 800 vehículos), la Av. Mariscal castilla con Calle.

Francisco Vidal (LFF-028 = 693 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 días para el horario de la tarde que respecta a la zona comercial, vemos que un total de 17539 vehiculos pasaron por los 22 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.10, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona comercial para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la tarde.



**Figura N°5.10:** Comparación LAeqT tarde vs ECA zona comercial

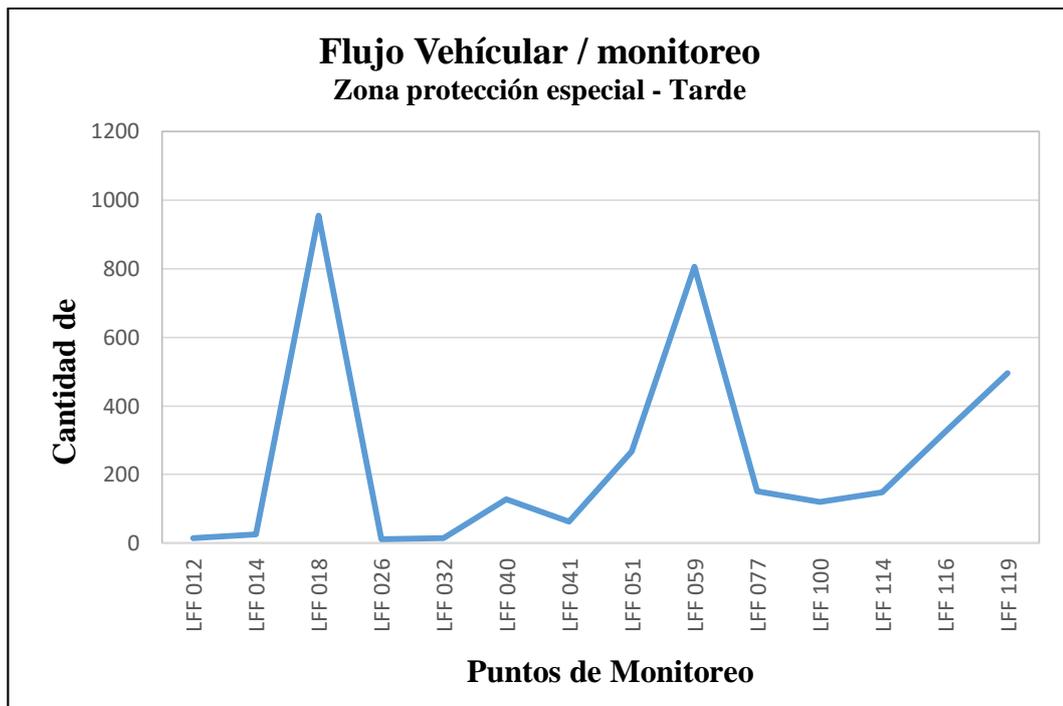
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))

*Fuente:* Elaboración propia.

De las cifras representadas en la Figura N° 5.10, en el horario de la tarde es de 22 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona comercial, se obtiene que 19 puntos monitoreados excedieron los 70 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 70,4 dBA a 79,2 dBA; y 3 puntos monitoreados registraron por debajo de los 70 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 62,6 a 67,4 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la mañana con el ECA para ruido en zona comercial.

### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Especial – Tarde**

En las Figura N° 5.11, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona especial (centros educativos, centros de salud y áreas verdes) en el horario de la tarde.



**Figura N°5.11:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona de protección especial - tarde

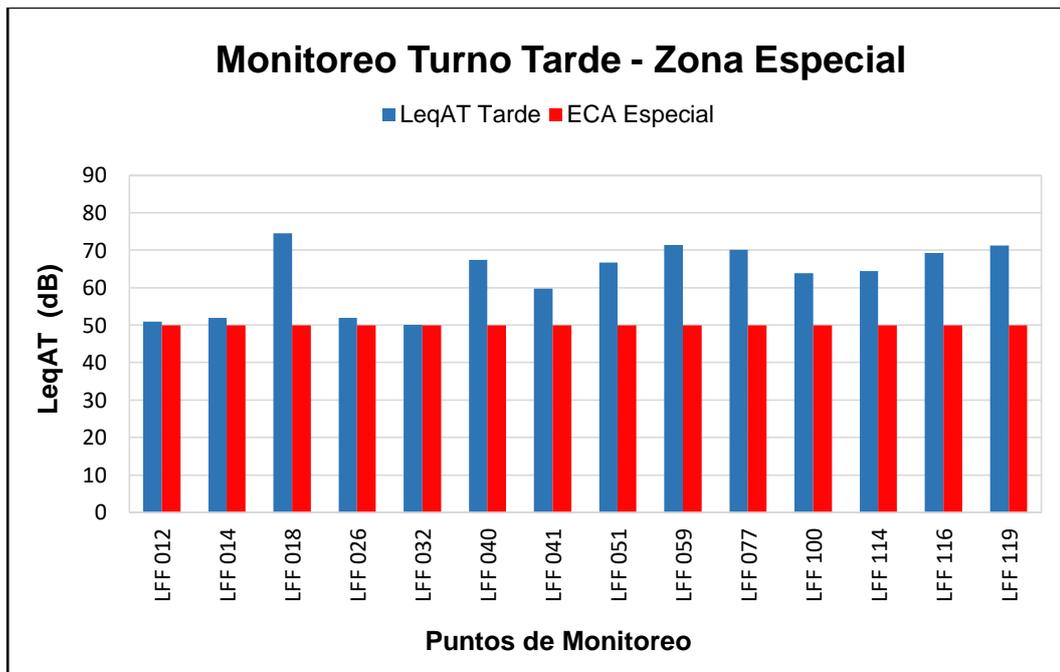
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N° 5.11, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (LFF-018) con 955 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional ) (LFF-059 = con 806 vehiculos), en la Calle. Real con Psje. Salesiano (LFF-119 = 495 vehículos), la Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda (LFF-051 = 268

vehículos), en el Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa (LFF-116 = 323 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 días para el horario de la tarde que respecta a la zona especial, vemos que un total de 3908 vehiculos pasaron por los 14 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.12, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona especial (centros educativos, centros de salud y áreas verdes) para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la tarde.



**Figura N° 5.12:** Comparación LAeqT tarde vs ECA zona de protección especial  
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))  
*Fuente:* Elaboración propia.

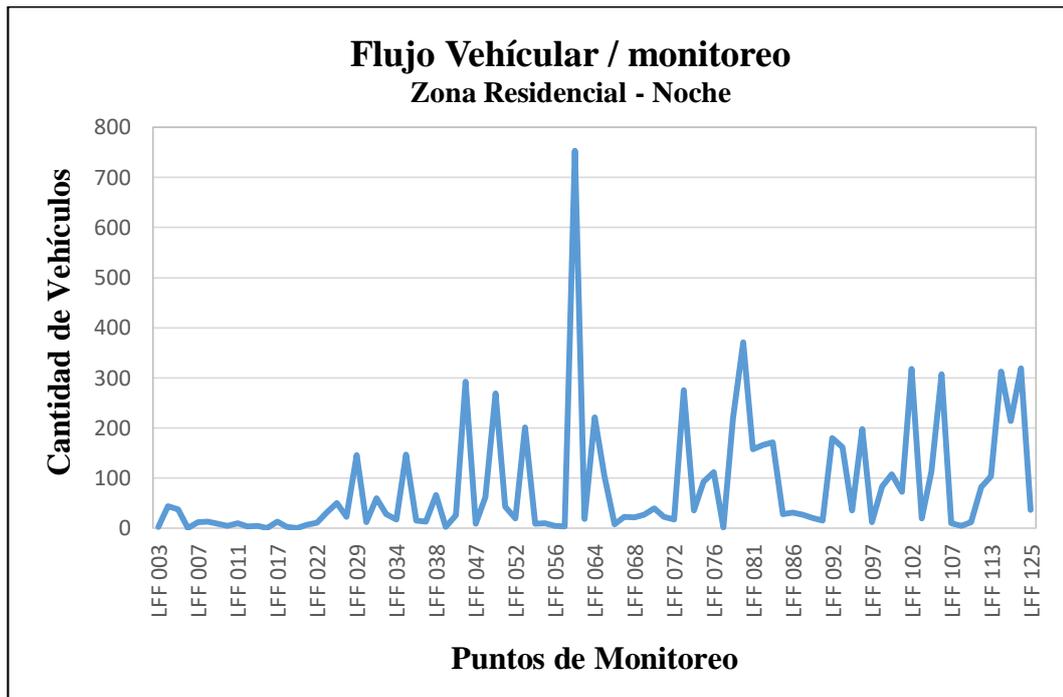
De las cifras representadas en la Figura N° 5.12, en el horario de la tarde es de 14 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona especial, se obtiene que 14 puntos monitoreados excedieron los 50 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 50,1 dBA a 74,5 dBA; y ningún de los puntos monitoreados registraron por debajo de los 50 dB establecidos en el ECA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la tarde con el ECA para ruido en zona especial.

### **5.1.3. Determinación del flujo vehicular que generan los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) con el ECA para ruido - Noche**

La determinación del flujo vehicular y los niveles de presión sonora continúa equivalente (LAeqT) en el horario de la noche con el ECA para ruido según zonificación en cada punto de monitoreo.

#### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Residencial – Noche**

En las Figura N° 5.13, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona residencial en el horario de la noche.

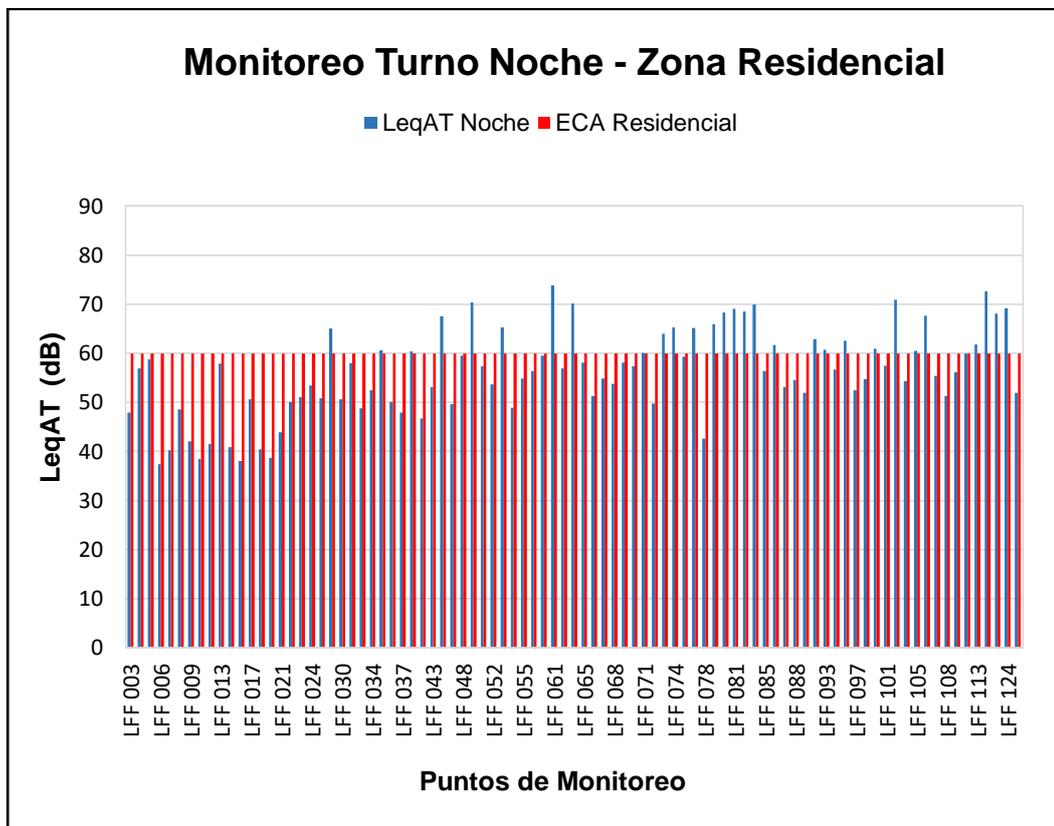


**Figura N°5.13:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona residencial - noche  
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehículos)  
*Fuente:* Elaboración propia

De la Figura N° 5.13, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Independencia con Calle. Las Flores (LFF-061) con 753 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Ferrocarril con Progl. Evitamiento (LFF-046 = 292 vehiculos), en la Av. Huancavelica con Av. Evitamiento (LFF-049 = 269 vehiculos), en el Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel (LFF-121 = 313 vehículos), la Av. Sucre con Av. Alameda Forestal (LFF-106 = 307 vehículos), la Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego (LFF-102 = 318 vehículos), la Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente (LFF-124 = 319 vehículos), Av. Circunvalación con Progl. Trujillo (LFF-080 = 371 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25

días para el horario de la noche que respecta a la zona residencial, vemos que un total de 7429 vehiculos pasaron por los 89 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.14, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona residencial para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la noche.



**Figura N°5.14: Comparación LAeqT noche vs ECA zona residencial**

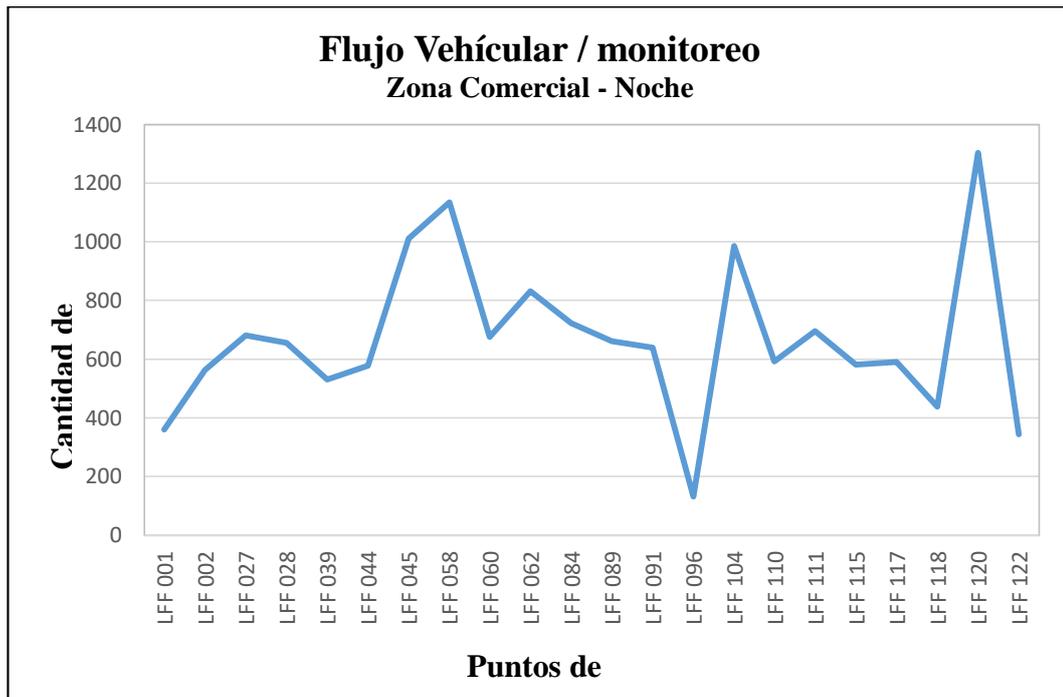
*Nota: (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))*

*Fuente: Elaboración propia.*

De las cifras representadas en la Figura N° 5.14, en el horario de la noche es de 89 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona residencial, se obtiene que 29 puntos monitoreados excedieron los 60 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 60,1 dBA a 73,8 dBA; y 60 puntos monitoreados registraron por debajo de los 60 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 37,4 a 59,9 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la noche con el ECA para ruido en zona residencial.

#### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Comercial – Noche**

En las Figura N° 5.15, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona comercial en el horario de la noche.

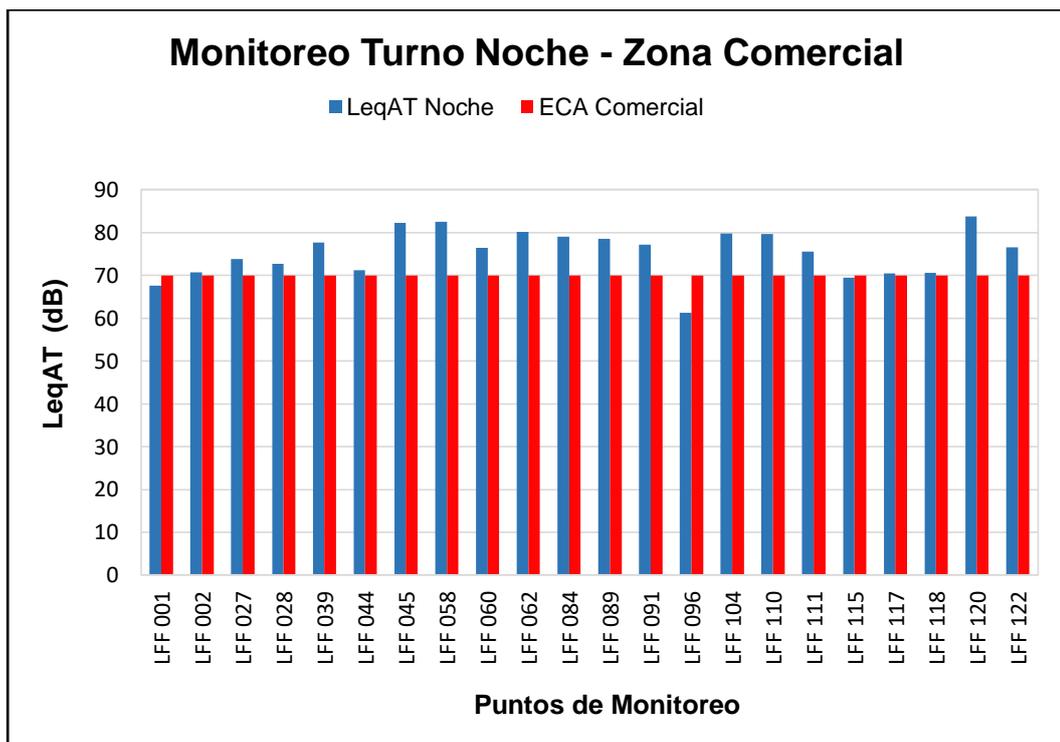


**Figura N°5.15:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona comercial - noche  
*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehículos)  
*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N° 5.15, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Huancavelica, Av. Independencia con Av. Julio Sumar (LFF-058 con 1134 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos), en la intersección de la Av. Mariscal castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial) (LFF-045 = con 1012 vehiculos), en la Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. Manchego (LFF-120 = 1304 vehículos), en la Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación(LFF-002 = 564 vehículos), en la Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa (LFF-104 = 986 vehículos), en la Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar (LFF-062 = 832 vehículos), la Av. Mariscal castilla con Av. Manco Capac (LFF-027 = 681 vehículos), la Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa

(LFF-060 = 675 vehículos), la Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui (LFF-089 = 661 vehículos), la Av. Mariscal castilla con Calle. Francisco Vidal (LFF-028 = 656 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 días para el horario de la noche que respecta a la zona comercial, vemos que un total de 14713 vehiculos pasaron por los 22 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.2, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona comercial para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la noche.



**Figura N°5.16:** Comparación LAeqT noche vs ECA zona comercial

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))

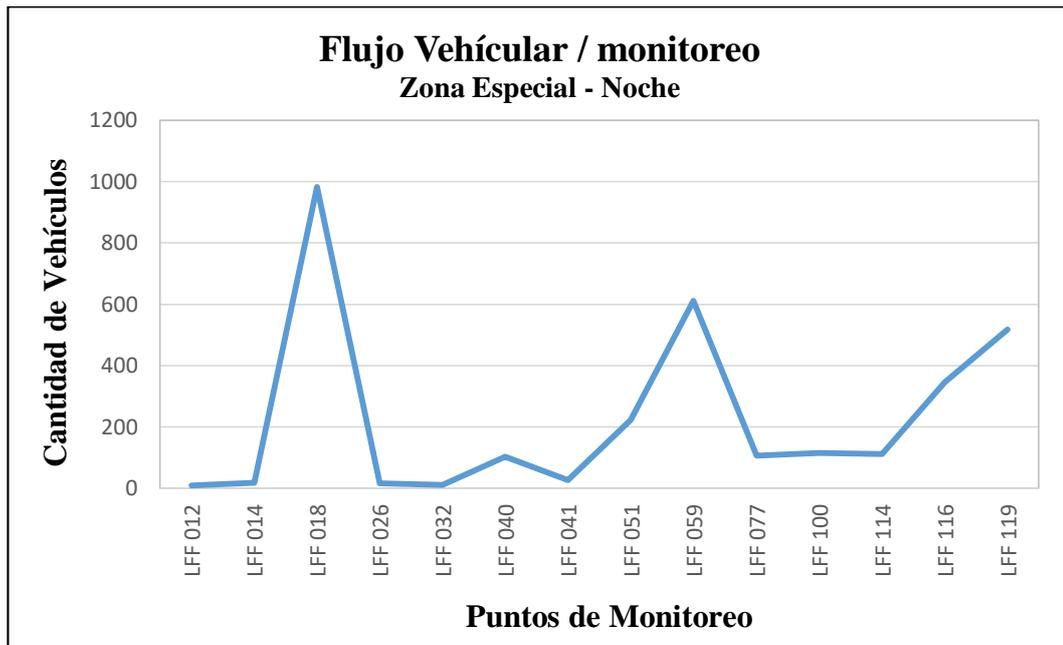
*Fuente:* Elaboración propia.

De las cifras representadas en la Figura N° 5.16, en el horario de la mañana es de 22 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona residencial, se obtiene que 19 puntos monitoreados excedieron los 70 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 70,5 dBA a 83,8 dBA; y 3 puntos monitoreados registraron por debajo de los 70 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 61,3 a 69,4 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la noche con el ECA para ruido en zona comercial.

#### **Determinación del flujo vehicular y LAeqT – Zona Especial –**

##### **Noche**

En las Figura N° 5.17, se tiene la cantidad de vehículos que recorrieron en el tiempo de la medición para cada punto de monitoreo de la zona especial (centros educativos, centros de salud y áreas verdes) en el horario de la noche.



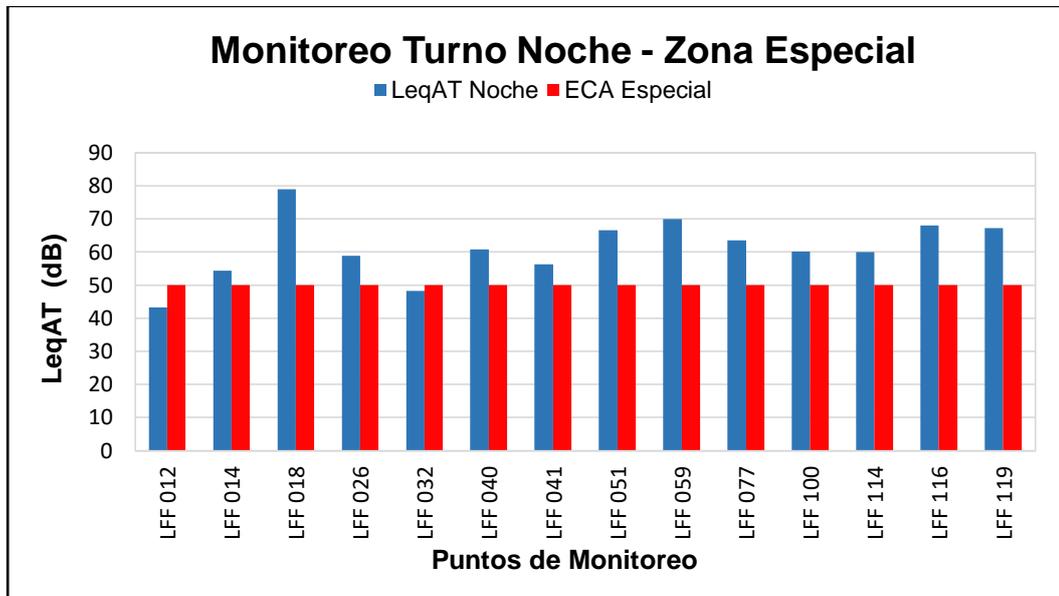
**Figura N°5.17:** Flujo vehicular respecto al tiempo de monitoreo. Zona de protección especial - noche

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: Cantidad Vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

De la Figura N° 5.17, anterior podemos observar que hay puntos con elevado flujo vehicular, en la intersección de la Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (LFF-018) con 983 vehiculos que transitaron en un tiempo de 15 minutos, en la intersección de la Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional ) (LFF-059 = con 612 vehiculos), en la Calle. Real con Psje. Salesiano (LFF-119 = 518 vehículos), la Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda (LFF-051 = 222 vehículos), en el Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa (LFF-116 = 345 vehículos), se detallan los puntos mas relevantes y observando que en el tiempo total de monitoreo de 25 dias para el horario de la noche que respecta a la zona especial, vemos que un total de 3191 vehiculos pasaron por los 14 puntos establecidos.

Asi como también en la Figura N° 5.18, se tiene los puntos de medición que se ubicó dentro del área urbana clasificada como zona especial (centros educativos, centros de salud y áreas verdes) para la comparación con el ECA para ruido para el horario de la noche.



**Figura N°5.18:** Comparación LAeqT noche vs ECA zona de protección especial

*Nota:* (Eje X: Ubicación de puntos de monitoreo), (Eje Y: LAeqT (dB))

*Fuente:* Elaboración propia.

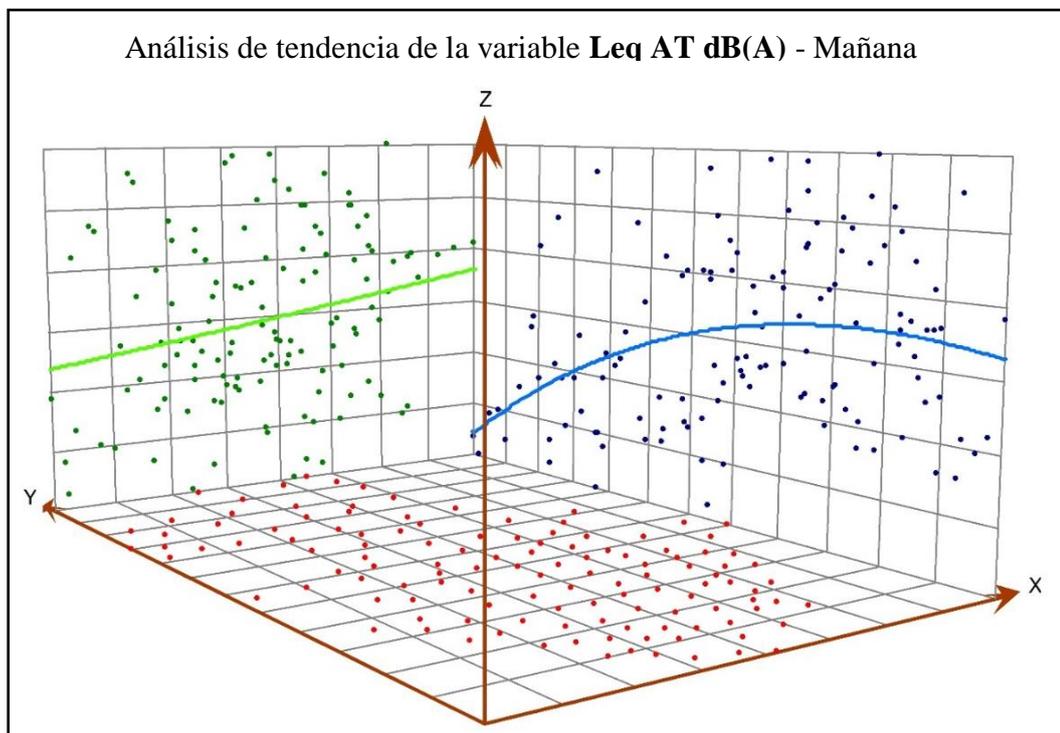
De las cifras representadas en la Figura N° 5.18, en el horario de la mañana es de 14 los puntos monitoreados ubicadas en el área urbana de zona residencial, se obtiene que 12 puntos monitoreados excedieron los 50 dBA establecido en el ECA, las que se encuentran en el rango de 54,4 dBA a 78,9 dBA; y 2 puntos monitoreados registraron por debajo de los 50 dB establecidos en el ECA, las que se encuentran en el rango de 43,3 a 48,3 dBA. En el Anexo se puede observar con mayor detalle la comparación de los datos obtenidos en el horario de la noche con el ECA para ruido en zona especial.

## 5.2. Identificación de los niveles de ruido generado por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo

Se evaluó los niveles de ruido ambiental generado por el parque automotor en las intercepciones de las avenidas principales, calles y jirones de la zona urbana del distrito El Tambo.

### 5.2.1. Identificación y análisis de ruido generado por el parque automotor en el horario - Mañana.

En la siguiente figura N° 5.19. Se tiene el siguiente análisis:



**Figura N°5.19:** Análisis de tendencia de la variable LAeqT-Mañana.

*Nota:* Eje X (dirección oeste-este), eje Y (dirección norte-sur) y eje Z (análisis de elevación).

*Fuente:* Elaboración propia.

**Con respecto al eje X (dirección W – E: plano – XZ),** en la figura N° 5.19, se observa el incremento de los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq AT) hacia la parte central del distrito de El Tambo, desde la entrada del sector de Pilcomayo. Ver Cuadro N° 5.1

**Cuadro N°5.1:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, hacia la parte central del distrito respecto al eje X – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 061	Av. Independiente (caminito a Huancayo) con Calle. Las Flores	73.5 dBA
LFF - 060	Av. Independiente con Jr. Juan Santos Atahualpa	78.8 dBA
LFF - 059	Av. Independiente con altura del Hospital Regional de Huancayo	73.2 dBA
LFF - 083	Av. Francisca de la Calle (altura del puente El Tambo y Palian)	70.2 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

**En la línea de tendencia (color verde: plano - XZ) del cuadro anterior (Cuadro N° 5.1),** se hace el análisis que en estos puntos se deben a un mayor flujo del parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros en la dirección para la zona centro del distrito de El Tambo ver Cuadro N° 5.2

**Cuadro N°5.2:** Mayor flujo del parque automotor para la zona centro del distrito, plano XZ –Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 061	Av. Independiente (caminito a Huancayo) con Calle. Las Flores	783
LFF - 060	Av. Independiente con Jr. Juan Santos Atahualpa	950
LFF - 059	Av. Independiente con altura del Hospital Regional de Huancayo	814
LFF - 083	Av. Francisca de la Calle (altura del puente El Tambo y Palian)	205

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia.*

**Con respecto al eje Y (dirección N – S: plano - YZ), podemos observar el incremento de los niveles de presión continuaequivalente (Leq AT) en el norte, centro, sur de la zona urbana del distrito de El Tambo.**

En la parte norte del distrito, desde Quebraba Onda límite entre El Tambo y San Agustín de Cajas ver Cuadro N° 5.3

**Cuadro N°5.3:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, norte del distrito respecto al eje Y – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 001	Av. Mariscal Castilla con la Av. Miguel Grau	70.7 dBA
LFF - 002	Av. Mariscal Castilla con la Av. Circunvalación	74.2 dBA
LFF - 018	Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria	79.8 dBA
LFF - 027	Av. Mariscal Castilla con la Av. Manco Capac	74.3 dBA
LFF - 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	70.9 dBA
LFF - 045	Av. Mariscal Castilla con la Av. Evitamiento	80.7 dBA
LFF - 046	Av. Ferrocarril con la Prolog. Evitamiento	69.6 dBA
LFF - 049	Av. Huancavelica con la Av. Evitamiento	72.1 dBA
LFF - 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	73.3 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la parte central del distrito tenemos desde. Ver Cuadro N° 5.4

**Cuadro N°5.4:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, centro del distrito respecto al eje Y – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 039	Av. Ferrocarril con la Av. Progreso	75.6 dBA
LFF - 062	Av. Mariscal Castilla con la Av. Julio Sumar	81.7 dBA
LFF - 058	Av. Independencia con las Av. Huancavelica, la Av. Julio Sumar	81.6 dBA
LFF - 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70.5 dBA
LFF - 089	Av. Mariscal Castilla con la Av. José Carlos Mariátegui	75.6 dBA
LFF - 084	Av. Ferrocarril con la Av. José Carlos Mariátegui	76.8 dBA
LFF - 091	Av. Huancavelica con la Av. José Carlos Mariátegui	76.3 dBA
LFF - 115	Calle Real con Jr. Francisco Bolognesi	73.1 dBA
LFF - 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	78.5 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

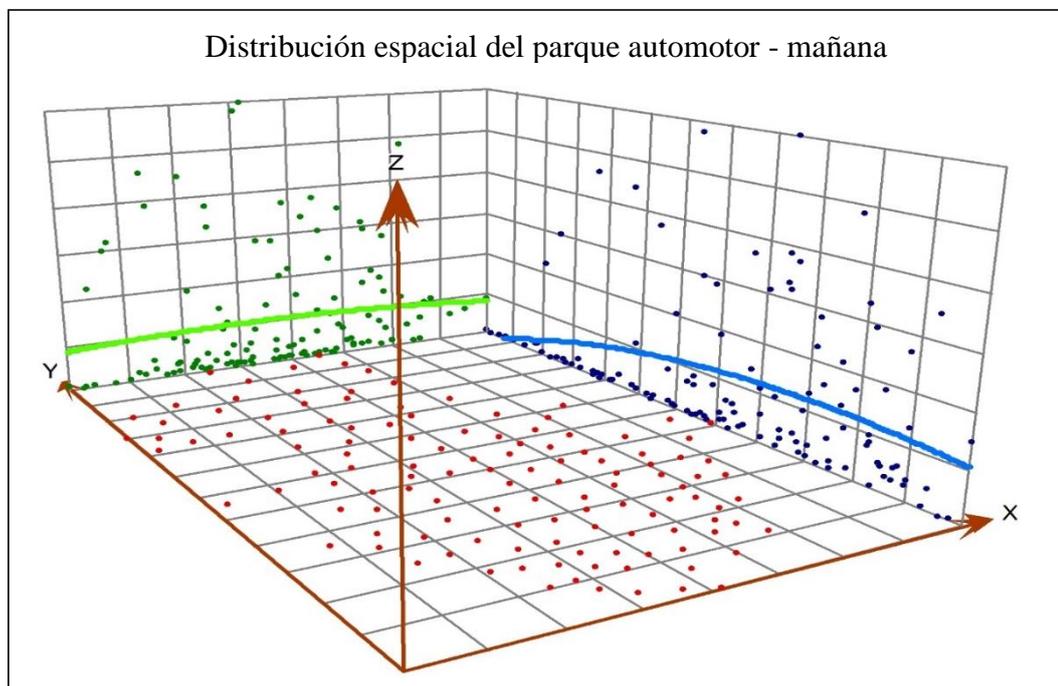
Por ultimo en la parte sur del distrito de El Tambo desde. Ver Cuadro N° 5.5

**Cuadro N°5.5:** Incremento de niveles de presión continua equivalente, sur del distrito respecto al eje Y – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	75.4 dBA
LFF - 116	Jr. Arequipa con Jr. Sebastián Lorente	72.2 dBA
LFF - 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	77.6 dBA
LFF - 121	Jr. Santa Isabel con Jr. Trujillo	74 dBA
LFF - 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	75.4 dBA
LFF - 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	72.8 dBA
LFF - 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79.3 dBA
LFF - 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	70.4 dBA
LFF - 120	Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz con Jr. Alejandro O. D.	82.6 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)  
Fuente: Elaboración propia.*

En la siguiente figura N° 5.20. Se tiene el siguiente análisis:



**Figura N°5.20:** Distribución espacial del parque automotor - Mañana  
*Donde: Eje X (dirección oeste-este), eje Y (dirección norte-sur) y eje Z (análisis de elevación).  
Fuente: Elaboración propia.*

En la línea de tendencia (color azul: plano - YZ) de los cuadros anteriores (Cuadro N° 5.3, 5.4 y 5.5), se hace el análisis que en estos puntos se deben a un mayor flujo del parque automotor entre vehículos

pesados, livianos y ligeros en la dirección para la zona centro del distrito de El Tambo como también en dirección hacia el distrito de Huancayo por ser únicas vías y principales que conectan ambos distritos. Ver Cuadro N° 5.6

**Cuadro N°5.6:** Mayor flujo del parque automotor para la zona centro del distrito, plano YZ – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 039	Av. Ferrocarril con la Av. Progreso	732
LFF - 062	Av. Mariscal Castilla con la Av. Julio Sumar	909
LFF - 058	Av. Independencia con las Av. Huancavelica, la Av. Julio Sumar	1471
LFF - 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	271
LFF - 089	Av. Mariscal Castilla con la Av. José Carlos Mariátegui	917
LFF - 084	Av. Ferrocarril con la Av. José Carlos Mariátegui	760
LFF - 091	Av. Huancavelica con la Av. José Carlos Mariátegui	697
LFF - 115	Calle Real con Jr. Francisco Bolognesi	560
LFF - 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	528
LFF - 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	397
LFF - 116	Jr. Arequipa con Jr. Sebastián Lorente	327
LFF - 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	818
LFF - 121	Jr. Santa Isabel con Jr. Trujillo	418
LFF - 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	719
LFF - 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	467
LFF - 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	853
LFF - 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	663
LFF - 120	Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz con Jr. Alejandro O. D.	1190

*Nota:* (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

Además se visualiza una disminución de los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq AT) a los costados oriental y occidental del distrito de El Tambo:

En la parte occidental el uso asociado de los bajos niveles de emisión de ruido es debido a que hay sectores con poca influencia de parque automotor, pero si habiendo una zona urbana poblada en su mayoría con una zona ecológica mínimo. Ver Cuadro N° 5.7

**Cuadro N°5.7:** Disminución de niveles de presión continua equivalente, parte occidental del distrito respecto al eje Y – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	49.5 dBA
LFF - 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	44.6 dBA
LFF - 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	57.7 dBA
LFF - 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	54.3 dBA
LFF - 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	56 dBA
LFF - 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	53.3 dBA
LFF - 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	57.6 dBA
LFF - 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	55.9 dBA
LFF - 109	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	53.2 dBA

*Nota:* (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)

*Fuente:* Elaboración propia.

En la parte oriental del distrito el uso asociado de los bajos niveles de ruido es debido a que no se presencia del parque automotor, como también la zona urbana recién está en expansión, habiendo encontrar más estructura ecológica principalmente. Ver Cuadro N° 5.8

**Cuadro N°5.8:** Disminución de niveles de presión continua equivalente, parte oriental del distrito respecto al eje Y – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47.3 dBA
LFF - 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	43.3 dBA
LFF - 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	46 dBA
LFF - 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	45.2 dBA
LFF - 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44.5 dBA
LFF - 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	43.1 dBA
LFF - 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	48.2 dBA
LFF - 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	49.6 dBA
LFF - 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	51.8 dBA
LFF - 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	50.4 dBA
LFF - 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	49.4 dBA
LFF - 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	53.9 dBA

*Nota:* (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)

*Fuente:* Elaboración propia.

La disminución de los niveles de presión sonora continúa equivalente (Leq AT) a los costados oriental y occidental del distrito de El Tambo en relación con el parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros. Ver Cuadro N° 5.9

**Cuadro N°5.9:** Menor flujo del parque automotor para la zona oriental y occidental del distrito – Mañana

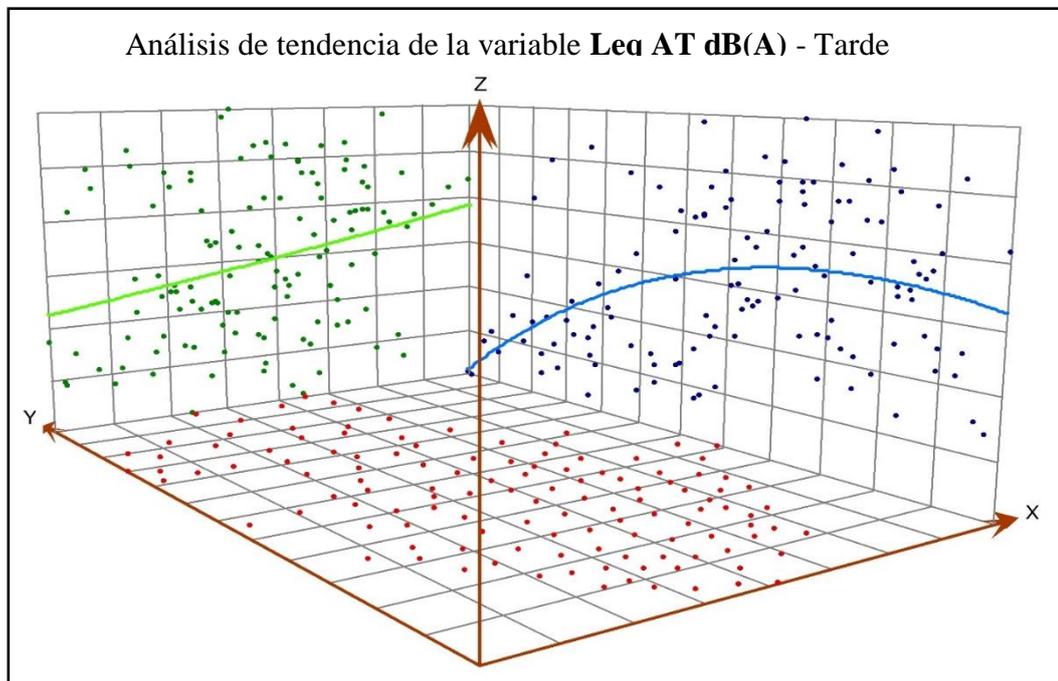
<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	9
LFF - 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	5
LFF - 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	20
LFF - 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	16
LFF - 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	1
LFF - 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	12
LFF - 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	6
LFF - 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	4
LFF - 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	26
LFF - 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	27
LFF - 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	4
LFF - 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	11
LFF - 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	18
LFF - 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	12
LFF - 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	18
LFF - 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	46
LFF - 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	18
LFF - 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	79
LFF - 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	10
LFF - 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	3
LFF - 109	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	11

*Nota:* (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

**5.2.2. Identificación y análisis de ruido generado por el parque automotor en el horario - Tarde.**

De la siguiente figura N° 5.21. Se tiene el siguiente análisis:



**Figura N°5.21:** Análisis de tendencia de la variable LAeqT – Tarde.  
*Donde:* Eje X (dirección oeste-este), eje Y (dirección norte-sur) y eje Z (análisis de elevación).  
*Fuente:* Elaboración propia.

**Con respecto al eje X (dirección W – E: plano – XZ),** en el estudio se observa el incremento de los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq AT) hacia la parte central del distrito de El Tambo, desde la entrada del sector de Pilcomayo. Ver Cuadro N° 5.10

**Cuadro N°5.10:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, hacia la parte central del distrito respecto al eje X – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 061	Av. Independiente (caminito a Huancayo) con Calle. Las Flores	70.1 dBA
LFF - 060	Av. Independiente con Jr. Juan Santos Atahualpa	72.5 dBA
LFF - 059	Av. Independiente con altura del Hospital Regional de Huancayo	71.4 dBA

*Nota:* (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)  
*Fuente:* Elaboración propia.

**En la línea de tendencia (color verde: plano - XZ) del cuadro anterior (Cuadro N° 5.10), se hace el análisis que en estos puntos se deben a un mayor flujo del parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros en la dirección para la zona centro del distrito de El Tambo. Ver Cuadro N° 5.11**

**Cuadro N°5.11:** Mayor flujo del parque automotor para la zona centro del distrito, plano XZ – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 061	Av. Independiente (caminito a Huancayo) con Calle. Las Flores	707
LFF - 060	Av. Independiente con Jr. Juan Santos Atahualpa	802
LFF - 059	Av. Independiente con altura del Hospital Regional de Huancayo	806

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia.*

**Con respecto al eje Y (dirección N – S: plano - YZ), podemos observar el incremento de los niveles de presión continua equivalente (Leq AT) en el norte, centro, sur de la zona urbana del distrito de El Tambo.**

En la parte norte del distrito, desde Quebraba Onda límite entre El Tambo y San Agustín de Cajas hacia el centro del distrito de El Tambo. Ver Cuadro N° 5.12

**Cuadro N°5.12:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, norte del distrito respecto al eje Y – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 002	Av. Mariscal Castilla con la Av. Circunvalación	72.4 dBA
LFF - 018	Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria	74.5 dBA
LFF - 027	Av. Mariscal Castilla con la Av. Manco Capac	71.7 dBA
LFF - 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	70.4 dBA
LFF - 045	Av. Mariscal Castilla con la Av. Evitamiento	78.2 dBA
LFF - 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	72.9 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la parte central del distrito tenemos. Ver Cuadro N° 5.13

**Cuadro N°5.13:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, centro del distrito respecto al eje Y – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 039	Av. Ferrocarril con la Av. Progreso	70.9 dBA
LFF - 062	Av. Mariscal Castilla con la Av. Julio Sumar	74.8 dBA
LFF - 058	Av. Independencia con las Av. Huancavelica, la Av. Julio Sumar	79.2 dBA
LFF - 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	72.2 dBA
LFF - 077	Av. Circunvalación con Calle. Huáscar	70.1 dBA
LFF - 089	Av. Mariscal Castilla con la Av. José Carlos Mariátegui	72.5 dBA
LFF - 084	Av. Ferrocarril con la Av. José Carlos Mariátegui	74.5 dBA
LFF - 091	Av. Huancavelica con la Av. José Carlos Mariátegui	76.3 dBA
LFF - 115	Calle Real con Jr. Francisco Bolognesi	74.6 dBA
LFF - 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	73.1 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

Por ultimo en la parte sur del distrito de El Tambo. Ver Cuadro N°

5.14

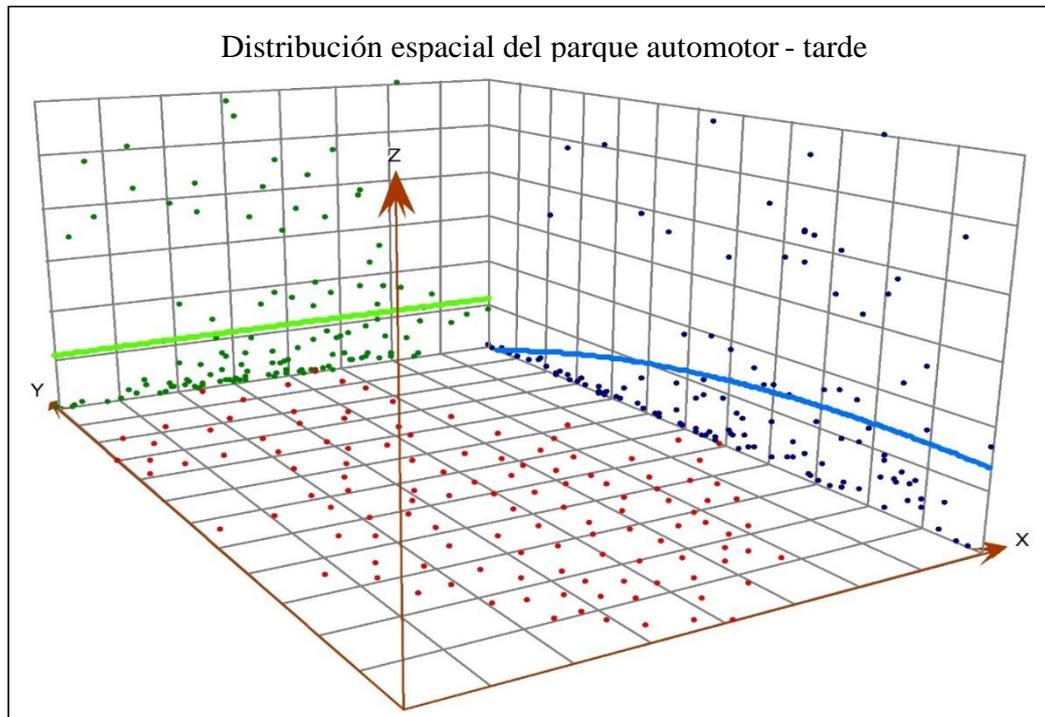
**Cuadro N°5.14:** Incremento de niveles de presión continua equivalente, sur del distrito respecto al eje Y – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	70.9 dBA
LFF - 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	74.5 dBA
LFF - 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	72.3 dBA
LFF - 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	74.1 dBA
LFF - 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	71.2 dBA
LFF - 120	Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz con Jr. Alejandro O. D.	78.2 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

De la siguiente figura N° 5.22. Se tiene el siguiente análisis:



**Figura N°5.22:** Distribución espacial del parque automotor – Tarde.  
*Donde:* Eje X (dirección oeste-este), eje Y (dirección norte-sur) y eje Z (análisis de elevación).  
*Fuente:* Elaboración propia.

**En la línea de tendencia (color azul: plano - YZ) de los cuadros anteriores (Cuadro N° 5.12, 5.13 y 5.14), se hace el análisis que en estos puntos se deben a un mayor flujo del parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros en la dirección para la zona centro del distrito de El Tambo como también en dirección hacia el distrito de Huancayo por ser únicas vías y principales que conectan ambos distritos. Ver Cuadro N° 5.15**

**Cuadro N°5.15:** Mayor flujo del parque automotor para la zona centro del distrito, plano YZ – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 039	Av. Ferrocarril con la Av. Progreso	370
LFF - 062	Av. Mariscal Castilla con la Av. Julio Sumar	869
LFF - 058	Av. Independencia con las Av. Huancavelica, la Av. Julio Sumar	1045
LFF - 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	277
LFF - 077	Av. Circunvalación con Calle. Huáscar	151
LFF - 089	Av. Mariscal Castilla con la Av. José Carlos Mariátegui	800
LFF - 084	Av. Ferrocarril con la Av. José Carlos Mariátegui	706
LFF - 091	Av. Huancavelica con la Av. José Carlos Mariátegui	772
LFF - 115	Calle Real con Jr. Francisco Bolognesi	632
LFF - 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	594
LFF - 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	336
LFF - 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	673
LFF - 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	726
LFF - 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	891
LFF - 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	495
LFF - 120	Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz con Jr. Alejandro O. D.	1136

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia.*

Además se visualiza una disminución de los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq AT) a los costados oriental y occidental del distrito de El Tambo:

En la parte occidental el uso asociado de los bajos niveles de emisión de ruido es debido a que hay sectores con poca influencia de parque automotor, pero si habiendo una zona urbana poblada en su mayoría con una zona ecología mínimo. Ver Cuadro N° 5.16

**Cuadro N°5.16:** Disminución de niveles de presión continua equivalente, parte occidental del distrito respecto al eje Y – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	45.3 dBA
LFF - 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	46.6 dBA
LFF - 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	55.3 dBA
LFF - 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	53.3 dBA
LFF - 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	49.5 dBA
LFF - 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	55 dBA
LFF - 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	49.7 dBA
LFF - 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	50.7 dBA
LFF - 109	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	54.9 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la parte oriental del distrito el uso asociado de los bajos niveles de ruido es debido a que no se presencia del parque automotor, como también la zona urbana recién está en expansión, habiendo encontrar más estructura ecológica principalmente. Ver Cuadro N° 5.17

**Cuadro N°5.17:** Disminución de niveles de presión continua equivalente, parte oriental del distrito respecto al eje Y – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	46.7 dBA
LFF - 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	41.1 dBA
LFF - 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	45.5 dBA
LFF - 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	41.4 dBA
LFF - 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44.1 dBA
LFF - 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	42.8 dBA
LFF - 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	46.9 dBA
LFF - 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	50.2 dBA
LFF - 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	46.6 dBA
LFF - 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	48.9 dBA
LFF - 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	47.9 dBA
LFF - 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	51.9 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

La disminución de los niveles de presión sonora continúa equivalente (LAeqT) a los costados oriental y occidental del distrito de El Tambo en relación con el parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros. Ver Cuadro N° 5.18

**Cuadro N°5.18:** Menor flujo del parque automotor para la zona oriental y occidental del distrito – Tarde

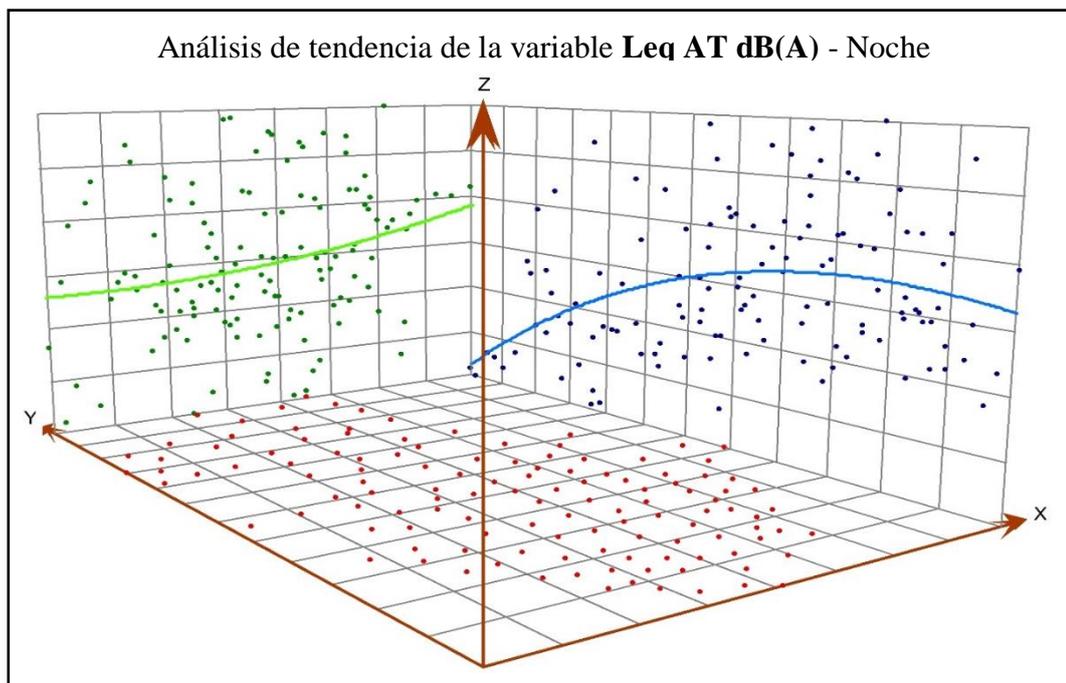
<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	6
LFF - 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	4
LFF - 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	14
LFF - 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	8
LFF - 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	1
LFF - 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	8
LFF - 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	3
LFF - 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	3
LFF - 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	28
LFF - 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	19
LFF - 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	5
LFF - 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	8
LFF - 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	16
LFF - 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	7
LFF - 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	17
LFF - 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	44
LFF - 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	17
LFF - 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	62
LFF - 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	8
LFF - 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	6
LFF - 109	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	17

*Nota:* (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

**5.2.3. Identificación y análisis de ruido generado por el parque automotor en el horario - Noche.**

De la siguiente figura N° 5.23, tenemos el siguiente análisis para el horario de la noche.



**Figura N°5.23:** Análisis de tendencia de la variable LAeqT - Noche  
*Donde:* Eje X (dirección oeste-este), eje Y (dirección norte-sur) y eje Z (análisis de elevación).  
*Fuente:* Elaboración propia.

**Con respecto al eje X (dirección W – E: plano – XZ),** en el estudio se observa el incremento de los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq AT) hacia la parte central del distrito de El Tambo, desde la entrada del sector de Pilcomayo. Ver Cuadro N° 5.19

**Cuadro N°5.19:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, hacia la parte central del distrito respecto al eje X – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 061	Av. Independiente (caminito a Huancayo) con Calle. Las Flores	73.8 dBA
LFF - 060	Av. Independiente con Jr. Juan Santos Atahualpa	76.4 dBA

*Nota:* (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)  
*Fuente:* Elaboración propia.

**En la línea de tendencia (color verde: plano - XZ) del cuadro anterior (Cuadro N° 5.19), se hace el análisis que en estos puntos se deben a un mayor flujo del parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros en la dirección para la zona centro del distrito de El Tambo. Ver Cuadro N° 5.20**

**Cuadro N°5.20:** Mayor flujo del parque automotor para la zona centro del distrito, plano XZ – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 061	Av. Independiente (caminito a Huancayo) con Calle. Las Flores	753
LFF - 060	Av. Independiente con Jr. Juan Santos Atahualpa	675

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia.*

**Con respecto al eje Y (dirección N – S: plano - YZ), podemos observar el incremento de los niveles de presión continua equivalente (Leq AT) en el norte, centro, sur de la zona urbana del distrito de El Tambo.**

En la parte norte del distrito, desde Quebraba Onda límite entre El Tambo y San Agustín de Cajas. Ver Cuadro N° 5.21

**Cuadro N°5.21:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, norte del distrito respecto al eje Y – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 002	Av. Mariscal Castilla con la Av. Circunvalación	70.7 dBA
LFF - 018	Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria	78.9 dBA
LFF - 027	Av. Mariscal Castilla con la Av. Manco Capac	73.8 dBA
LFF - 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	72.7 dBA
LFF - 045	Av. Mariscal Castilla con la Av. Evitamiento	82.3 dBA
LFF - 049	Av. Huancavelica con la Av. Evitamiento	70.4 dBA
LFF - 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	71.2 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la parte central del distrito tenemos. Ver Cuadro N° 5.22

**Cuadro N°5. 22:** Incremento de los niveles de presión continua equivalente, centro del distrito respecto al eje Y – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 039	Av. Ferrocarril con la Av. Progreso	77.7 dBA
LFF - 062	Av. Mariscal Castilla con la Av. Julio Sumar	80.1 dBA
LFF - 058	Av. Independencia con las Av. Huancavelica, la Av. Julio Sumar	82.5 dBA
LFF - 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70.1 dBA
LFF - 089	Av. Mariscal Castilla con la Av. José Carlos Mariátegui	78.5 dBA
LFF - 084	Av. Ferrocarril con la Av. José Carlos Mariátegui	79 dBA
LFF - 091	Av. Huancavelica con la Av. José Carlos Mariátegui	77.2 dBA
LFF - 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	79.6 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

Por ultimo en la parte sur del distrito de El Tambo. Ver Cuadro N°

5.23

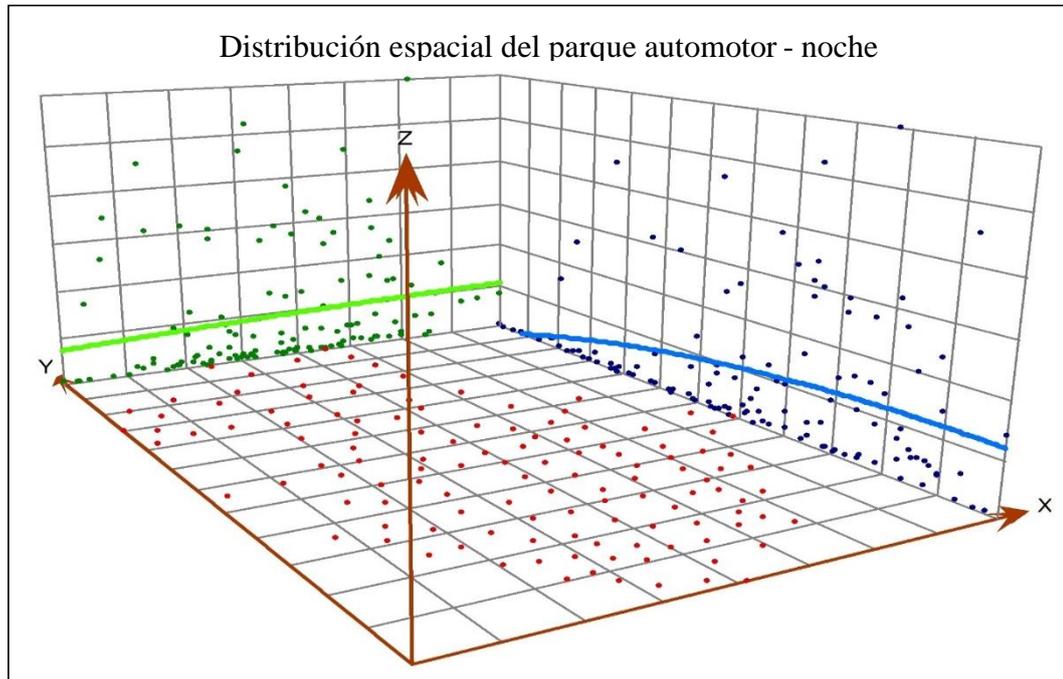
**Cuadro N°5.23:** Incremento de niveles de presión continua equivalente, sur del distrito respecto al eje Y – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 102	Av. Sucre con Prolg. Juan Parra del Riego	70.9 dBA
LFF - 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	76.5 dBA
LFF - 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	75.6 dBA
LFF - 121	Jr. Santa Isabel con Jr. Trujillo	72.6 dBA
LFF - 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	70.5 dBA
LFF - 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	70.6 dBA
LFF - 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79.8 dBA
LFF - 120	Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz con Jr. Alejandro O. D.	83.8 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

De la siguiente figura N° 5.24, se tiene el siguiente análisis para el horario de la noche:



**Figura N°5.24:** Distribución espacial del parque automotor – Noche.  
*Donde:* Eje X (dirección oeste-este), eje Y (dirección norte-sur) y eje Z (análisis de elevación).  
*Fuente:* Elaboración propia.

**En la línea de tendencia (color azul: plano - YZ) de los cuadros anteriores (Cuadro N° 5.21, 5.22 y 5.23), se hace el análisis que en estos puntos se deben a un mayor flujo del parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros en la dirección para la zona centro del distrito de El Tambo como también en dirección hacia el distrito de Huancayo por ser únicas vías y principales que conectan ambos distritos. Ver Cuadro N° 5.24**

**Cuadro N°5.24:** Mayor flujo del parque automotor para la zona centro del distrito, plano YZ – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° Veh</b>
LFF - 002	Av. Mariscal Castilla con la Av. Circunvalación	564
LFF - 018	Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria	983
LFF - 027	Av. Mariscal Castilla con la Av. Manco Capac	681
LFF - 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	656
LFF - 045	Av. Mariscal Castilla con la Av. Evitamiento	1012
LFF - 049	Av. Huancavelica con la Av. Evitamiento	269
LFF - 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	578
LFF - 039	Av. Ferrocarril con la Av. Progreso	531
LFF - 062	Av. Mariscal Castilla con la Av. Julio Sumar	832
LFF - 058	Av. Independencia con las Av. Huancavelica, la Av. Julio Sumar	1134
LFF - 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	221
LFF - 089	Av. Mariscal Castilla con la Av. José Carlos Mariátegui	661
LFF - 084	Av. Ferrocarril con la Av. José Carlos Mariátegui	723
LFF - 091	Av. Huancavelica con la Av. José Carlos Mariátegui	640
LFF - 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	593
LFF - 102	Av. Sucre con Prolog. Juan Parra del Riego	318
LFF - 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	344
LFF - 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	695
LFF - 121	Jr. Santa Isabel con Jr. Trujillo	313
LFF - 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	590
LFF - 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	439
LFF - 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	986
LFF - 120	Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz con Jr. Alejandro O. D.	1304

*Nota: (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)*

*Fuente: Elaboración propia.*

Además se visualiza una disminución de los niveles de presión sonora continua equivalente (Leq AT) a los costados oriental y occidental del distrito de El Tambo:

En la parte occidental el uso asociado de los bajos niveles de emisión de ruido es debido a que hay sectores con poca influencia de parque automotor, pero si habiendo una zona urbana poblada en su mayoría con una zona ecología mínimo. Ver Cuadro N° 5.25

**Cuadro N°5.25:** Disminución de niveles de presión continua equivalente, parte occidental del distrito respecto al eje Y – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	40.9 dBA
LFF - 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	59.5 dBA
LFF - 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	53.8 dBA
LFF - 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	56.7 dBA
LFF - 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	52.5 dBA
LFF - 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	57.5 dBA
LFF - 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	55.4 dBA
LFF - 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	51.3 dBA
LFF - 109	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	56.2 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la parte oriental del distrito el uso asociado de los bajos niveles de ruido es debido a que no se presencia del parque automotor, como también la zona urbana recién está en expansión, habiendo encontrar más estructura ecológica principalmente. Ver Cuadro N° 5.26

**Cuadro N°5.26:** Disminución de niveles de presión continua equivalente, parte oriental del distrito respecto al eje Y – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF - 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47.9 dBA
LFF - 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	37.4 dBA
LFF - 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	40.2 dBA
LFF - 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	38.5 dBA
LFF - 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	57.9 dBA
LFF - 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	38 dBA
LFF - 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	38.7 dBA
LFF - 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	48.8 dBA
LFF - 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	50.1 dBA
LFF - 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	46.7 dBA
LFF - 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	42.6 dBA
LFF - 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	54.5 dBA

*Nota: (LFF: Código de puntos, LAeqT (dBA): Presión sonora continua equivalente)*

*Fuente: Elaboración propia.*

La disminución de los niveles de presión sonora continúa equivalente (Leq AT) a los costados oriental y occidental del distrito de El Tambo en relación con el parque automotor entre vehículos pesados, livianos y ligeros. Ver Cuadro N° 5.27

**Cuadro N°5.27:** Menor flujo del parque automotor para la zona oriental y occidental del distrito – Noche

CODIGO	DIRECCIÓN	N° Veh
LFF - 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	3
LFF - 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	1
LFF - 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	12
LFF - 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	5
LFF - 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	4
LFF - 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	5
LFF - 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	1
LFF - 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	1
LFF - 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	28
LFF - 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	15
LFF - 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	3
LFF - 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	4
LFF - 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	22
LFF - 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	2
LFF - 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	21
LFF - 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	35
LFF - 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	12
LFF - 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	73
LFF - 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	10
LFF - 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	5
LFF - 109	Prolog. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	12

*Nota:* (LFF: Código de puntos, N° Veh: Número de vehículos)

*Fuente:* Elaboración propia.

### **5.3. Identificación de las zonas críticas de los niveles de contaminación acústica en la zona urbana del distrito de El Tambo**

Para la identificación de los puntos de monitoreo por zonificación y ver las zonas más críticas de alto contaminación acústica en los tres horarios.

#### **5.3.1. Identificación de los puntos más críticos de la zona residencial –**

##### **Mañana**

En el siguiente Cuadro N°5.28 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la mañana.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 7 Mapa de zonificación de la zona residencial del distrito, en el mapa N° 29 Mapa de contaminación acústica - mañana, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.28:** Comparación de LAeqT zona residencial - Mañana con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47,3	Residencial	60	-12,7	CUMPLE
LFF 004	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	62,1	Residencial	60	2,1	NO CUMPLE
LFF 005	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	60,6	Residencial	60	0,6	NO CUMPLE
LFF 006	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	43,3	Residencial	60	-16,7	CUMPLE
LFF 007	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	46	Residencial	60	-14	CUMPLE
LFF 008	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	54,7	Residencial	60	-5,3	CUMPLE
LFF 009	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	48,9	Residencial	60	-11,1	CUMPLE
LFF 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	45,2	Residencial	60	-14,8	CUMPLE
LFF 011	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	49,6	Residencial	60	-10,4	CUMPLE
LFF 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44,5	Residencial	60	-15,5	CUMPLE
LFF 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	49,5	Residencial	60	-10,5	CUMPLE
LFF 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	43,1	Residencial	60	-16,9	CUMPLE
LFF 017	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	57,9	Residencial	60	-2,1	CUMPLE
LFF 019	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	49,7	Residencial	60	-10,3	CUMPLE
LFF 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	48,2	Residencial	60	-11,8	CUMPLE
LFF 021	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	51,7	Residencial	60	-8,3	CUMPLE
LFF 022	Av. Circumvalacion con Calle. Chanchamayo	55,4	Residencial	60	-4,6	CUMPLE
LFF 023	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	55,2	Residencial	60	-4,8	CUMPLE
LFF 024	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	60,6	Residencial	60	0,6	NO CUMPLE
LFF 025	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	59,1	Residencial	60	-0,9	CUMPLE
LFF 029	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	65,5	Residencial	60	5,5	NO CUMPLE
LFF 030	Jr. Pachacutec con Calle. San Roque y Psje. 6 de Junio	58,7	Residencial	60	-1,3	CUMPLE
LFF 031	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	61,8	Residencial	60	1,8	NO CUMPLE
LFF 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	49,6	Residencial	60	-10,4	CUMPLE
LFF 034	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	52,4	Residencial	60	-7,6	CUMPLE
LFF 035	Av. Progreso con Av Cajatambo	68,9	Residencial	60	8,9	NO CUMPLE
LFF 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	51,8	Residencial	60	-8,2	CUMPLE
LFF 037	Av. Progreso con Av. Los Angeles	50,1	Residencial	60	-9,9	CUMPLE

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 038	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60,9	Residencial	60	0,9	NO CUMPLE
LFF 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	50,4	Residencial	60	-9,6	CUMPLE
LFF 043	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	58,1	Residencial	60	-1,9	CUMPLE
LFF 046	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	69,6	Residencial	60	9,6	NO CUMPLE
LFF 047	Calle. Atalaya con Prolg Grau	59,9	Residencial	60	-0,1	CUMPLE
LFF 048	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	66	Residencial	60	6	NO CUMPLE
LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	72,1	Residencial	60	12,1	NO CUMPLE
LFF 050	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	59,3	Residencial	60	-0,7	CUMPLE
LFF 052	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	60,7	Residencial	60	0,7	NO CUMPLE
LFF 053	Av. Huancavelica con Psje. Libertadores de america	68,9	Residencial	60	8,9	NO CUMPLE
LFF 054	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	52,5	Residencial	60	-7,5	CUMPLE
LFF 055	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	53	Residencial	60	-7	CUMPLE
LFF 056	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	49,2	Residencial	60	-10,8	CUMPLE
LFF 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	44,6	Residencial	60	-15,4	CUMPLE
LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73,5	Residencial	60	13,5	NO CUMPLE
LFF 063	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	58,2	Residencial	60	-1,8	CUMPLE
LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70,5	Residencial	60	10,5	NO CUMPLE
LFF 065	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	61,3	Residencial	60	1,3	NO CUMPLE
LFF 066	Av. Tahuantinsuyo con Prolg. Miguel Grau	58,3	Residencial	60	-1,7	CUMPLE
LFF 067	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	60	Residencial	60	0	CUMPLE
LFF 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	57,7	Residencial	60	-2,3	CUMPLE
LFF 069	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	54,2	Residencial	60	-5,8	CUMPLE
LFF 070	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Martí	56,7	Residencial	60	-3,3	CUMPLE
LFF 071	Av. Vía de Evitamiento con Jr. Elena Moyano	55,7	Residencial	60	-4,3	CUMPLE
LFF 072	Av. José María Arguedas con Av. Cultura	58,1	Residencial	60	-1,9	CUMPLE
LFF 073	Progl. José Carlos Mariátegui con Av. Circunvalación	64,7	Residencial	60	4,7	NO CUMPLE
LFF 074	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	61,2	Residencial	60	1,2	NO CUMPLE
LFF 075	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	62,8	Residencial	60	2,8	NO CUMPLE
LFF 076	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Oswaldo Barreto	68,3	Residencial	60	8,3	NO CUMPLE
LFF 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	49,4	Residencial	60	-10,6	CUMPLE
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	69,3	Residencial	60	9,3	NO CUMPLE

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	66,2	Residencial	60	6,2	NO CUMPLE
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	68,8	Residencial	60	8,8	NO CUMPLE
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	69,7	Residencial	60	9,7	NO CUMPLE
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Altura del puente)	70,2	Residencial	60	10,2	NO CUMPLE
LFF 085	Calle. Los Manzanos con Jr. Oswaldo Barreto	60,5	Residencial	60	0,5	NO CUMPLE
LFF 086	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	59,8	Residencial	60	-0,2	CUMPLE
LFF 087	Calle. Inca Ripac con Calle. San José de Bellavista	56,1	Residencial	60	-3,9	CUMPLE
LFF 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	53,9	Residencial	60	-6,1	CUMPLE
LFF 090	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	59,7	Residencial	60	-0,3	CUMPLE
LFF 092	Av. José Carlos Mariategui con Jr. Los Bosques	62,7	Residencial	60	2,7	NO CUMPLE
LFF 093	Av. José Carlos Mariategui con Psje. Los Amautas	64,9	Residencial	60	4,9	NO CUMPLE
LFF 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	54,3	Residencial	60	-5,7	CUMPLE
LFF 095	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	66,2	Residencial	60	6,2	NO CUMPLE
LFF 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	56	Residencial	60	-4	CUMPLE
LFF 098	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	60,5	Residencial	60	0,5	NO CUMPLE
LFF 099	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	63,8	Residencial	60	3,8	NO CUMPLE
LFF 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	53,3	Residencial	60	-6,7	CUMPLE
LFF 102	Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego	66,9	Residencial	60	6,9	NO CUMPLE
LFF 103	Progl. Juan Parra del Riego con Calle. Cristobal Colon	59,7	Residencial	60	-0,3	CUMPLE
LFF 105	Av. 13 de Noviembre con Jr. Los Minerales	56,9	Residencial	60	-3,1	CUMPLE
LFF 106	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	68,3	Residencial	60	8,3	NO CUMPLE
LFF 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	57,6	Residencial	60	-2,4	CUMPLE
LFF 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	55,9	Residencial	60	-4,1	CUMPLE
LFF 109	Progl. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	53,2	Residencial	60	-6,8	CUMPLE
LFF 112	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	67,7	Residencial	60	7,7	NO CUMPLE
LFF 113	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	66,6	Residencial	60	6,6	NO CUMPLE
LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	74	Residencial	60	14	NO CUMPLE
LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	66,3	Residencial	60	6,3	NO CUMPLE
LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69,8	Residencial	60	9,8	NO CUMPLE
LFF 125	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	58,5	Residencial	60	-1,5	CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.28 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 89 puntos pertenecientes a la zona residencial, se obtuvo que 38 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (60 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la mañana para la zona residencial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.29

**Cuadro N°5.29:** Puntos mas críticos de la zona residencial - Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	72,1
LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70,5
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	69,3
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	69,7
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Altura del puente)	70,2
LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	74
LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69,8

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.2. Identificación de los puntos más críticos de la zona comercial –**

#### **Mañana**

En el siguiente Cuadro N°5.30 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la mañana.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 8 Mapa de zonificación de la zona comercial del distrito, en el mapa N° 29 Mapa de contaminación acústica - mañana, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.30:** Comparación de LAeqT zona comercial - Mañana con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 001	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	70,7	Comercial	70	0,7	NO CUMPLE
LFF 002	Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación	74,2	Comercial	70	4,2	NO CUMPLE
LFF 027	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	74,3	Comercial	70	4,3	NO CUMPLE
LFF 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	70,9	Comercial	70	0,9	NO CUMPLE
LFF 039	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	75,6	Comercial	70	5,6	NO CUMPLE
LFF 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	73,3	Comercial	70	3,3	NO CUMPLE
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial)	80,7	Comercial	70	10,7	NO CUMPLE
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	81,6	Comercial	70	11,6	NO CUMPLE
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	78,8	Comercial	70	8,8	NO CUMPLE
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	81,7	Comercial	70	11,7	NO CUMPLE
LFF 084	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariategui	76,8	Comercial	70	6,8	NO CUMPLE
LFF 089	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui	75,6	Comercial	70	5,6	NO CUMPLE
LFF 091	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariategui	76,3	Comercial	70	6,3	NO CUMPLE
LFF 096	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	67,1	Comercial	70	-2,9	NO CUMPLE
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79,3	Comercial	70	9,3	NO CUMPLE
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	78,5	Comercial	70	8,5	NO CUMPLE
LFF 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	77,6	Comercial	70	7,6	NO CUMPLE
LFF 115	Calle. Real con Jr. F. Bolognesi (Jr. Manuel Fuentes )	73,1	Comercial	70	3,1	NO CUMPLE
LFF 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	75,4	Comercial	70	5,4	NO CUMPLE
LFF 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	72,8	Comercial	70	2,8	NO CUMPLE
LFF 120	Av. Fcarril con Jr. Alejandro O.Deustua y Av. M. Muñoz	82,6	Comercial	70	12,6	NO CUMPLE
LFF 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	75,4	Comercial	70	5,4	NO CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.30 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 22 puntos pertenecientes a la zona comercial, se obtuvo que los 22 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (70 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la mañana para la zona comercial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.31

**Cuadro N°5.31: Puntos mas críticos de la zona comercial – Mañana**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial)	80,7
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	81,6
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	78,8
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	81,7
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	78,8
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79,3
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	78,5
LFF 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	77,6
LFF 120	Av. Fcarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. M. Muñoz	82,6

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.3. Identificación de los puntos más críticos de la zona de protección especial – Mañana**

En el siguiente Cuadro N°5.32 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la mañana.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 9 Mapa de zonificación de la zona de protección especial del distrito, en el mapa N° 29 Mapa de contaminación acústica - mañana, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad

ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.32:** Comparación de LAeqT zona de protección especial - Mañana con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 012	Av. 26 de Julio (Altura del Colegio Saños Chaupi)	53,1	Especial	50	3,1	NO CUMPLE
LFF 014	Av. Los Alamos con Jr. Francia	56,8	Especial	50	6,8	NO CUMPLE
LFF 018	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (Univ. UNCP)	79,8	Especial	50	29,8	NO CUMPLE
LFF 026	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	56,2	Especial	50	6,2	NO CUMPLE
LFF 032	Jr. Rosario (Altura del Instit Educativo Francisco de Zela)	55,2	Especial	50	5,2	NO CUMPLE
LFF 040	Av. Progreso con Av Santa Barbara	69,7	Especial	50	19,7	NO CUMPLE
LFF 041	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	55,6	Especial	50	5,6	NO CUMPLE
LFF 051	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	69,8	Especial	50	19,8	NO CUMPLE
LFF 059	Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional )	73,2	Especial	50	23,2	NO CUMPLE
LFF 077	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	68,9	Especial	50	18,9	NO CUMPLE
LFF 100	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	66,5	Especial	50	16,5	NO CUMPLE
LFF 114	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	62	Especial	50	12	NO CUMPLE
LFF 116	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	72,2	Especial	50	22,2	NO CUMPLE
LFF 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	70,4	Especial	50	20,4	NO CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.32 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 14 puntos pertenecientes a la zona especial, se obtuvo que los 14 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (50 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la mañana para la zona comercial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.33

**Cuadro N°5.33:** Puntos mas críticos de la zona de protección especial – Mañana

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF-018	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (Univ. UNCP)	79,8
LFF-040	Av. Progreso con Av Santa Barbara	69,7
LFF-051	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	69,8
LFF-059	Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional )	73,2
LFF-077	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	68,9
LFF-116	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	72,2
LFF-119	Calle. Real con Psje. Salesiano	70,4

*Fuente: Elaboración propia*

En el Cuadro N°5.33 se identificó los puntos más críticos de la zona especial, en la Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria (LFF-018) se ubica la Universidad Nacional del Centro del Perú, en la Av. Independencia (LFF-059) está a la altura del Hospital Regional de Huancayo.

#### **5.3.4. Identificación de los puntos más críticos de la zona residencial – Tarde**

En el siguiente Cuadro N°5.34 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la tarde.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 7 Mapa de zonificación de la zona residencial del distrito, en el mapa N° 30 Mapa de contaminación acústica - tarde, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.34:** Comparación de LAeqT zona residencial - Tarde con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	46,7	Residencial	60	-13,3	CUMPLE
LFF 004	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	56,7	Residencial	60	-3,3	CUMPLE
LFF 005	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	47,9	Residencial	60	-12,1	CUMPLE
LFF 006	Av. Jorge Chavez con Jr. 28 de Julio	41,1	Residencial	60	-18,9	CUMPLE
LFF 007	Av. Jorge Chavez con Av. Miguel Grau	45,5	Residencial	60	-14,5	CUMPLE
LFF 008	Av. Jorge Chavez con Av. 9 de Octubre	50,6	Residencial	60	-9,4	CUMPLE
LFF 009	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	46,3	Residencial	60	-13,7	CUMPLE
LFF 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	41,4	Residencial	60	-18,6	CUMPLE
LFF 011	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	48	Residencial	60	-12	CUMPLE
LFF 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	44,1	Residencial	60	-15,9	CUMPLE
LFF 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	45,3	Residencial	60	-14,7	CUMPLE
LFF 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	42,8	Residencial	60	-17,2	CUMPLE
LFF 017	Av. La Esperanza con Av. Virgenes del Sol	54,7	Residencial	60	-5,3	CUMPLE
LFF 019	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	48,1	Residencial	60	-11,9	CUMPLE
LFF 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	46,9	Residencial	60	-13,1	CUMPLE
LFF 021	Av. Bolivar con Calle. José Antonio Razuri	50,3	Residencial	60	-9,7	CUMPLE
LFF 022	Av. Circumvalacion con Calle. Chanchamayo	52	Residencial	60	-8	CUMPLE
LFF 023	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	48,3	Residencial	60	-11,7	CUMPLE
LFF 024	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	54,5	Residencial	60	-5,5	CUMPLE
LFF 025	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	57,5	Residencial	60	-2,5	CUMPLE
LFF 029	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	62,1	Residencial	60	2,1	NO CUMPLE
LFF 030	Jr. Pachacutec con Calle. San Roque y Psje. 6 de Junio	53,5	Residencial	60	-6,5	CUMPLE
LFF 031	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	59,6	Residencial	60	-0,4	CUMPLE
LFF 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	50,2	Residencial	60	-9,8	CUMPLE
LFF 034	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	50,5	Residencial	60	-9,5	CUMPLE
LFF 035	Av. Progreso con Av Cajatambo	65,3	Residencial	60	5,3	NO CUMPLE
LFF 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	46,6	Residencial	60	-13,4	CUMPLE
LFF 037	Av. Progreso con Av. Los Angeles	45	Residencial	60	-15	CUMPLE

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 038	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60,1	Residencial	60	0,1	NO CUMPLE
LFF 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	48,9	Residencial	60	-11,1	CUMPLE
LFF 043	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	55	Residencial	60	-5	CUMPLE
LFF 046	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	67,8	Residencial	60	7,8	NO CUMPLE
LFF 047	Calle. Atalaya con Prolg Grau	56,1	Residencial	60	-3,9	CUMPLE
LFF 048	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	58,8	Residencial	60	-1,2	CUMPLE
LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	69,8	Residencial	60	9,8	NO CUMPLE
LFF 050	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	54,3	Residencial	60	-5,7	CUMPLE
LFF 052	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	58,9	Residencial	60	-1,1	CUMPLE
LFF 053	Av. Huancavelica con Psje. Libertadores de america	67,7	Residencial	60	7,7	CUMPLE
LFF 054	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	49,8	Residencial	60	-10,2	CUMPLE
LFF 055	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	49,4	Residencial	60	-10,6	CUMPLE
LFF 056	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	45,9	Residencial	60	-14,1	CUMPLE
LFF 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	46,6	Residencial	60	-13,4	CUMPLE
LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	70,1	Residencial	60	10,1	NO CUMPLE
LFF 063	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	60,7	Residencial	60	0,7	NO CUMPLE
LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	72,2	Residencial	60	12,2	NO CUMPLE
LFF 065	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	60,4	Residencial	60	0,4	NO CUMPLE
LFF 066	Av. Tahuantinsuyo con Prolg. Miguel Grau	57,6	Residencial	60	-2,4	CUMPLE
LFF 067	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	58,1	Residencial	60	-1,9	CUMPLE
LFF 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	55,3	Residencial	60	-4,7	CUMPLE
LFF 069	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	51,3	Residencial	60	-8,7	CUMPLE
LFF 070	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Martí	54,7	Residencial	60	-5,3	CUMPLE
LFF 071	Av. Vía de Evitamiento con Jr. Elena Moyano	51,5	Residencial	60	-8,5	CUMPLE
LFF 072	Av. José María Arguedas con Av. Cultura	56,4	Residencial	60	-3,6	CUMPLE
LFF 073	Progl. José Carlos Mariátegui con Av. Circunvalación	64,9	Residencial	60	4,9	NO CUMPLE
LFF 074	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	59,5	Residencial	60	-0,5	CUMPLE
LFF 075	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	65,5	Residencial	60	5,5	NO CUMPLE
LFF 076	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Oswaldo Barreto	63,7	Residencial	60	3,7	NO CUMPLE
LFF 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	47,9	Residencial	60	-12,1	CUMPLE
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	62,8	Residencial	60	2,8	NO CUMPLE

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	64,5	Residencial	60	4,5	NO CUMPLE
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	65,7	Residencial	60	5,7	NO CUMPLE
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	67,8	Residencial	60	7,8	NO CUMPLE
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Altura del puente)	68,9	Residencial	60	8,9	NO CUMPLE
LFF 085	Calle. Los Manzanos con Jr. Oswaldo Barreto	58,2	Residencial	60	-1,8	CUMPLE
LFF 086	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	63	Residencial	60	3	NO CUMPLE
LFF 087	Calle. Inca Ripac con Calle. San José de Bellavista	53,7	Residencial	60	-6,3	CUMPLE
LFF 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	51,9	Residencial	60	-8,1	CUMPLE
LFF 090	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	56,3	Residencial	60	-3,7	CUMPLE
LFF 092	Av. José Carlos Mariategui con Jr. Los Bosques	62,8	Residencial	60	2,8	NO CUMPLE
LFF 093	Av. José Carlos Mariategui con Psje. Los Amautas	56,8	Residencial	60	-3,2	CUMPLE
LFF 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	53,3	Residencial	60	-6,7	CUMPLE
LFF 095	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	61,8	Residencial	60	1,8	NO CUMPLE
LFF 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	49,5	Residencial	60	-10,5	CUMPLE
LFF 098	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	57,2	Residencial	60	-2,8	CUMPLE
LFF 099	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	61,7	Residencial	60	1,7	NO CUMPLE
LFF 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	55	Residencial	60	-5	CUMPLE
LFF 102	Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego	66,6	Residencial	60	6,6	NO CUMPLE
LFF 103	Progl. Juan Parra del Riego con Calle. Cristobal Colon	58,3	Residencial	60	-1,7	CUMPLE
LFF 105	Av. 13 de Noviembre con Jr. Los Minerales	57,2	Residencial	60	-2,8	CUMPLE
LFF 106	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	67,6	Residencial	60	7,6	NO CUMPLE
LFF 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	49,7	Residencial	60	-10,3	CUMPLE
LFF 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	50,7	Residencial	60	-9,3	CUMPLE
LFF 109	Progl. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	54,9	Residencial	60	-5,1	CUMPLE
LFF 112	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	62,7	Residencial	60	2,7	NO CUMPLE
LFF 113	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	64,8	Residencial	60	4,8	NO CUMPLE
LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	69,1	Residencial	60	9,1	NO CUMPLE
LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	65,6	Residencial	60	5,6	NO CUMPLE
LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	68,5	Residencial	60	8,5	NO CUMPLE
LFF 125	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	55,7	Residencial	60	-4,3	CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.34 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 89 puntos pertenecientes a la zona residencial del turno tarde, se obtuvo que 28 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (60 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la tarde para la zona residencial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.35.

**Cuadro N°5.35: Puntos mas críticos de la zona residencial – Tarde**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	70,1
LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	72,2
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	67,8
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Altura del puente)	68,9
LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	69,1
LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	68,5

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.5. Identificación de los puntos más críticos de la zona comercial –**

#### **Tarde**

En el siguiente Cuadro N°5.36 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la tarde.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 8 Mapa de zonificación de la zona comercial del distrito, en el mapa N° 30 Mapa de contaminación acústica - tarde, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por

cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5. 36:** Comparación de LAeqT zona comercial - Tarde con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 001	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	67,4	Comercial	70	-2,6	CUMPLE
LFF 002	Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación	72,4	Comercial	70	2,4	NO CUMPLE
LFF 027	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	71,7	Comercial	70	1,7	NO CUMPLE
LFF 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	70,4	Comercial	70	0,4	NO CUMPLE
LFF 039	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	70,9	Comercial	70	0,9	NO CUMPLE
LFF 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	72,9	Comercial	70	2,9	NO CUMPLE
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial)	78,2	Comercial	70	8,2	NO CUMPLE
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	79,2	Comercial	70	9,2	NO CUMPLE
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	72,5	Comercial	70	2,5	NO CUMPLE
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	74,8	Comercial	70	4,8	NO CUMPLE
LFF 084	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariategui	74,5	Comercial	70	4,5	NO CUMPLE
LFF 089	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui	72,5	Comercial	70	2,5	NO CUMPLE
LFF 091	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariategui	74,6	Comercial	70	4,6	NO CUMPLE
LFF 096	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	62,6	Comercial	70	-7,4	CUMPLE
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	74,1	Comercial	70	4,1	NO CUMPLE
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	73,1	Comercial	70	3,1	NO CUMPLE
LFF 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	74,5	Comercial	70	4,5	NO CUMPLE
LFF 115	Calle. Real con Jr. F. Bolognesi (Jr. Manuel Fuentes )	70,7	Comercial	70	0,7	NO CUMPLE
LFF 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	72,3	Comercial	70	2,3	NO CUMPLE
LFF 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	65,5	Comercial	70	-4,5	CUMPLE
LFF 120	Av. Fcarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. M. Muñoz	78,2	Comercial	70	8,2	NO CUMPLE
LFF 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	70,9	Comercial	70	0,9	NO CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.36 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 22 puntos pertenecientes a la zona comercial del horario de la tarde, se obtuvo 19 puntos que están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (70 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la tarde para la zona comercial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.37

**Cuadro N°5.37: Puntos mas críticos de la zona comercial – Tarde**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial)	78,2
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	79,2
LFF 120	Av. Fcarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. M. Muñoz	78,2

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.6. Identificación de los puntos más críticos de la zona de protección especial – Tarde**

En el siguiente Cuadro N°5.38 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la tarde.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 9 Mapa de zonificación de la zona protección especial del distrito, en el mapa N° 30 Mapa de contaminación acústica - tarde, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.38:** Comparación de LAeqT zona de protección especial - Tarde con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 012	Av. 26 de Julio (Altura del Colegio Saños Chaupi)	50,9	Especial	50	0,9	NO CUMPLE
LFF 014	Av. Los Alamos con Jr. Francia	51,9	Especial	50	1,9	NO CUMPLE
LFF 018	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (Univ. UNCP)	74,5	Especial	50	24,5	NO CUMPLE
LFF 026	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	51,9	Especial	50	1,9	NO CUMPLE
LFF 032	Jr. Rosario (Altura del Instit Educativo Francisco de Zela)	50,1	Especial	50	0,1	NO CUMPLE
LFF 040	Av. Progreso con Av Santa Barbara	67,4	Especial	50	17,4	NO CUMPLE
LFF 041	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	59,7	Especial	50	9,7	NO CUMPLE
LFF 051	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	66,7	Especial	50	16,7	NO CUMPLE
LFF 059	Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional )	71,4	Especial	50	21,4	NO CUMPLE
LFF 077	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	70,1	Especial	50	20,1	NO CUMPLE
LFF 100	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	63,9	Especial	50	13,9	NO CUMPLE
LFF 114	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	64,4	Especial	50	14,4	NO CUMPLE
LFF 116	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	69,2	Especial	50	19,2	NO CUMPLE
LFF 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	71,2	Especial	50	21,2	NO CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.38 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 14 puntos pertenecientes a la zona especial del horario de la tarde, se obtuvo que los 14 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (50 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la tarde para la zona comercial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.39

**Cuadro N°5.39:** Puntos mas críticos de la zona de protección especial – Tarde

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 018	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (Univ. UNCP)	74,5
LFF 059	Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional )	71,4
LFF 077	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	70,1
LFF 116	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	69,2
LFF 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	71,2

*Fuente: Elaboración propia*

En el Cuadro N°5.39 se identificó los puntos más críticos de la zona especial, en la Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria (LFF-018) se ubica la Universidad Nacional del Centro del Perú, en la Av. Independencia (LFF-059) está a la altura del Hospital Regional de Huancayo.

### **5.3.7. Identificación de los puntos más críticos de la zona residencial –**

#### **Noche**

En el siguiente Cuadro N°5.40 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la noche.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 7 Mapa de zonificación de la zona residencial del distrito, en el mapa N° 31 Mapa de contaminación acústica - noche, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.40:** Comparación de LAeqT zona residencial - Noche con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 003	Jr. Machupicchu con Jr. Camana	47,9	Residencial	60	-12,1	CUMPLE
LFF 004	Av. Circunvalación con Psje. 9 de Julio	56,9	Residencial	60	-3,1	CUMPLE
LFF 005	Av. Miguel Grau con Psje. 20 de diciembre	58,8	Residencial	60	-1,2	CUMPLE
LFF 006	Av. Jorge Chávez con Jr. 28 de Julio	37,4	Residencial	60	-22,6	CUMPLE
LFF 007	Av. Jorge Chávez con Av. Miguel Grau	40,2	Residencial	60	-19,8	CUMPLE
LFF 008	Av. Jorge Chávez con Av. 9 de Octubre	48,6	Residencial	60	-11,4	CUMPLE
LFF 009	Av. Miguel Grau con Av. 9 de Octubre	42,1	Residencial	60	-17,9	CUMPLE
LFF 010	Av. 26 de Julio (Altura del Fundo Bravio)	38,5	Residencial	60	-21,5	CUMPLE
LFF 011	Av. 26 de Julio con Av. Circunvalación	41,5	Residencial	60	-18,5	CUMPLE
LFF 013	Jr. Los Manzanos con Jr. Los Alisos	57,9	Residencial	60	-2,1	CUMPLE
LFF 015	Av. Los Cipreses con Jr. Brasil	40,9	Residencial	60	-19,1	CUMPLE
LFF 016	Av. Machu Picchu con Jr. Corida	38	Residencial	60	-22	CUMPLE
LFF 017	Av. La Esperanza con Av. Vírgenes del Sol	50,6	Residencial	60	-9,4	CUMPLE
LFF 019	Av. José Olaya con Calle. Arequipa	40,4	Residencial	60	-19,6	CUMPLE
LFF 020	Calle. Ayacucho con calle. Callao	38,7	Residencial	60	-21,3	CUMPLE
LFF 021	Av. Bolívar con Calle. José Antonio Razuri	43,9	Residencial	60	-16,1	CUMPLE
LFF 022	Av. Circumvalacion con Calle. Chanchamayo	50,1	Residencial	60	-9,9	CUMPLE
LFF 023	Av. Universitaria con Av. 9 de Octubre	51,1	Residencial	60	-8,9	CUMPLE
LFF 024	Av. Universitaria con Av. Tahuantinsuyo	53,4	Residencial	60	-6,6	CUMPLE
LFF 025	Av. Ferrocarril con Psje. 9 de octubre	50,8	Residencial	60	-9,2	CUMPLE
LFF 029	Av. Ferrocarril con Av. La Esperanza	65	Residencial	60	5	NO CUMPLE
LFF 030	Jr. Pachacutec con Calle. San Roque y Psje. 6 de Junio	50,6	Residencial	60	-9,4	CUMPLE
LFF 031	Av. La Esperanza con Jr. José Olaya	58	Residencial	60	-2	CUMPLE
LFF 033	Av. La Esperanza con Jr. 26 de Julio	48,8	Residencial	60	-11,2	CUMPLE
LFF 034	Av. Cajatambo con Jr. Huaytapallana	52,5	Residencial	60	-7,5	CUMPLE
LFF 035	Av. Progreso con Av Cajatambo	60,6	Residencial	60	0,6	NO CUMPLE
LFF 036	Av. Progreso con Psje. José M. Arguedas	50,1	Residencial	60	-9,9	CUMPLE
LFF 037	Av. Progreso con Av. Los Ángeles	47,9	Residencial	60	-12,1	CUMPLE

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 038	Av. Progreso con Av. Tahuantinsuyo	60,4	Residencial	60	0,4	NO CUMPLE
LFF 042	Jr. Huaytapallana con Jr. La Merced	46,7	Residencial	60	-13,3	CUMPLE
LFF 043	Calle. Los Conquistadores con Calle. Viru	53,1	Residencial	60	-6,9	CUMPLE
LFF 046	Av. Ferrocarril con Prolg. Evitamiento	67,5	Residencial	60	7,5	NO CUMPLE
LFF 047	Calle. Atalaya con Prolg Grau	49,6	Residencial	60	-10,4	CUMPLE
LFF 048	Av. Evitamiento con Jr. Alhelí	59,5	Residencial	60	-0,5	CUMPLE
LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	70,4	Residencial	60	10,4	NO CUMPLE
LFF 050	Jr. Ricardo Menéndez con Jr. Chavín	57,3	Residencial	60	-2,7	CUMPLE
LFF 052	Jr. Alhelí con Jr. Ricardo Menéndez	53,7	Residencial	60	-6,3	CUMPLE
LFF 053	Av. Huancavelica con Psje. Libertadores de america	65,3	Residencial	60	5,3	NO CUMPLE
LFF 054	Calle. Flor de Mayo con Calle. Ambar	48,9	Residencial	60	-11,1	CUMPLE
LFF 055	Jr. Los Rubíes con Jr. Dunito	54,8	Residencial	60	-5,2	CUMPLE
LFF 056	Av. Las Turquesas con Calle. Ricardo Neira	56,4	Residencial	60	-3,6	CUMPLE
LFF 057	Jr. Tunas con Jr. Maguey	59,5	Residencial	60	-0,5	CUMPLE
LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73,8	Residencial	60	13,8	NO CUMPLE
LFF 063	Jr. Aguirre Morales con Jr. Moquegua	56,9	Residencial	60	-3,1	CUMPLE
LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70,1	Residencial	60	10,1	NO CUMPLE
LFF 065	Av. Ferrocarril con Calle. San Isidro	58,1	Residencial	60	-1,9	CUMPLE
LFF 066	Av. Tahuantinsuyo con Prolg. Miguel Grau	51,3	Residencial	60	-8,7	CUMPLE
LFF 067	Jr. Los Manzanos con Jr. Panama	54,9	Residencial	60	-5,1	CUMPLE
LFF 068	Av. Los Andes con Jr. Los Cactus	53,8	Residencial	60	-6,2	CUMPLE
LFF 069	Av. 1° de Mayo con Jr. Micaela Bastidas	58,1	Residencial	60	-1,9	CUMPLE
LFF 070	Av. Vía de Evitamiento con Jr. José Martí	57,3	Residencial	60	-2,7	CUMPLE
LFF 071	Av. Vía de Evitamiento con Jr. Elena Moyano	60,1	Residencial	60	0,1	NO CUMPLE
LFF 072	Av. José María Arguedas con Av. Cultura	49,8	Residencial	60	-10,2	CUMPLE
LFF 073	Progl. José Carlos Mariátegui con Av. Circunvalación	64	Residencial	60	4	NO CUMPLE
LFF 074	Progl. Rosemberg con Calle. Inca Ripac	65,3	Residencial	60	5,3	NO CUMPLE
LFF 075	Jr. Huascar con Jr. Huayna Capac	59,3	Residencial	60	-0,7	CUMPLE
LFF 076	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Oswaldo Barreto	65,1	Residencial	60	5,1	NO CUMPLE
LFF 078	Calle. Venecia con Calle. Atenas	42,6	Residencial	60	-17,4	CUMPLE
LFF 079	Progl. Trujillo con Av. Manchego Muñoz	65,9	Residencial	60	5,9	NO CUMPLE

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	68,3	Residencial	60	8,3	NO CUMPLE
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	69,1	Residencial	60	9,1	NO CUMPLE
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	68,5	Residencial	60	8,5	NO CUMPLE
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Altura del puente)	69,9	Residencial	60	9,9	NO CUMPLE
LFF 085	Calle. Los Manzanos con Jr. Oswaldo Barreto	56,4	Residencial	60	-3,6	CUMPLE
LFF 086	Jr. Jorge Chavez con Calle. Inca Ripac	61,7	Residencial	60	1,7	NO CUMPLE
LFF 087	Calle. Inca Ripac con Calle. San José de Bellavista	53,1	Residencial	60	-6,9	CUMPLE
LFF 088	Av. Cajatambo con Jr. 1° de Mayo	54,5	Residencial	60	-5,5	CUMPLE
LFF 090	Calle. Ricardo Palma con Jr. Moquegua	51,9	Residencial	60	-8,1	CUMPLE
LFF 092	Av. José Carlos Mariátegui con Jr. Los Bosques	62,9	Residencial	60	2,9	NO CUMPLE
LFF 093	Av. José Carlos Mariátegui con Psje. Los Amautas	60,7	Residencial	60	0,7	NO CUMPLE
LFF 094	Jr. Pedro Gálvez con Jr. colon	56,7	Residencial	60	-3,3	CUMPLE
LFF 095	Av. Los Héroes con Av. Las Colinas	62,6	Residencial	60	2,6	NO CUMPLE
LFF 097	Jr. Pedro Gálvez con Jr. Bahía	52,5	Residencial	60	-7,5	CUMPLE
LFF 098	Av. Las Colinas con Psje. Las Lomas	54,7	Residencial	60	-5,3	CUMPLE
LFF 099	Jr. Sebastián Lorente con Calle. Las Riveras	60,9	Residencial	60	0,9	NO CUMPLE
LFF 101	Jr. Sebastián Lorente con Psje. Las Dunas	57,5	Residencial	60	-2,5	CUMPLE
LFF 102	Av. Sucre con Progl. Juan Parra del Riego	70,9	Residencial	60	10,9	NO CUMPLE
LFF 103	Progl. Juan Parra del Riego con Calle. Cristóbal Colon	54,3	Residencial	60	-5,7	CUMPLE
LFF 105	Av. 13 de Noviembre con Jr. Los Minerales	60,5	Residencial	60	0,5	NO CUMPLE
LFF 106	Av. Sucre con Av. Alameda Forestal	67,6	Residencial	60	7,6	NO CUMPLE
LFF 107	Jr. Cañete con Jr. Sucre	55,4	Residencial	60	-4,6	CUMPLE
LFF 108	Av. 13 de Noviembre con Av. Catalina Huanca	51,3	Residencial	60	-8,7	CUMPLE
LFF 109	Progl. Juan Parra del Riego con Psje. Santa Inés	56,2	Residencial	60	-3,8	CUMPLE
LFF 112	Jr. Parra del Riego con Jr. Libertad	59,9	Residencial	60	-0,1	CUMPLE
LFF 113	Jr. Alejandro O. Deustua con Jr. Tacna	61,8	Residencial	60	1,8	NO CUMPLE
LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	72,6	Residencial	60	12,6	NO CUMPLE
LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	68,1	Residencial	60	8,1	NO CUMPLE
LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69,2	Residencial	60	9,2	NO CUMPLE
LFF 125	Jr. Ricardo Palma con Jr. Grau	51,9	Residencial	60	-8,1	CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.40 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 89 puntos pertenecientes a la zona residencial, se obtuvo que 29 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (60 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la noche para la zona residencial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.41

**Cuadro N°5.41: Puntos mas críticos de la zona residencial – Noche**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 049	Av. Huancavelica con Av. Evitamiento	70,4
LFF 061	Av. Independencia con Calle. Las Flores	73,8
LFF 064	Jr. Santa Isabel con Jr. Aguirre Morales	70,1
LFF 080	Av. Circunvalación con Progl. Trujillo	68,3
LFF 081	Progl. Trujillo con Psje. Los Gladiolos	69,1
LFF 082	Progl. Trujillo con Av. Francisca de la Calle	68,5
LFF 083	Av. Francisca de la Calle (Altura del puente)	69,9
LFF 121	Jr. Trujillo con Jr. Santa Isabel	72,6
LFF 123	Jr. Julio C. Tello con Jr. Grau	68,1
LFF 124	Av. Ferrocarril con Jr. Sebastián Lorente	69,2

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.8. Identificación de los puntos más críticos de la zona comercial – Noche**

En el siguiente Cuadro N°5.42 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de noche.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 8 Mapa de zonificación de la zona comercial del distrito, en el mapa N° 31 Mapa de contaminación acústica - noche, (ANEXO 10), así como también con la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.42:** Comparación de LAeqT zona comercial - Noche con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 001	Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau	67,6	Comercial	70	-2,4	CUMPLE
LFF 002	Av. Mariscal Castilla con Av. Circunvalación	70,7	Comercial	70	0,7	NO CUMPLE
LFF 027	Av. Mariscal Castilla con Av. Manco Capac	73,8	Comercial	70	3,8	NO CUMPLE
LFF 028	Av. Mariscal Castilla con Calle. Francisco Vidal	72,7	Comercial	70	2,7	NO CUMPLE
LFF 039	Av. Ferrocarril con Av. Progreso	77,7	Comercial	70	7,7	NO CUMPLE
LFF 044	Av. Mariscal Castilla con Calle. Atalaya	71,2	Comercial	70	1,2	NO CUMPLE
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial)	82,3	Comercial	70	12,3	NO CUMPLE
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	82,5	Comercial	70	12,5	NO CUMPLE
LFF 060	Av. Independencia con Jr. Juan Santos Atahualpa	76,4	Comercial	70	6,4	NO CUMPLE
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	80,1	Comercial	70	10,1	NO CUMPLE
LFF 084	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariategui	79	Comercial	70	9	NO CUMPLE
LFF 089	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui	78,5	Comercial	70	8,5	NO CUMPLE
LFF 091	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariategui	77,2	Comercial	70	7,2	NO CUMPLE
LFF 096	Av. Las Colinas con Jr. Los Montes	61,3	Comercial	70	-8,7	CUMPLE
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79,8	Comercial	70	9,8	NO CUMPLE
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	79,6	Comercial	70	9,6	NO CUMPLE
LFF 111	Av. Huancavelica con Jr. Sebastián Lorente	75,6	Comercial	70	5,6	NO CUMPLE
LFF 115	Calle. Real con Jr. F. Bolognesi (Jr. Manuel Fuentes )	69,4	Comercial	70	-0,6	CUMPLE
LFF 117	Calle. Real con Jr. Alejandro O. Deustua	70,5	Comercial	70	0,5	NO CUMPLE
LFF 118	Calle. Real con Av. 13 de Noviembre	70,6	Comercial	70	0,6	NO CUMPLE
LFF 120	Av. Fcarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. M. Muñoz	83,8	Comercial	70	13,8	NO CUMPLE
LFF 122	Jr. Santa Isabel con Jr. Sebastián Lorente	76,5	Comercial	70	6,5	NO CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.42 observamos, la zonificación que se realizó para el total de 22 puntos pertenecientes a la zona comercial del horario de la noche, se obtuvo que los 19 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (70 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la noche para la zona comercial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.43

**Cuadro N°5.43: Puntos mas críticos de la zona comercial – Noche**

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 045	Av. M. Castilla con Av. Evitamiento (Parque Industrial)	82,3
LFF 058	Av. Hvca, Av. Independencia con Av. Julio Sumar	82,5
LFF 062	Av. Mariscal Castilla con Av. Julio Sumar	80,1
LFF 084	Av. Ferrocarril con Av. José Carlos Mariategui	79
LFF 089	Av. Mariscal Castilla con Av. José Carlos Mariategui	78,5
LFF 091	Av. Huancavelica con Av. José Carlos Mariategui	77,2
LFF 104	Av. Huancavelica con Jr. Santa Rosa	79,8
LFF 110	Av. Huancavelica con Jr. Francisco Bolognesi	79,6
LFF 120	Av. Fcarril con Jr. Alejandro O. Deustua y Av. M. Muñoz	83,8

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.9. Identificación de los puntos más críticos de la zona de protección especial – Noche**

En el siguiente Cuadro N°5.44 tenemos la relación de todos los puntos de monitoreo que fueron ubicados en la zona residencial de la zona urbana del distrito de El Tambo para el horario de la noche.

Ubicación de los puntos en el mapa N° 9 Mapa de zonificación de la zona protección especial del distrito, en el mapa N° 29 Mapa de contaminación acústica - noche, (ANEXO 10), así como también con

la comparación de la tabla N° 2.6 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación, de las cuales se identificara los puntos más críticos.

**Cuadro N°5.44:** Comparación de LAeqT zona especial - Noche con ECA para Ruido

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>	<b>ZONA</b>	<b>ECA (dBA)</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>
LFF 012	Av. 26 de Julio (Altura del Colegio Saños Chaupi)	43,3	Especial	50	-6,7	CUMPLE
LFF 014	Av. Los Alamos con Jr. Francia	54,4	Especial	50	4,4	NO CUMPLE
LFF 018	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (Univ. UNCP)	78,9	Especial	50	28,9	NO CUMPLE
LFF 026	Jr. José María Arguedas con Jr. Pachacutec	58,9	Especial	50	8,9	NO CUMPLE
LFF 032	Jr. Rosario (Altura del Instit Educativo Francisco de Zela)	48,3	Especial	50	-1,7	CUMPLE
LFF 040	Av. Progreso con Av Santa Barbara	60,8	Especial	50	10,8	NO CUMPLE
LFF 041	Av. Santa Bárbara con Calle. Atalaya	56,3	Especial	50	6,3	NO CUMPLE
LFF 051	Av. Huancavelica con Jr. Pablo Neruda	66,6	Especial	50	16,6	NO CUMPLE
LFF 059	Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional )	69,9	Especial	50	19,9	NO CUMPLE
LFF 077	Av. Circunvalación con Calle. Huascar	63,5	Especial	50	13,5	NO CUMPLE
LFF 100	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Los Bosques	60,1	Especial	50	10,1	NO CUMPLE
LFF 114	Jr. Moquegua con Jr. 2 de Mayo	60	Especial	50	10	NO CUMPLE
LFF 116	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	68	Especial	50	18	NO CUMPLE
LFF 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	67,2	Especial	50	17,2	NO CUMPLE

*Fuente: Elaboración propia*

Del Cuadro N°5.44 anterior observamos, según la zonificación que se realizó para el total de 14 puntos pertenecientes a la zona especial del horario de la noche, se obtuvo que los 12 puntos están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (50 dBA), las cuales no cumple.

Para el horario de la noche para la zona comercial tenemos los puntos más críticos que no cumplen los ECAs como se observa en el siguiente Cuadro N°5.45

**Cuadro N°5.45:** Puntos mas críticos de la zona de protección especial – Noche

<b>CODIGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>LAeqT</b>
LFF 018	Av. Mariscal castilla con Av. Universitaria (Univ. UNCP)	78,9
LFF 059	Av. Independencia ( Altura del Hospital Regional )	69,9
LFF 116	Jr. Sebastián Lorente con Jr. Arequipa	68
LFF 119	Calle. Real con Psje. Salesiano	67,2

*Fuente: Elaboración propia*

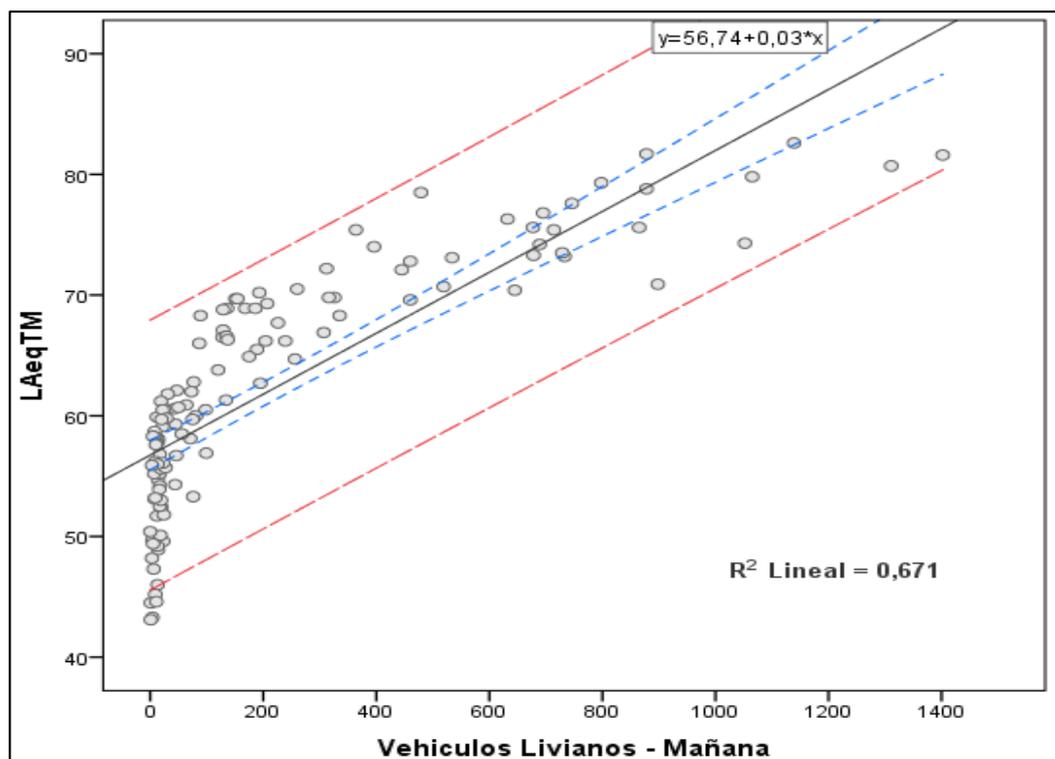
En el Cuadro N°5.45 se identificó los puntos más críticos de la zona especial, en la Av. Mariscal Castilla con la Av. Universitaria (LFF-018) se ubica la Universidad Nacional del Centro del Perú, en la Av. Independencia (LFF-059) está a la altura del Hospital Regional de Huancayo.

#### 5.4. Determinación de la contaminación acústica y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo

##### 5.4.1. Relación de los puntos de monitoreo de contaminación acústica con el parque automotor en el horario de la mañana.

##### Diagrama de dispersión de la contaminación acústica y el parque automotor – Mañana

En la siguiente Figura N° 5.25, la regresión lineal de los vehículos livianos, que representa un R de Pearson igual a 0.671, se analiza que los vehículos livianos tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la mañana.

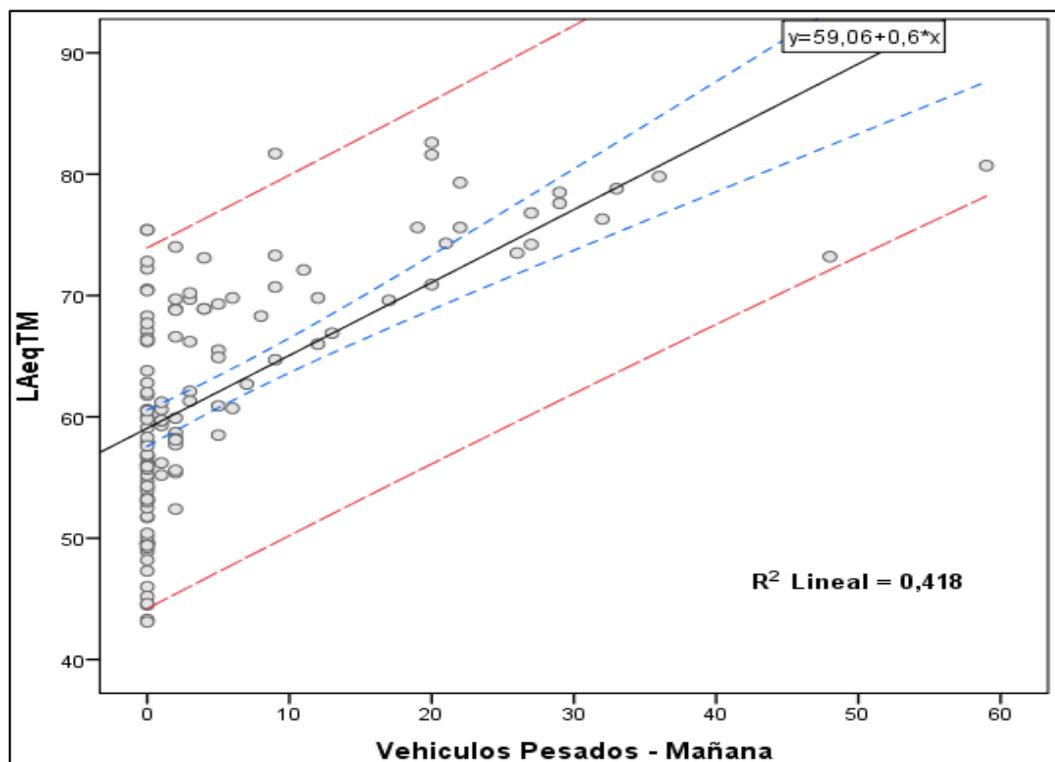


**Figura N°5 25:** Regresión lineal de vehículos livianos respecto a LAeqT – Mañana.

*Nota:* (Eje X: Vehiculos livianos - mañana), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Mañana).

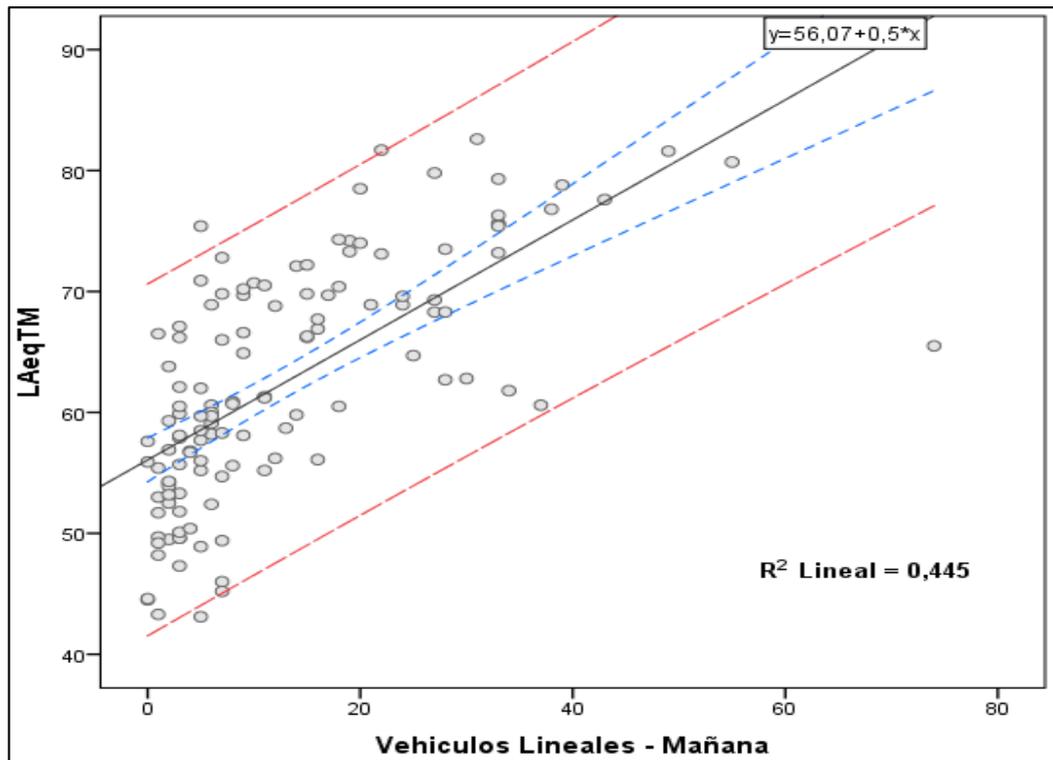
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.26, la regresión lineal de los vehículos pesados, que representa un R de Pearson igual a 0.418, se analiza que los vehículos pesados tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la mañana.



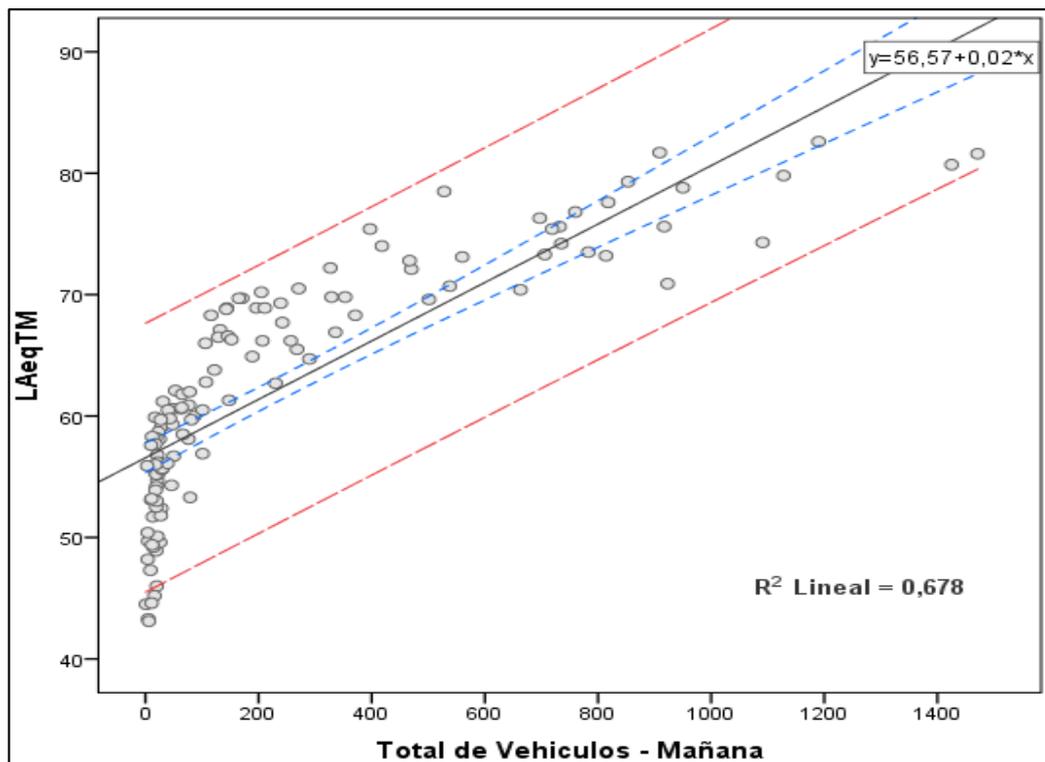
**Figura N°5 26:** Regresión lineal de vehículos pesados respecto a LAeqT – Mañana.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos pesados - mañana), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Mañana).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.27, la regresión lineal de los vehículos lineales, que representa un R de Pearson igual a 0.445, se analiza que los vehículos lineales tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la mañana.



**Figura N°5.27:** Regresión lineal de vehículos lineales respecto a LAeqT – Mañana.  
*Nota:* (Eje X: Vehiculos lineales - mañana), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Mañana).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.28, la regresión lineal del total de vehículos, que representa un R de Pearson igual a 0.678, se analiza que el total de vehículos tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la mañana.



**Figura N°5.28:** Regresión lineal del total de vehículos respecto a LAeqT – Mañana.  
*Nota:* (Eje X: Total de vehículos - mañana), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Mañana).  
*Fuente:* Elaboración propia.

### **Análisis para el horario de la mañana**

Se estudió por separado el análisis del parque automotor (vehículos livianos, vehículos pesados y vehículos lineales), que pueda ejercer, influir una relación con la presión sonora continua equivalente (LAeqT).

En todos los casos se realizó el análisis con el programa SPSS versión 23 para estimar la prueba de normalidad, la correlación de variables y regresión lineal.

Desde un punto estadístico, observamos en la siguiente Tabla N° 5.1, el grado de asociación lineal entre las variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 5.1**  
Correlación de variables – mañana

CORRELACIONES		LAeqTM	Vehículos Livianos - Mañana	Vehículos Pesados - Mañana	Vehículos Lineales - Mañana
<b>LAeqTM</b>	Correlación de Pearson	1	,819**	,646**	,667**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Livianos - Mañana</b>	Correlación de Pearson	,819**	1	,808**	,650**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Pesados - Mañana</b>	Correlación de Pearson	,646**	,808**	1	,640**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Lineales - Mañana</b>	Correlación de Pearson	,667**	,650**	,640**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	125	125	125	125

*Dónde:* LAeqTM (Presión sonora continua equivalente total-mañana), N (total cantidad de datos)

*Fuente:* Elaboración propia

En términos generales, vemos que en la Tabla N° 5.1, todos los coeficientes de correlación son definitivamente diferente de cero, lo que implica que todas estas variables están relacionadas.

La asociación que nos compete explicar es de la presión sonora continua equivalente (LAeqT) con cada uno de los componentes del parque automotor, así como también con el total de vehículos para este horario de la mañana.

Según los resultados obtenidos vemos la máxima relación para que LAeqT-Mañana se presenta el número de vehículos Livianos, con un coeficiente de correlación de 0.819, seguido del número de vehículos Lineales, con un coeficiente de correlación de 0.667 y por último el número de vehículos Pesados, con un coeficiente de correlación de 0.646.

Se puede concluir para que los valores LAeqT-Mañana sean altos en el horario de la mañana, los mayores responsables son los vehículos Livianos que estas transitan por las principales vías de la zona urbana del distrito de El Tambo.

En la siguiente tabla N° 5.2, veremos con respecto a la regresión lineal entre las variables estudiadas en el horario de la mañana para los componentes del parque automotor.

**Tabla 5.2**  
Regresión lineal – mañana

HORARIO	FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR	R	R <sup>2</sup>	INTERPRETACIÓN
MAÑANA	LIVIANOS	0.819	0.671	Correlación positiva considerable
	PESADOS	0.646	0.418	Correlación positiva media
	LINEALES	0.667	0.445	Correlación positiva media

*Fuente: Elaboración propia*

De la tabla observamos la interpretación de la regresión lineal según al coeficiente de Pearson (ver **Tabla N° 4.5**) para la existencia de la relación estadísticamente significativa entre los componentes del parque automotor y el nivel de contaminación acústica en el horario de la mañana es lo siguiente:

**Para el horario de la mañana:**

- Para el flujo de vehículos Livianos, explicamos que el 67.1% de la contaminación acústica va depender del parque automotor.

Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva considerable.

- Para el flujo de vehículos Pesados, explicamos que el 41.8% de la contaminación acústica va depender del parque automotor.

Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva media.

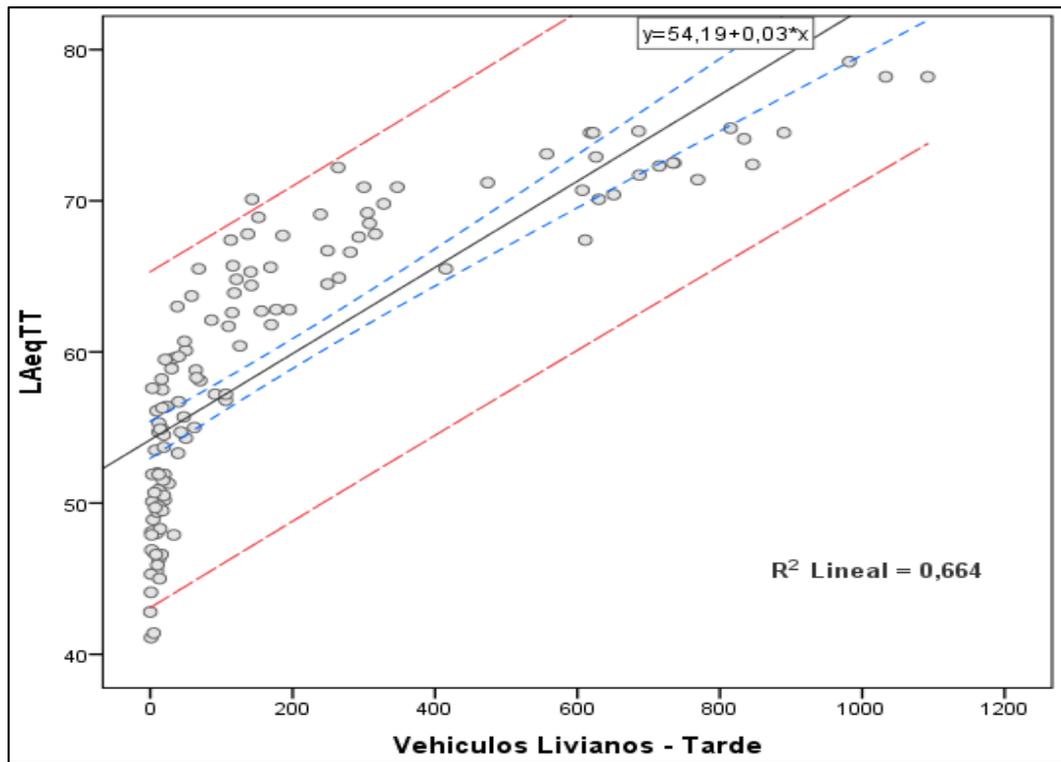
- Para el flujo de vehículos Lineales, explicamos que el 44.5% de la contaminación acústica va depender del parque automotor.

Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva media.

#### **5.4.2. Relación de los puntos de monitoreo de contaminación acústica con el parque automotor en el horario de la tarde.**

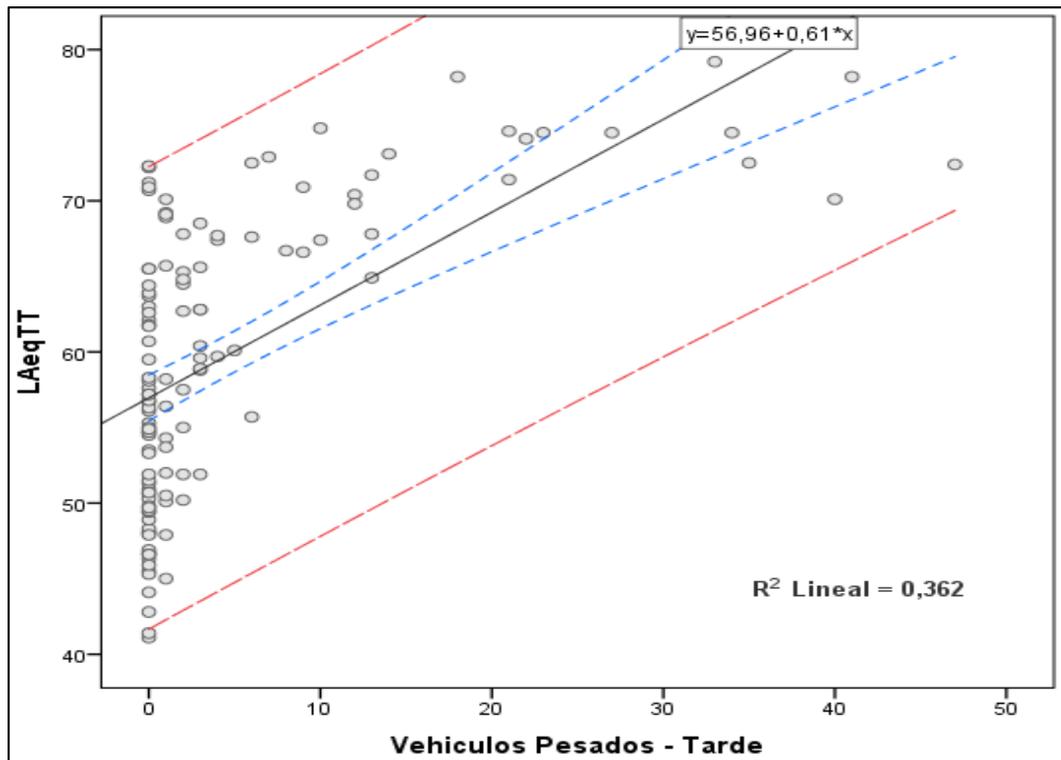
##### **Diagrama de dispersión de la contaminación acústica y el parque automotor – Tarde**

En la siguiente Figura N° 5.29, la regresión lineal de los vehículos livianos, que representa un R de Pearson igual a 0.664, se analiza que los vehículos livianos tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la tarde.



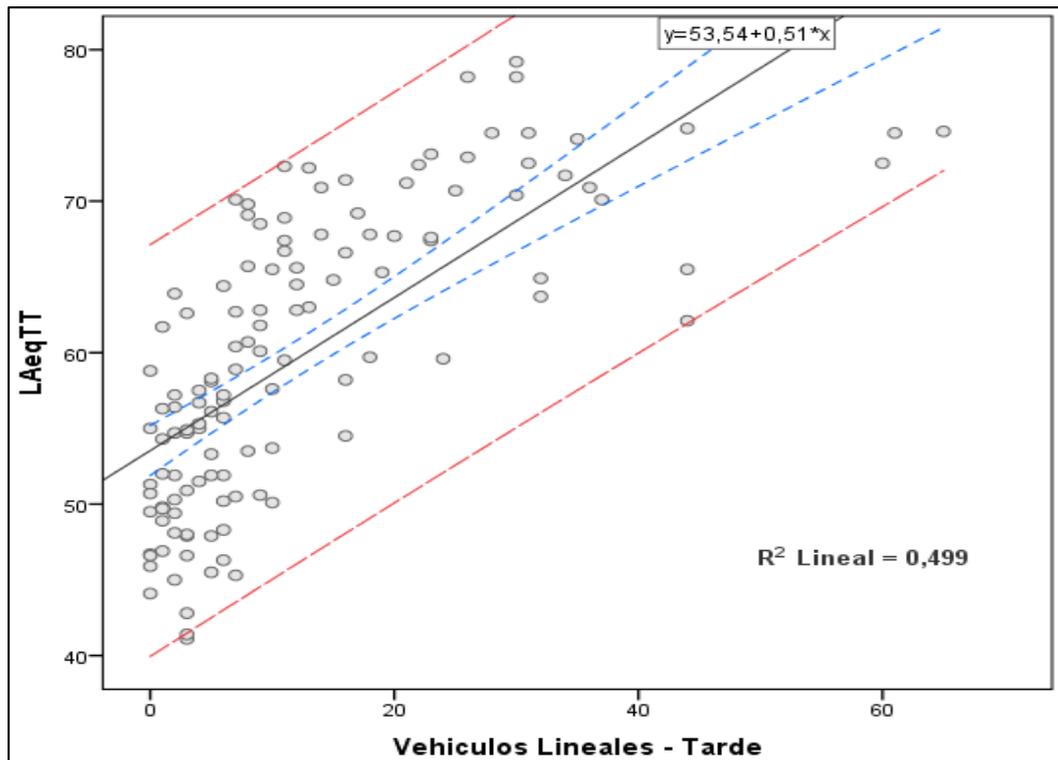
**Figura N°5.29:** Regresión lineal de vehículos livianos respecto a LAeqT – Tarde.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos livianos - tarde), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Tarde).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.30, la regresión lineal de los vehículos pesados, que representa un R de Pearson igual a 0.362, se analiza que los vehículos pesados tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la tarde.



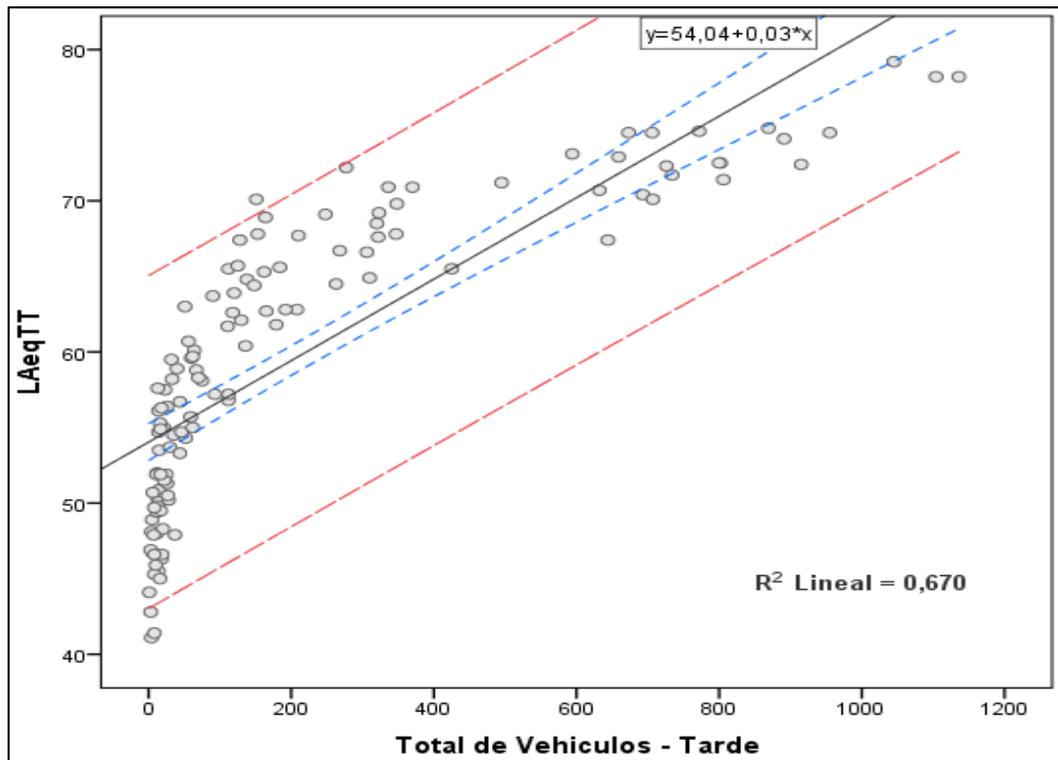
**Figura N°5.30:** Regresión lineal de vehículos pesados respecto a LAeqT – Tarde.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos pesados - tarde), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Tarde).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.31, la regresión lineal de los vehículos lineales, que representa un R de Pearson igual a 0.499, se analiza que los vehículos lineales tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la tarde.



**Figura N°5.31:** Regresión lineal de vehículos lineales respecto a LAeqT – Tarde.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos lineales - tarde), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Tarde).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.32, la regresión lineal del total de vehículos, que representa un R de Pearson igual a 0.670, se analiza que el total de vehículos tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la tarde.



**Figura N°5 32:** Regresión lineal del total de vehículos respecto a LAeqT – Tarde.  
*Nota:* (Eje X: Total de vehículos - tarde), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente –Tarde).  
*Fuente:* Elaboración propia.

### **Análisis para el horario de la tarde**

De la misma manera para el horario de la tarde también se estudió por separado el análisis del parque automotor (vehículos livianos, vehículos pesados y vehículos lineales), que pueda ejercer influir una relación con la presión sonora continua equivalente (LAeqT).

Observamos en la siguiente Tabla N° 5.3, el grado de asociación lineal entre las variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla N°5.3**  
Correlación de variables – tarde

CORRELACIONES		L <sub>AeqTT</sub>	Vehículos Livianos - Tarde	Vehículos Pesados - Tarde	Vehículos Lineales - Tarde
<b>L<sub>AeqTT</sub></b>	Correlación de Pearson	1	,815**	,646**	,667**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Livianos - Tarde</b>	Correlación de Pearson	,815**	1	,802**	,708**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Pesados - Tarde</b>	Correlación de Pearson	,602**	,802**	1	,587**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Lineales - Tarde</b>	Correlación de Pearson	,706**	,708**	,587**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	125	125	125	125

*Dónde: L<sub>AeqTT</sub> (Presión sonora continua equivalente total-tarde), N (total cantidad de datos)*

*Fuente: Elaboración propia*

En términos generales, vemos en la Tabla N° 5.3, todos los coeficientes de correlación son definitivamente diferente de cero, lo que implica que todas estas variables están relacionadas.

La asociación que nos compete explicar es de la presión sonora continua equivalente (L<sub>AeqT</sub>) con cada uno de los componentes del parque automotor, así como también con el total de vehículos para este horario de la tarde.

Según los resultados obtenidos vemos la máxima relación para que L<sub>AeqT</sub>-Tarde se presenta el número de vehículos Livianos, con un coeficiente de correlación de 0.815, seguido del número de vehículos Lineales, con un coeficiente de correlación de 0.706 y por último el número de vehículos pesados, con un coeficiente de correlación de 0.602.

Se puede concluir para que los valores LAeqT-Tarde sean altos en el horario de la tarde, los mayores responsables son los vehículos Livianos que estas transitan por las principales vías de la zona urbana del distrito de El Tambo.

En la siguiente tabla N° 5.4, veremos con respecto a la regresión lineal entre las variables estudiadas en el horario de la tarde para los componentes del parque automotor.

**Tabla 5.4**  
Regresión lineal – Tarde

HORARIO	FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR	R	R <sup>2</sup>	INTERPRETACIÓN
TARDE	LIVIANOS	0.815	0.664	Correlación positiva considerable
	PESADOS	0.602	0.362	Correlación positiva media
	LINEALES	0.706	0.499	Correlación positiva media

*Fuente: Elaboración propia*

De la tabla observamos la interpretación de la regresión lineal según al coeficiente de Pearson (ver **Tabla N°4.5**) para la existencia de la relación estadísticamente significativa entre los componentes del parque automotor y el nivel de contaminación acústica en el horario de la tarde es lo siguiente:

**Para el horario de la tarde:**

- Para el flujo de vehículos Livianos, explicamos que el 66.4% de la contaminación acústica va depender del parque automotor.

Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva considerable.

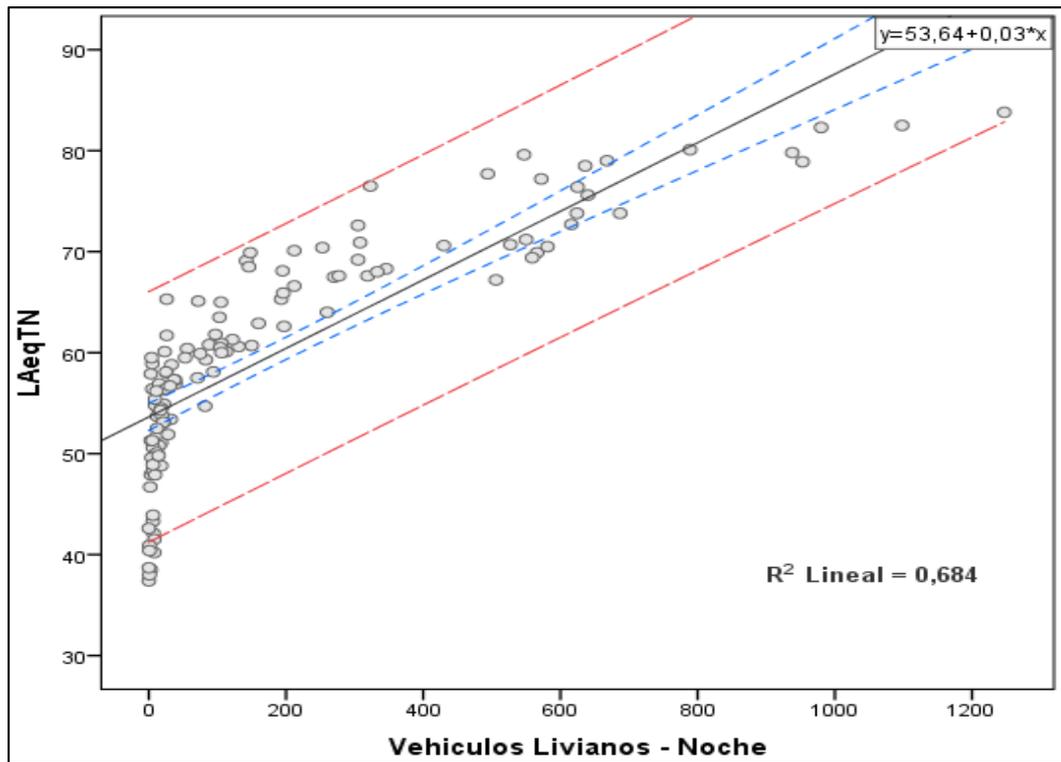
- Para el flujo de vehículos Pesados, explicamos que el 36.2% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva media.

Para el flujo de vehículos Lineales, explicamos que el 49.9% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva media.

#### **5.4.3. Relación de los puntos de monitoreo de contaminación acústica con el parque automotor en el horario de la noche.**

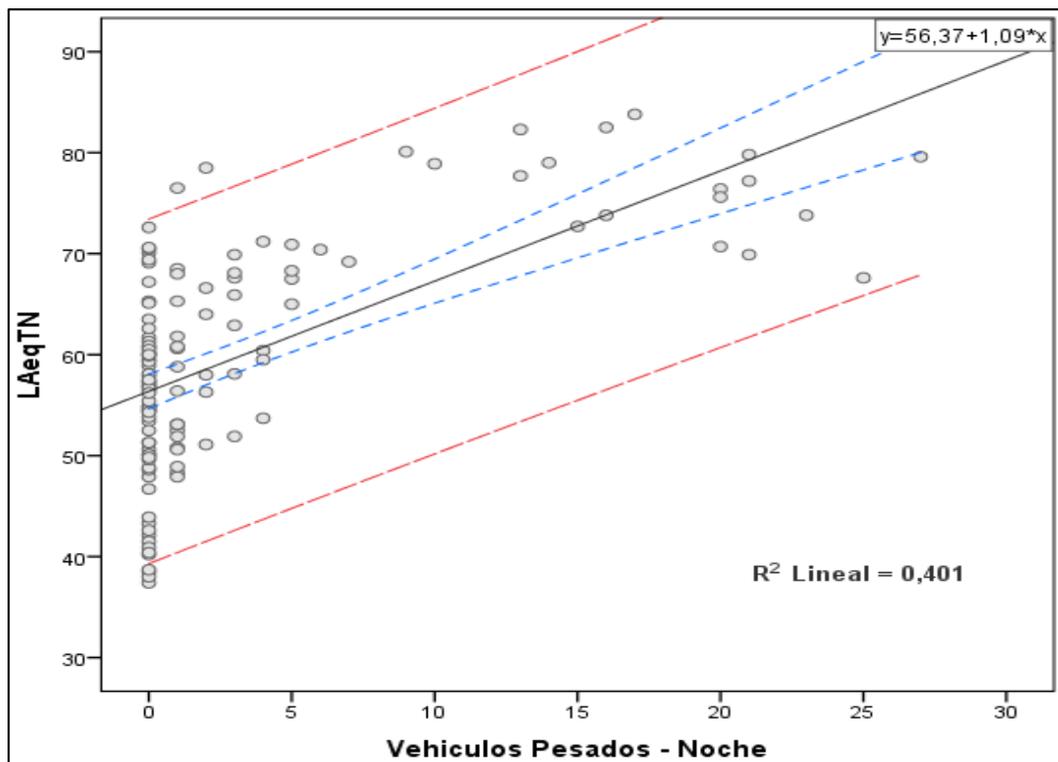
##### **Diagrama de dispersión de la contaminación acústica y el parque automotor – Noche**

En la siguiente Figura N° 5.33, la regresión lineal de los vehículos livianos, que representa un R de Pearson igual a 0.684, se analiza que los vehículos livianos tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la noche.



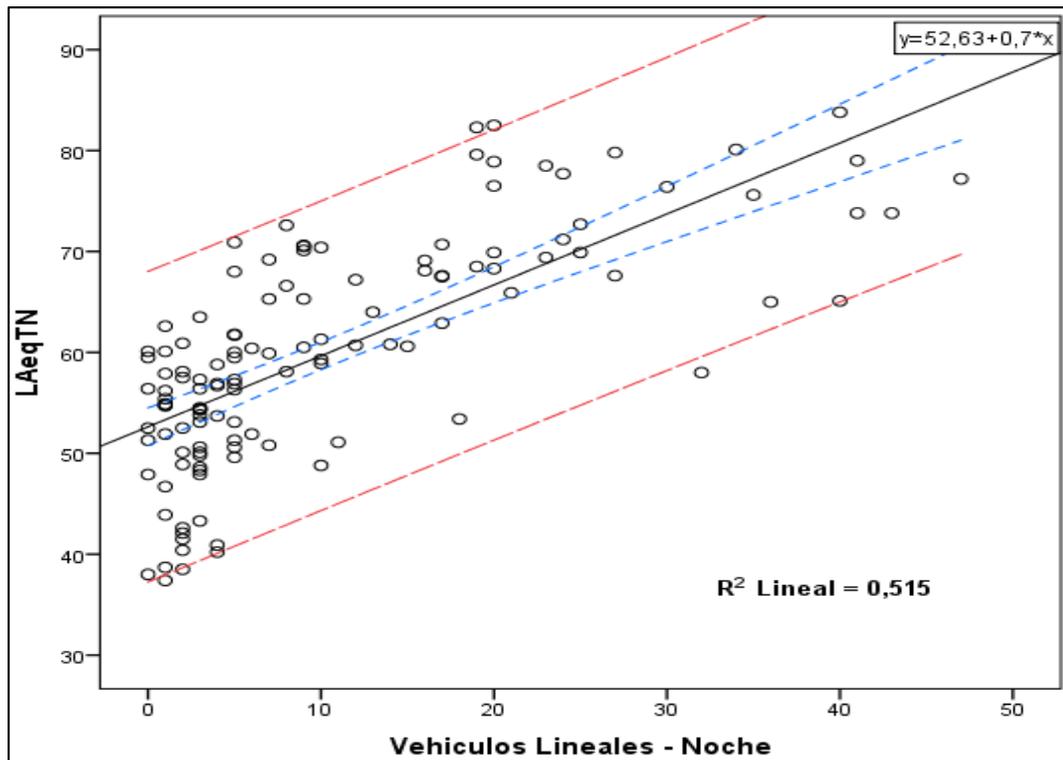
**Figura N°5.33:** Regresión lineal de vehículos livianos respecto a LAeqT – Noche.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos livianos - noche), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Noche).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.34, la regresión lineal de los vehículos pesados, que representa un R de Pearson igual a 0.401, se analiza que los vehículos pesados tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la noche.



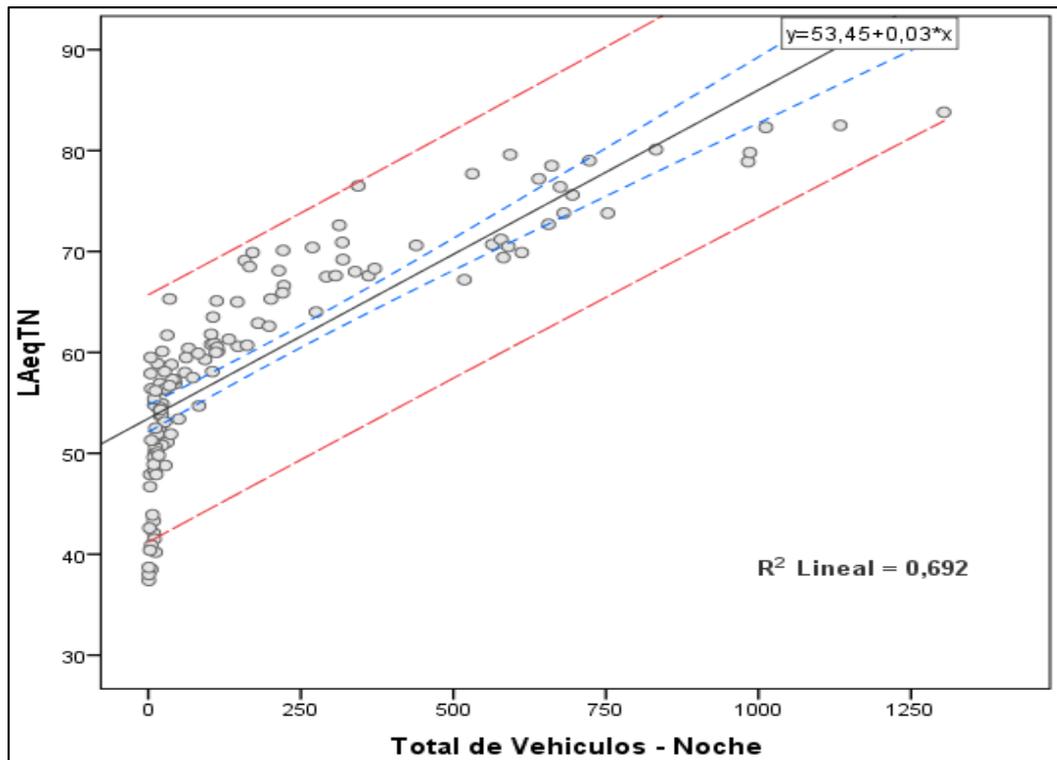
**Figura N°5.34:** Regresión lineal de vehículos pesados respecto a LAeqT – Noche.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos pesados - noche), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - noche).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.35, la regresión lineal de los vehículos lineales, que representa un R de Pearson igual a 0.515, se analiza que los vehículos lineales tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la noche.



**Figura N°5 35:** Regresión lineal de vehículos lineales respecto a LAeqT – Noche.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos lineales - noche), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Noche).  
*Fuente:* Elaboración propia.

En la siguiente Figura N° 5.36, la regresión lineal del total de vehículos, que representa un R de Pearson igual a 0.692, se analiza que el total de vehículos tienen una correlación positiva con relación al nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), en lo que respecta para las horas de la noche.



**Figura N°5.36:** Regresión lineal del total de vehículos respecto a LAeqT – Noche.  
*Nota:* (Eje X: Vehículos livianos - noche), (Eje Y: Presión sonora continua equivalente - Noche).  
*Fuente:* Elaboración propia.

### **Análisis para el horario de la noche**

Para el último horario de la noche también se estudió por separado el análisis del parque automotor (vehículos livianos, vehículos pesados y vehículos lineales), que pueda ejercer influir una relación con la presión sonora continua equivalente (LAeqT).

Observamos en la siguiente Tabla N° 5.5, el grado de asociación lineal entre las variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla N° 5.5**  
Correlación de variables – Noche

CORRELACIONES		L <sub>Aeq</sub> TN	Vehículos Livianos - Noche	Vehículos Pesados - Noche	Vehículos Lineales - Noche
<b>L<sub>Aeq</sub>TN</b>	Correlación de Pearson	1	,819**	,646**	,667**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Livianos - Noche</b>	Correlación de Pearson	,827**	1	,751**	,720**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Pesados - Noche</b>	Correlación de Pearson	,633**	,751**	1	,691**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000
	N	125	125	125	125
<b>Vehículos Lineales - Noche</b>	Correlación de Pearson	,718**	,720**	,691**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	125	125	125	125

*Dónde:* L<sub>Aeq</sub>TN (Presión sonora continua equivalente total-noche), N (total cantidad de datos)

*Fuente:* Elaboración propia

En términos generales, vemos que en la Tabla N° 5.5, todos los coeficientes de correlación son definitivamente diferente de cero, lo que implica que todas estas variables están relacionadas.

La asociación que nos compete explicar es de la presión sonora continua equivalente (L<sub>Aeq</sub>T) con cada uno de los componentes del parque automotor, así como también con el total de vehículos para este horario de la noche.

Según los resultados obtenidos vemos la máxima relación para que L<sub>Aeq</sub>T-Noche se presenta el número de vehículos Livianos, con un coeficiente de correlación de 0.827, seguido del número de vehículos Lineales, con un coeficiente de correlación de 0.718 y por último el número de vehículos Pesados, con un coeficiente de correlación de 0.633.

Se puede concluir para que los valores LAeqT-Noche sean altos en el horario de la noche, los mayores responsables son los vehículos Livianos que estas transitan por las principales vías de la zona urbana del distrito de El Tambo.

En la siguiente tabla N° 5.6, veremos con respecto a la regresión lineal entre las variables estudiadas en el horario de la noche para los componentes del parque automotor.

**Tabla 5.6**  
Regresión lineal – Noche

HORARIO	FLUJO DEL PARQUE AUTOMOTOR	R	R <sup>2</sup>	INTERPRETACION
NOCHE	LIVIANOS	0.827	0.684	Correlación positiva considerable
	PESADOS	0.633	0.401	Correlación positiva media
	LINEALES	0.718	0.515	Correlación positiva media

*Fuente: Elaboración propia*

De la tabla observamos la interpretación de la regresión lineal según al coeficiente de Pearson (ver **Tabla N°4.5**) para la existencia de la relación estadísticamente significativa entre los componentes del parque automotor y el nivel de contaminación acústica en el horario de la noche es lo siguiente:

#### **Para el horario de la noche:**

- Para el flujo de vehículos Livianos, explicamos que el 68.4% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva considerable.
- Para el flujo de vehículos Pesados, explicamos que el 40.1% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva media.
- Para el flujo de vehículos Lineales, explicamos que el 51.5% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva media.

#### **5.4.4. Análisis total de los tres horarios**

A manera de resumen se presenta el siguiente cuadro donde se muestra la correlación de las variables de LAeqTM, LAeqTT y LAeqTN con el total de vehículos de la mañana, tarde y noche respectivamente, así como también la regresión lineal entre las variables obtenidas en los tres horarios. Ver Tabla N° 5.7

**Tabla 5.7**  
Correlación total de las variables

CORRELACIONES		LAeqTM	Total de Vehículos - Mañana	LAeqTT	Total de Vehículos - Tarde	LAeqTN	Total de Vehículos - Noche
<b>LAeqTM</b>	Correlación de Pearson	1	,823**	,966**	,828**	,923**	,828**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	125	125	125	125	125	125
<b>Total de Vehículos - Mañana</b>	Correlación de Pearson	,823**	1	,809**	,975**	,817**	,974**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	125	125	125	125	125	125
<b>LAeqTT</b>	Correlación de Pearson	,966**	,809**	1	,819**	,917**	,810**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	125	125	125	125	125	125
<b>Total de Vehículos - Tarde</b>	Correlación de Pearson	,828**	,975**	,819**	1	,819**	,978**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	125	125	125	125	125	125
<b>LAeqTN</b>	Correlación de Pearson	,923**	,817**	,917**	,819**	1	,832**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	125	125	125	125	125	125
<b>Total de Vehículos - Noche</b>	Correlación de Pearson	,828**	,974**	,810**	,978**	,832**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	125	125	125	125	125	125

*Fuente: Elaboración propia*

En la anterior Tabla N° 5.7, observamos que todos los coeficientes de correlación son definitivamente diferente de cero, lo que implica que todas estas variables están relacionadas.

Según los resultados obtenidos vemos las relaciones para que LAeqTM se presenta el total de vehículos de la mañana, con un coeficiente de correlación de 0.823, seguido para LAeqTT se presenta el total de vehículos de la tarde, con un coeficiente de correlación de 0.819 y por ultimo para LAeqTN se presenta el total de vehículos de la noche, con un coeficiente de correlación de 0.832.

Podemos concluir, para el valor de la presión sonora continua equivalente LAeqT, es elevada en el horario de la noche, que el mayor responsable para ello es el alto flujo total de vehículos para este horario. En la siguiente Tabla N° 5.8, veremos con respecto a la regresión lineal entre las variables estudiadas en los tres horarios.

**Tabla N°5.8**  
*Regresión lineal de los tres horarios*

<b>FLUJO TOTAL DEL PARQUE AUTOMOTOR</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
<b>MAÑANA</b>	0.823	0.678	Correlación positiva considerable
<b>TARDE</b>	0.819	0.670	Correlación positiva considerable
<b>NOCHE</b>	0.832	0.692	Correlación positiva considerable

*Fuente: Elaboración propia*

De la anterior Tabla N° 5.8, observamos la interpretación de la regresión lineal según al coeficiente de Pearson (ver **Tabla N°4.5**) para la existencia de la relación estadísticamente significativa entre el parque automotor y el nivel de contaminación acústica en los tres horarios es lo siguiente:

- Para el horario de la mañana explicamos que el 67.8% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva considerable.
- Para el horario de la tarde explicamos que el 67% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva considerable.
- Para el horario de la noche explicamos que el 69.2% de la contaminación acústica va depender del parque automotor. Interpretamos según a los valores del coeficiente de Pearson que será una correlación positiva considerable.

Como resumen de análisis a la intensidad de flujo vehicular los principales responsables de la mayor presión sonora continua equivalente LAeqT, podemos señalar para los diferentes horarios lo siguiente:

- En el horario de la mañana los vehículos livianos 67.1% son los responsables de la alta presión sonora continua equivalente LAeqT.

- En el horario de la tarde los vehículos livianos 66.4% son los responsables de la alta presión sonora continua equivalente LAeqT.
- En el horario de la noche los vehículos livianos 68.4% son los responsables de la alta presión sonora continua equivalente LAeqT.

Como se ve en los tres horarios los mayores responsables para la alta presión sonora continua equivalente LAeqT, son los vehículos livianos (auto, combi, couster, miniban, furgoneta y camionetas) 68.4% en el horario de la noche.

Al hacer una regresión en los tres horarios del total de parque automotor, para tratar de predecir los valores de LAeqT según la composición e intensidad del tráfico, observamos que para el horario de la noche conformado por el total de vehículos livianos, pesados y lineales, explicaría un 69.2% de la variabilidad. Todo esto indicaría que hay otras variables que influyen en la presión sonora continua equivalente LAeqT, aparte del tráfico vehicular.

## 5.5. Presentación y análisis de las encuestas realizadas en la zona urbana del distrito de El Tambo

En la siguiente presentación analizaremos las respuestas que brindaron los pobladores encuestados, según al cuestionario realizado, se pudo obtener la siguiente información:

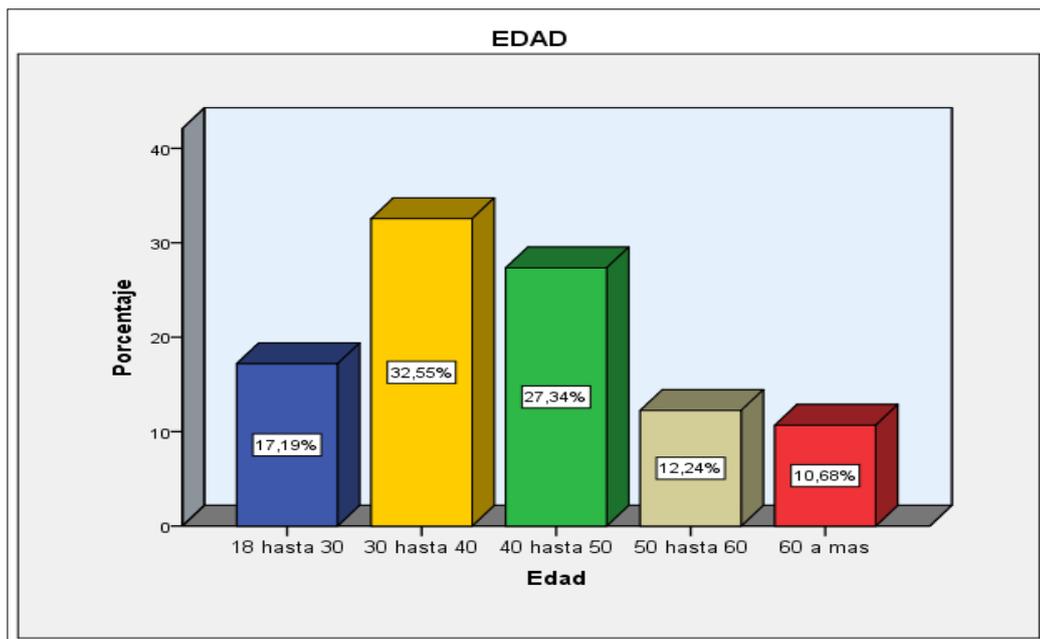
### Datos generales

**Edad:** El intervalo de edades fue de 18-30 años (17,19 %), de 30 a 40 años (32,55%), de 40 a 50 años (27,4%), de 50 a 60 años (12,2 %), de 60 años a más (10,7%). Albergando el mayor número de encuestados los de 30 a 40 años, ello nos permite conocer la edad promedio de la población ya que la molestia respecto al ruido percibido depende también de la edad en la que nos encontramos. En el siguiente Tabla N° 5.9, Figura N° 5.37, observamos lo siguiente.

**Tabla N°5.9**  
Intervalo de edades de personas encuestadas

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
18 - 30	66	17,2	17,2	17,2
30 -40	125	32,6	32,6	49,7
40 - 50	105	27,3	27,3	77,1
50 - 60	47	12,2	12,2	89,3
60 a mas	41	10,7	10,7	100,0
Total	384	100,0	100,0	

*Fuente: Elaboración propia*

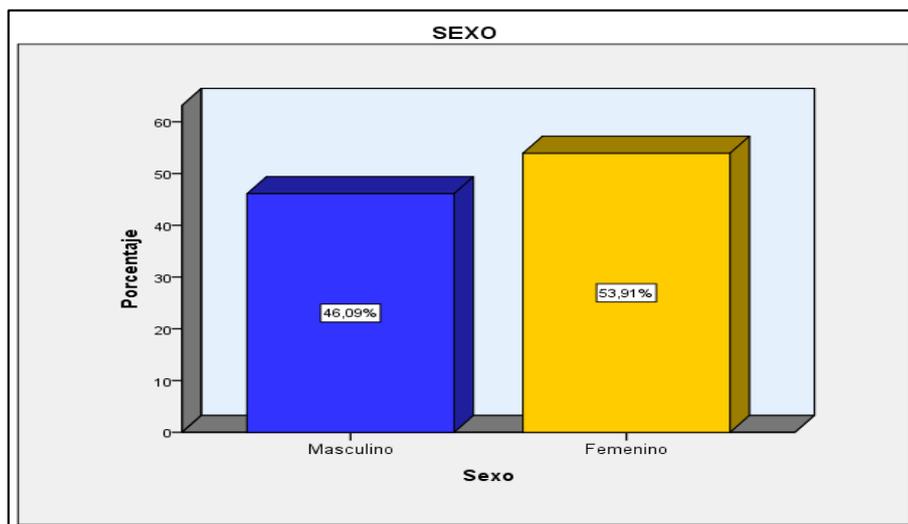


**Figura N°5.37:** Distribución de edades vs Cantidad de personas encuestadas.

*Nota:* (Eje X: Rango de edades), (Eje Y: Porcentaje de las edades)

*Fuente:* Elaboración propia.

**Género:** El 53,9 % de encuestados fueron mujeres (226) y el 46 % de encuestados fueron varones (118). Este dato nos brinda información general de la población. En la siguiente Figura N° 5.38, distribución de genero vs cantidad de personas encuestadas.



**Figura N°5.38:** Distribución de sexo vs Cantidad de personas.

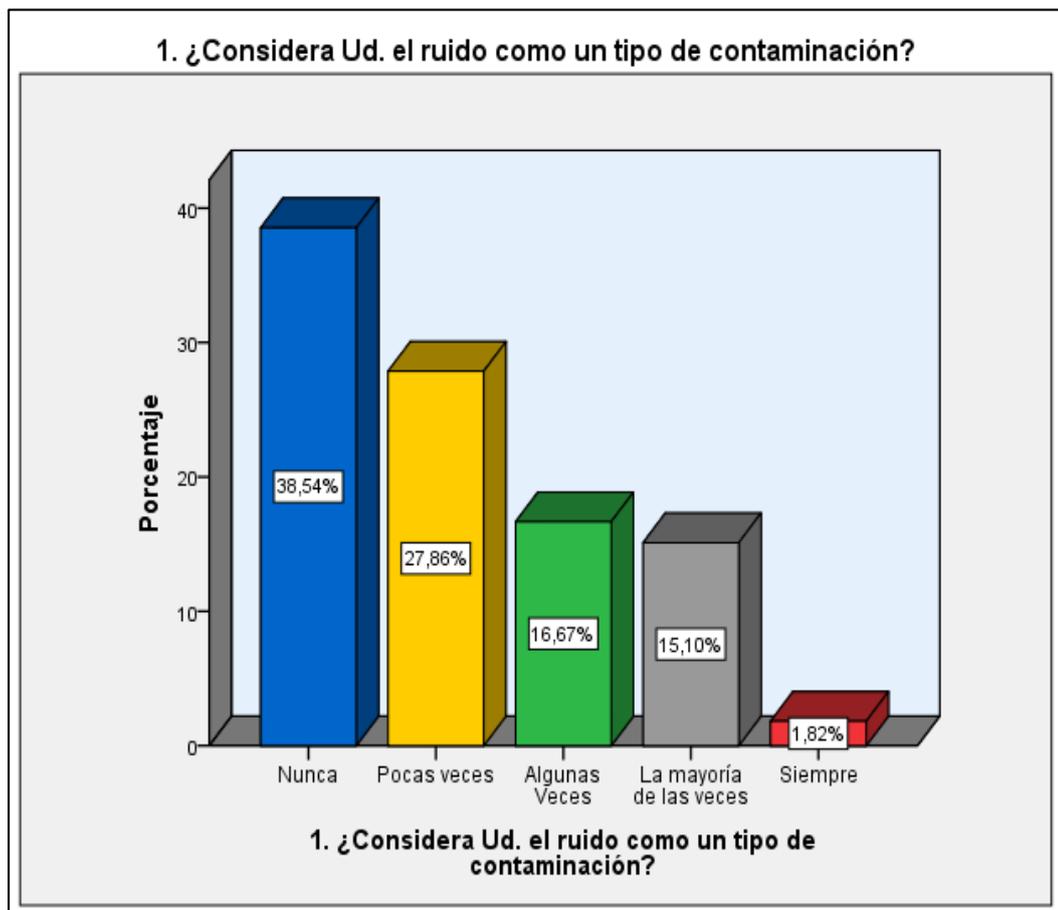
*Nota:* (Eje X: genero de encuestados), (Eje Y: Porcentaje de encuestados).

*Fuente:* Elaboración propia.

## Pregunta N° 1

### ¿Considera Ud. el ruido como un tipo de contaminación?

El 38,5 % menciona nunca el 27,6% menciona pocas veces, el 16,7% menciona algunas veces, el 15,10% menciona la mayoría de las veces y solo el 1.8 % hace mención que siempre el ruido es un tipo de contaminante. En la siguiente Figura N° 5.39, corresponde a la percepción personal de la población existente.



**Figura N°5.39:** ¿Considera ud. El ruido como un tipo de contaminación?

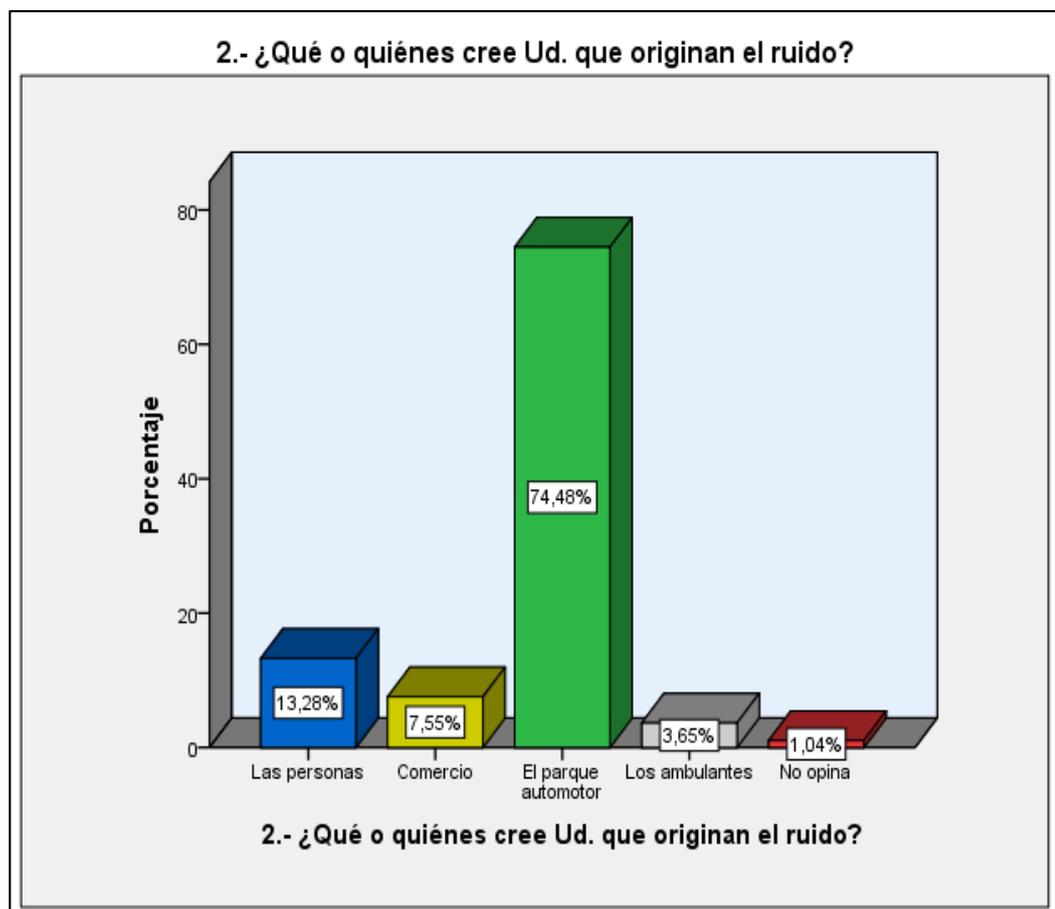
*Nota:* (Eje X: Considera ud.El ruido como un tipo de contaminación), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

## Pregunta N° 2

### ¿Qué o quienes cree Ud. que origina una contaminación acústica?

Del total de 384 el 13,2 % considera las personas, el 7,5 % considera el comercio, el 74,4 % considera el parque automotor (vehículos livianos, vehículos pesados y vehículos lijeros), el 3,65 % considera los ambulantes y el 1 % no opina. En la siguientes Figura N° 5.40, corresponde que es lo que ocasiona una contaminación acústica.



**Figura N°5.40:** Componentes que origina una contaminación acústica

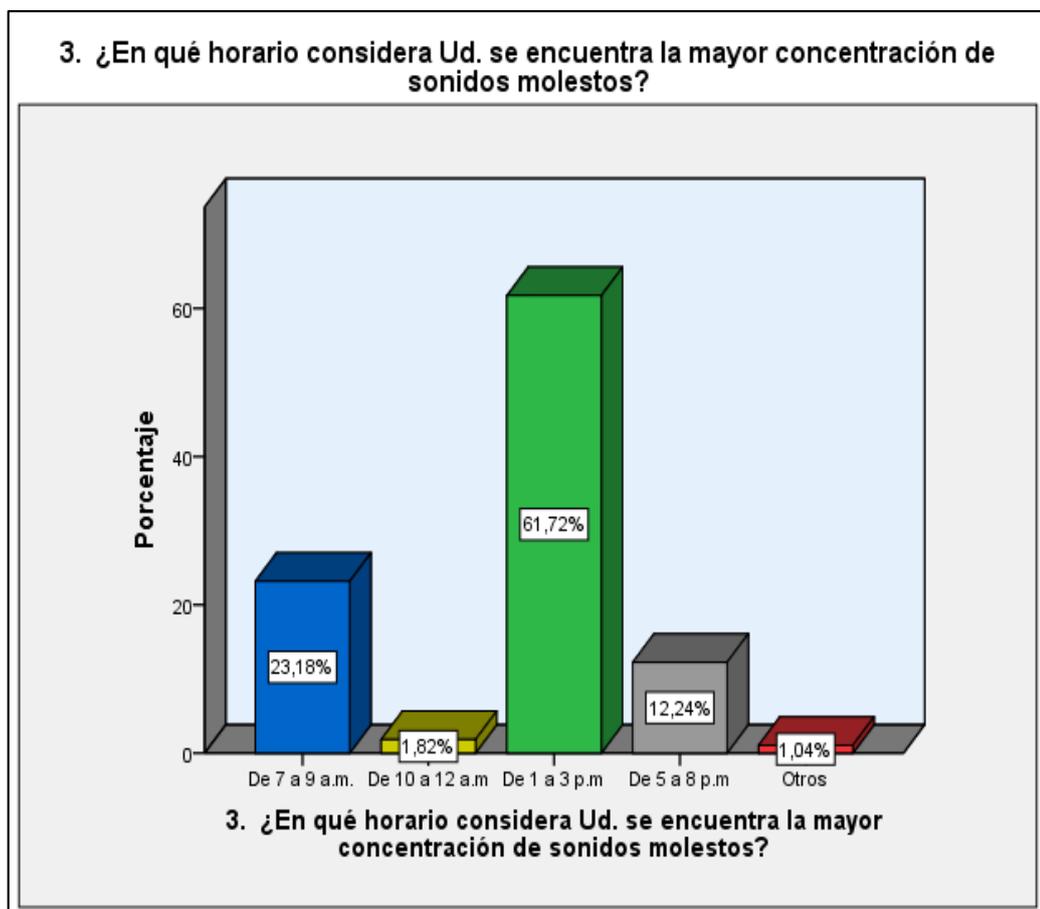
*Nota:* (Eje X: Que o quienes cree ud. Que originan el ruido), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

### Pregunta N° 3

**¿En qué horario considera Ud. encuentra la mayor concentración de sonido molesto?**

Del total de 384 el 23,1 % considera que es de 7 a 9 am, el 1,8 % considera de 10 a 12 am, el 61,7 % considera que es de 1 a 3 pm, el 12,2 % considera de 5 a 8 pm y el 1 % en otros horarios. En la siguiente Figura N° 5.41, nos permite determinar las horas donde hay más concurrencia de vehículos (hora punta).



**Figura N°5.41:** Horario de concurrencia de vehículos

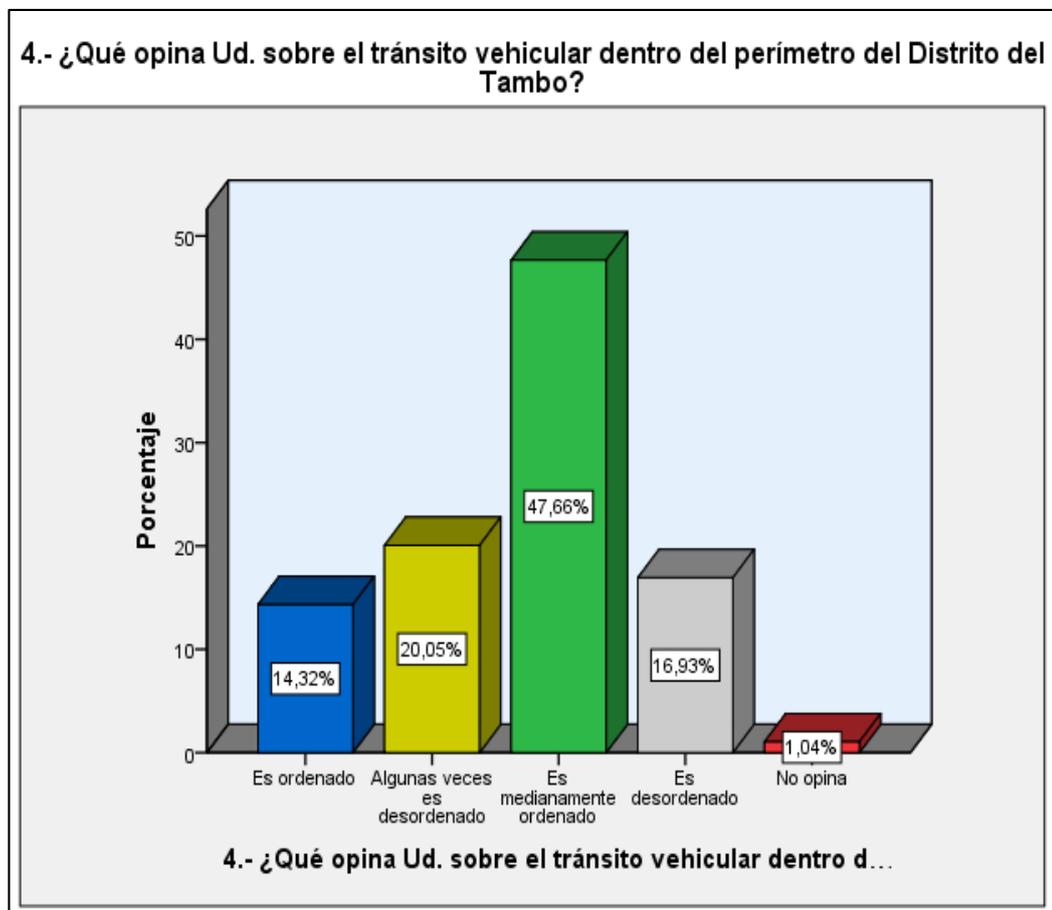
*Nota:* (Eje X: En que horario considera ud. Encuentra la mayor concentración de ruido molestos),  
(Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

#### Pregunta N° 4

#### ¿Qué opina Ud. sobre el tránsito vehicular dentro del perímetro del Distrito de El Tambo?

Del total de 384 el 14,3 % considera que es ordenando, el 20,05 % considera algunas veces, el 47,6 % es medianamente ordenando, el 16,9 % considera que es desordenando y el 1 % no opina. En la siguiente Figura N° 5.42, nos permite determinar la percepción que tiene los habitantes frente al parque automotor.



**Figura N°5.42:** Percepción de los habitantes frente al parque automotor.

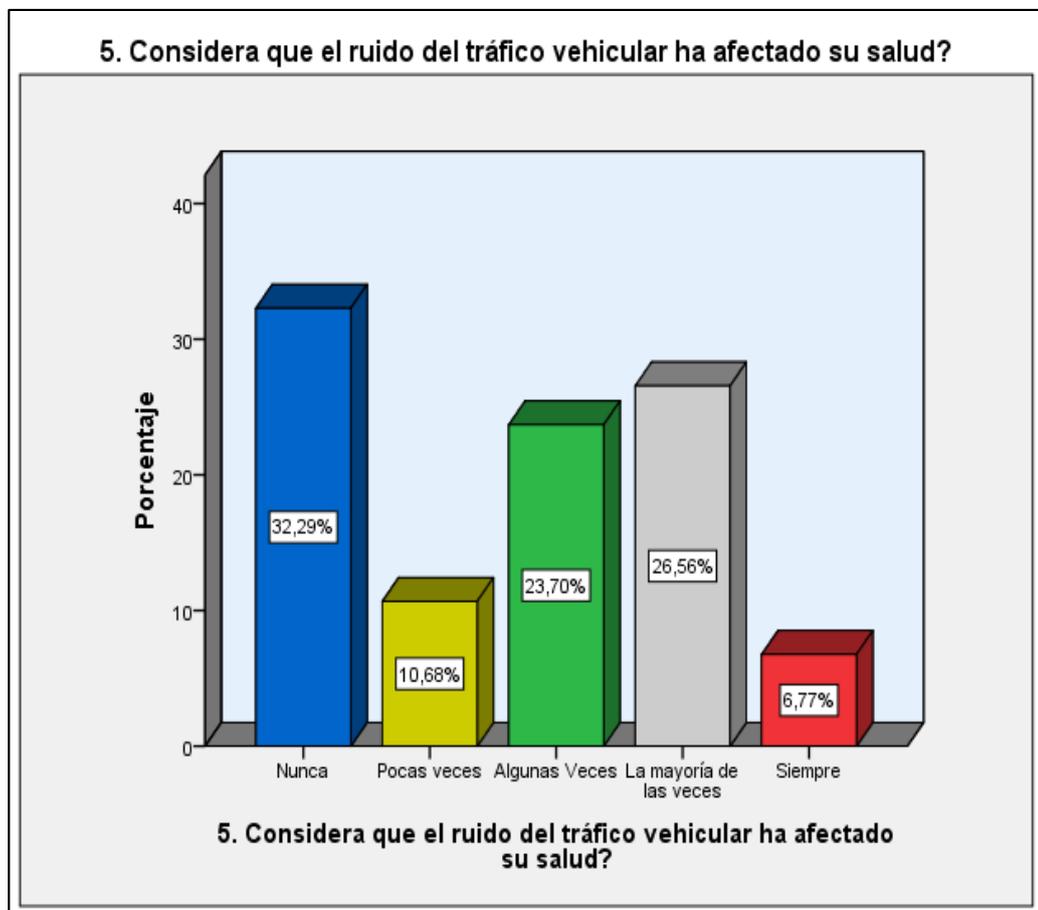
*Nota:* (Eje X: Que opina ud. Sobre el transito vehicular dentro del distrito de El Tambo), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

## Pregunta N° 5

### ¿Considera que el ruido del tráfico vehicular ha afectado su salud?

Del total de 384 el 32,2 % considera que nunca, el 10,6 % considera pocas veces, el 23,7 % algunas veces, el 26,5 considera la mayoría de las veces y el 6,7 % considera que siempre. En la siguiente Figura N° 5.43, nos permite determinar los efectos a la salud que tiene población frente a la contaminación acústica, y según lo encuestado en su mayoría no perciben efectos en su salud.



**Figura N°5.43:** Efectos de la salud frente a la contaminación acústica

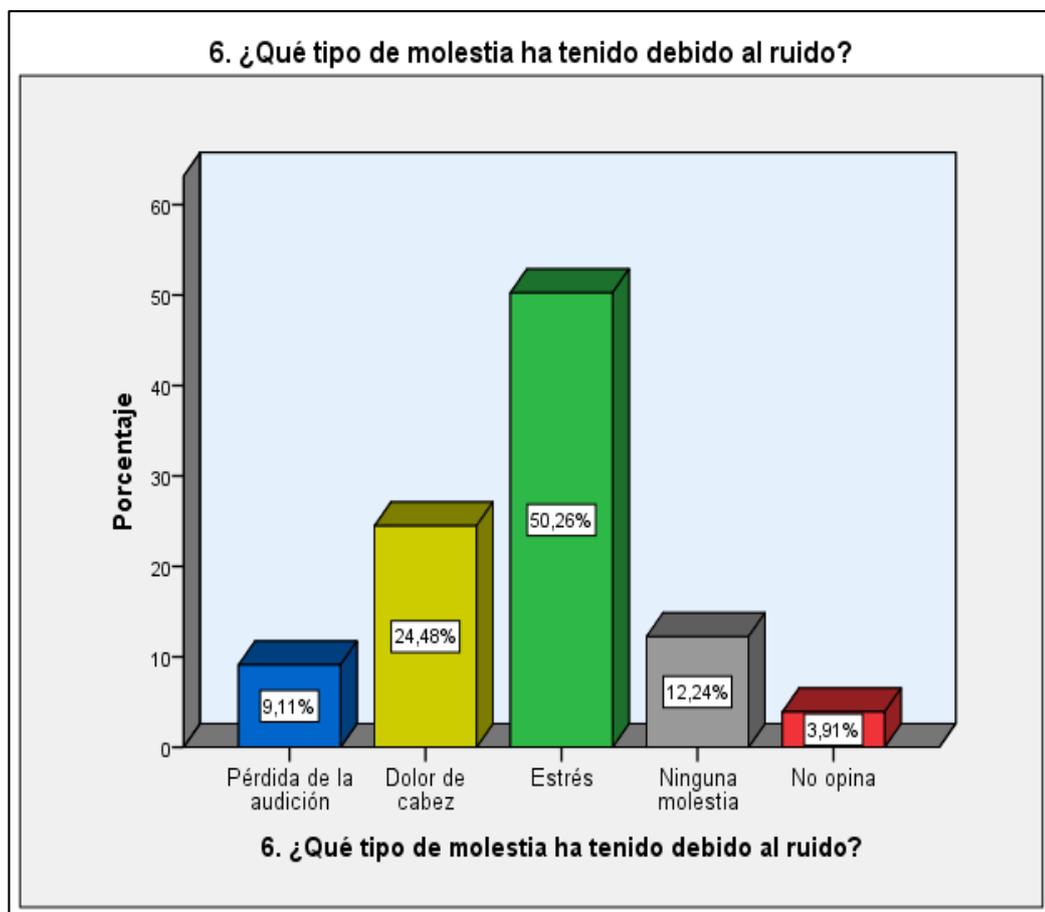
*Nota:* (Eje X: Considera que el ruido del tráfico vehicular ha afectado su salud), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

## Pregunta N° 6

### ¿Qué tipo de molestia ha tenido debido a la contaminación acústica?

Del total de 384 el 9.1 % hace mención a Pérdida de Audición, el 24,4 % considera dolor de cabeza, el 50,2 % considera estrés, el 12,2 % considera que la mayoría de las veces y el 3,9 % no opina. En la siguiente Figura N° 5.44, nos permite determinar los efectos a la salud que tiene en la población, y según lo encuestado en su mayoría le genera estrés.

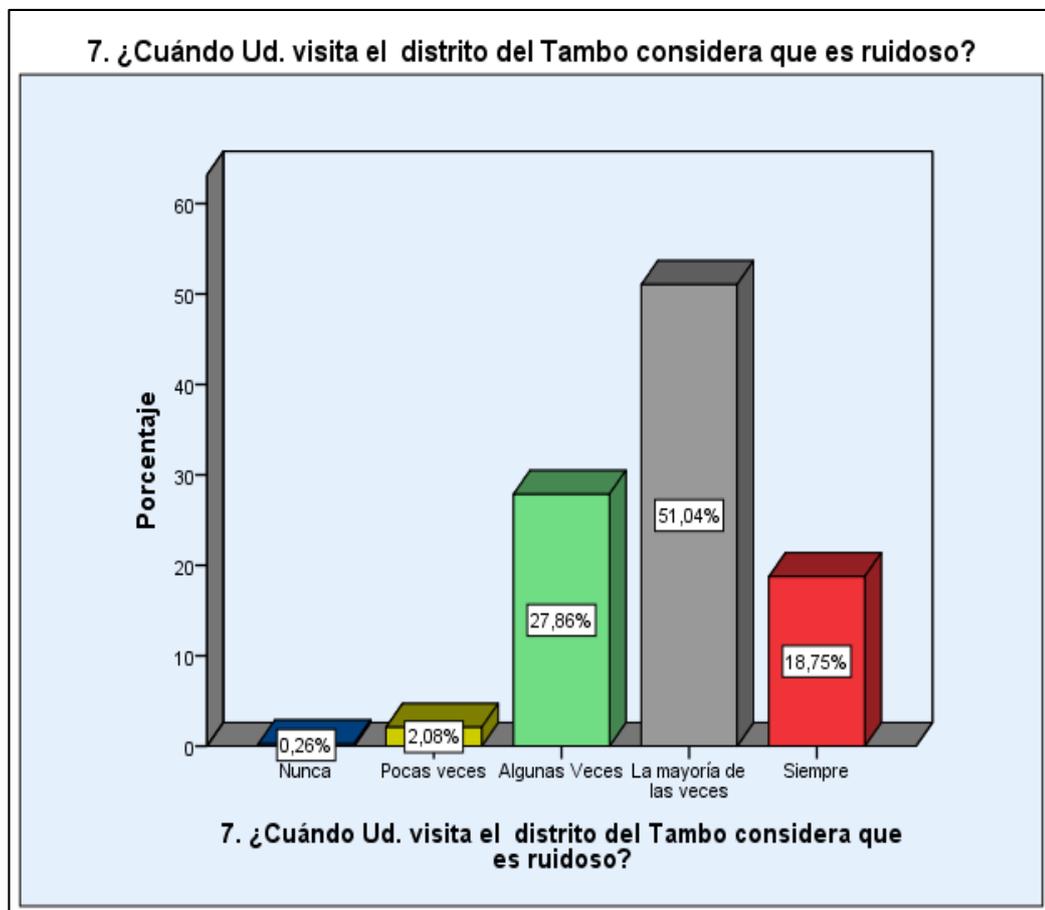


**Figura N°5.44:** Efectos de la salud en la población debido a la contaminación acústica  
*Nota:* (Eje X: que tipo de molestia ha tenido debido al ruido), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)  
*Fuente:* Elaboración propia.

## Pregunta N° 7

### ¿Cuándo Ud. visita el distrito de El Tambo considera que es ruidoso?

Del total de 384 el 0,26 considera nunca, el 2,08 % considera pocas veces, el 27,9 % considera algunas veces, el 53% considera que la mayoría de las veces y el 18 %considera que siempre hay ruido en el distrito del Tambo. En la siguiente Figura N° 5.45, nos permite determinar el distrito del Tambo es ruidoso, pues señalan que la mayoría de las veces es ruidoso (Av. Principales del distrito del Tambo).



**Figura N°5.45:** Percepción de ruido en el distrito de El Tambo

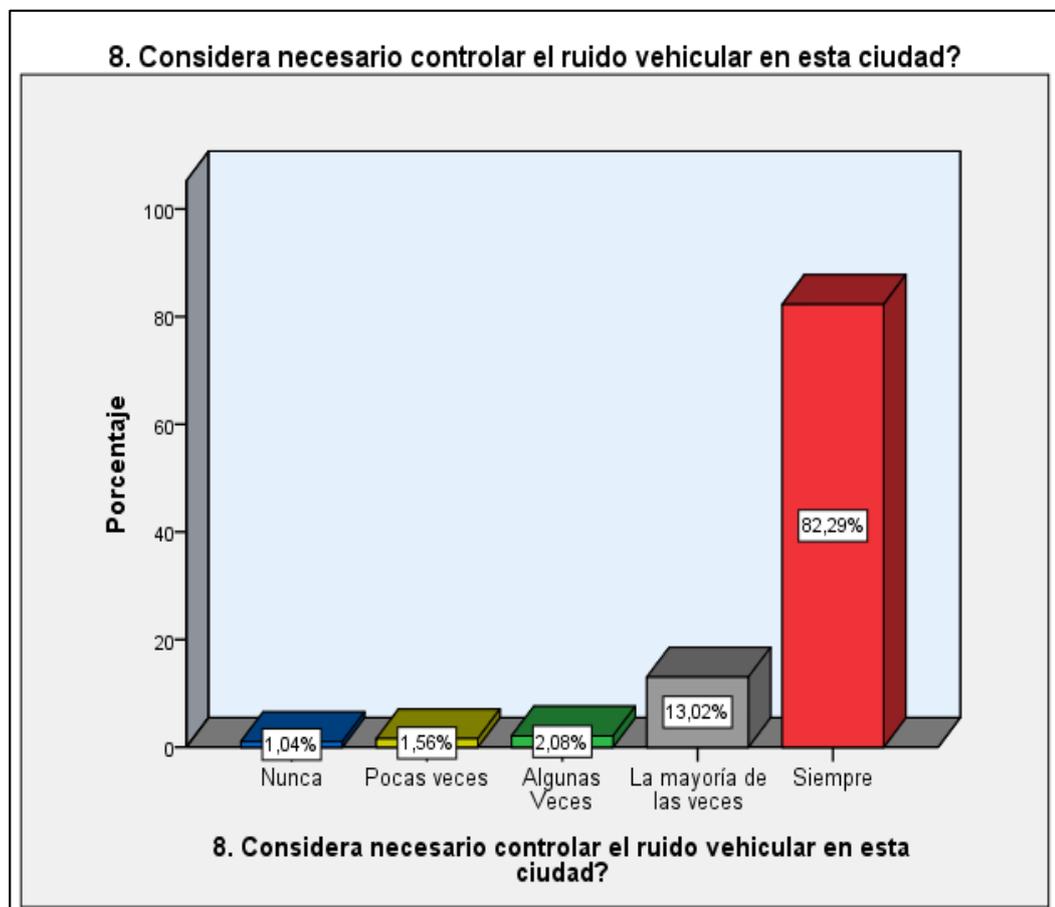
*Nota:* (Eje X: Cuando ud. Visita el distrito de El Tambo considera que es ruidoso), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

## Pregunta N° 8

### ¿Considera necesario controlar el ruido vehicular en esta ciudad?

Del total de 384 el 1. % menciona nunca, no hay necesidad. El 1.5 % menciona pocas veces, el 2.08 % menciona algunas veces, e 13% menciona la mayoría de las veces y el 82,3 % hace considera que siempre se debe controlar el ruido vehicular en esta ciudad. En la siguiente Figura N° 5.46, nos permite determinar la necesidad de controlar el ruido y en su mayoría considera que la mayoría de las veces debe ser controlada.



**Figura N°5.46:** Control del ruido vehicular

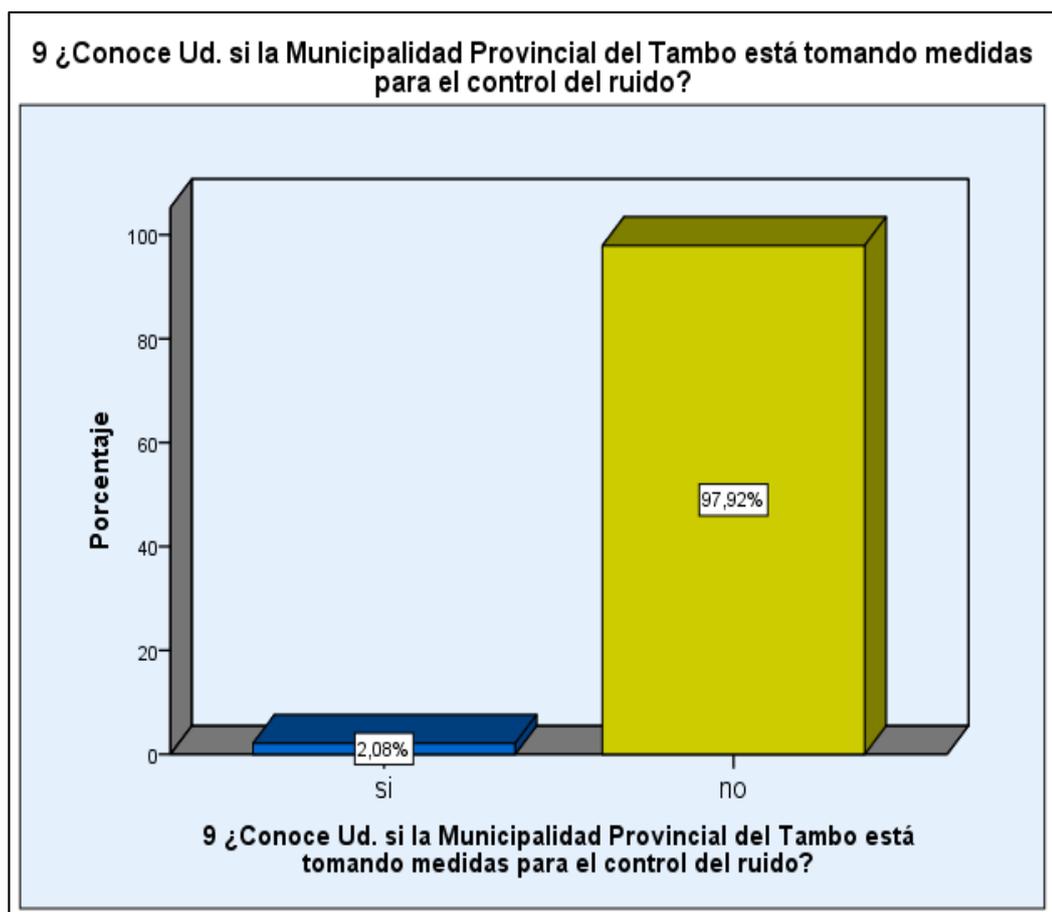
*Nota:* (Eje X: Considera necesario controlar el ruido vehicular en esta ciudad), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

### Pregunta N° 9

**¿Conoce Ud. si la municipalidad distrital de El Tambo está tomando medidas para el control del ruido?**

De un total de 384 encuestas, el 2 % menciona que SI y el 97,9% hace mención que NO. En la siguientes Figura N° 5.47, medidas de control del ruido.



**Figura N°5.47:** Medidas de control del ruido en el distrito de El Tambo

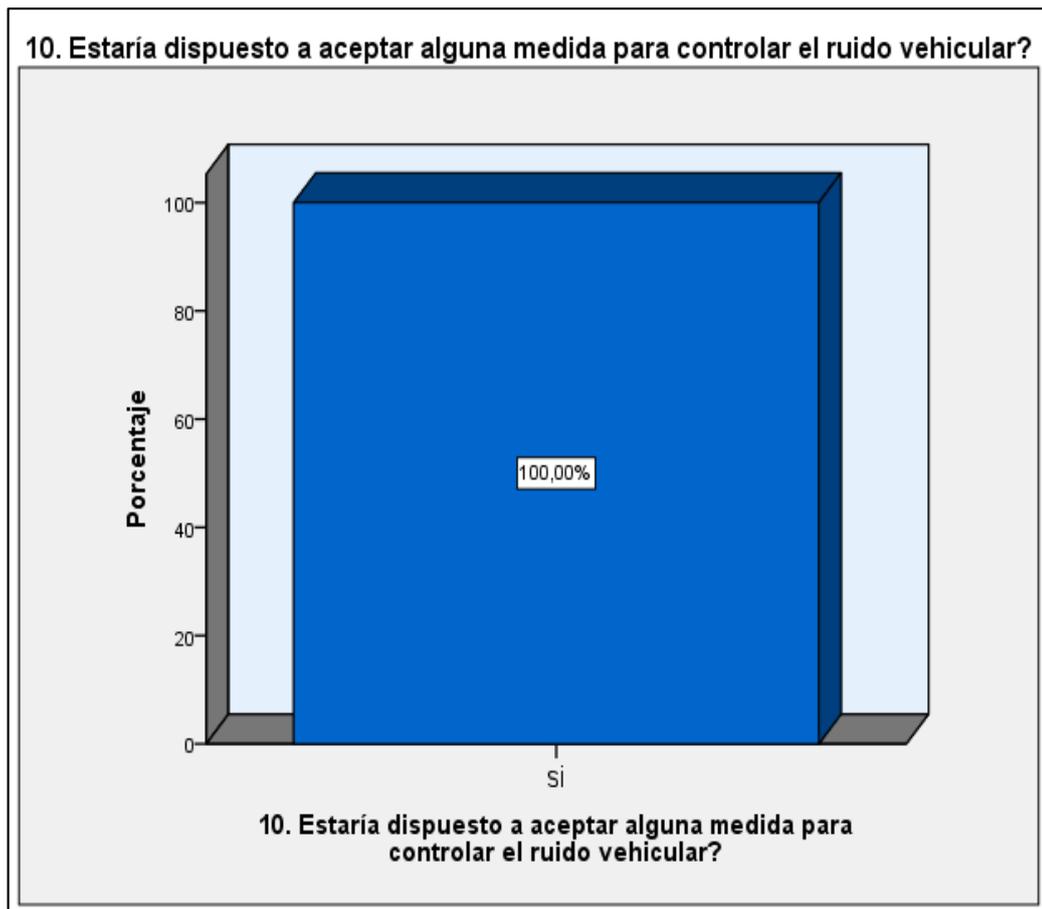
*Nota:* (Eje X: Conoce ud, si la municipalidad distrital de El Tambo esta tomando medidas para el control del ruido), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

### Pregunta N° 10

#### ¿Estaría dispuesto aceptar alguna medida para controlar el ruido vehicular?

El 100% de los encuestados menciona que si considerando que todos estarían dispuesta a tomar medida para controlar el ruido vehicular. En la Figura N° 5.48



**Figura N°5.48:** Medidas para controlar el ruido vehicular

*Nota:* (Eje X: ¿Estaría dispuesto a aceptar alguna medida para controlar el ruido vehicular?), (Eje Y: Porcentaje de encuestados)

*Fuente:* Elaboración propia.

## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

##### 6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados

Al concluir que los datos provienen de una distribución de probabilidad normal con un nivel de significancia del 95% será verdadera y el 5% de probabilidad de error ( $\alpha = 0.05$ ), para el análisis estructural obtenidos de la regresión de los datos para el horario de la mañana, tarde y noche.

Como primera medida para la prueba de hipótesis es la siguiente:

Para la hipótesis general.

- **H<sub>1</sub>**: La contaminación acústica generada presenta relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

**H<sub>0</sub>**: La contaminación acústica generada no presenta relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

Así como también para las hipótesis específicas.

- **H<sub>1</sub>**: La contaminación acústica tiene relación con el flujo del parque automotor que genera los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo.

**H<sub>0</sub>**: La contaminación acústica no tiene relación con el flujo del parque automotor que genera los niveles de presión sonora continua equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo.

➤ **H<sub>1</sub>**: Los niveles de presión sonora supera los estándares de calidad ambiental para ruido en la zona urbana del distrito El Tambo.

**H<sub>0</sub>**: Los niveles de ruido no superan los estándares de calidad ambiental para ruido en la zona urbana del distrito El Tambo.

➤ **H<sub>1</sub>**: Las zonas críticas con alta confluencia de parque automotor ocasionan mayor contaminación acústica en la zona urbana del distrito El Tambo.

**H<sub>0</sub>**: Las zonas críticas con alta confluencia de parque automotor no ocasionan mayor contaminación acústica en la zona urbana del distrito El Tambo.

De esta forma para un nivel de significancia del 95% ( $\alpha = 0.05$ ), la regla de decisión para este contraste es de la siguiente:

Si  $p - \text{valor} \geq 0.05 \rightarrow$  Se acepta  $H_1$

Si  $p - \text{valor} < 0.05 \rightarrow$  Se rechaza  $H_1$

Al comprobar con los valores  $p - \text{valor}$ , asociados (0.200, 0.042 y 0.200), se aprecia que son mayores y por lo tanto se acepta la hipótesis  $H_1$ .

**H<sub>1</sub>**: Si existe relación de la contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.

Se puede concluir que la hipótesis  $H_1$  se acepta.

Lo primero que con los datos obtenidos es ver en qué medida se relaciona entre sí, los distintos componentes del parque automotor. Los datos han sido estandarizados para el diferente número de vehículos en los puntos de monitoreo.

## **6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares**

Según, (Gutiérrez Moreno, y otros, 2007). Dimensión del parque automotor y la contaminación acústica en la ciudad de Chiclayo. Establecieron 10 estaciones de muestreo con el criterio mayor flujo vehicular, en zonas estratégicas de la ciudad.

Los niveles de ruido promedio en las estaciones monitoreadas en la ciudad de Chiclayo variaron desde 77,11 hasta 83,36 dBA; y no superaron lo establecido en la Ordenanza Municipal N° 015-A-99 (85 dBA); pero si los fijados en el D.S N° 085-2003-PCM (70 dBA) y la Organización Mundial de la Salud, la cual considera 70 dBA. En el presente proyecto de investigación contaminación acústica y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo, se determinaron 43 puntos de monitoreo con el mismo criterio de mayor flujo vehicular, que varían en los tres horarios entre 70.1 dBA – 83.8 dBA, superan lo establecido por las ordenanzas de la municipalidad distritales N° 021 – 2016 – MDT/ CM (70 dBA).

Según, el (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2011). Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna. Los niveles de ruido obtenidos durante el monitoreo en 39 puntos de la provincia de Huancayo de las cuales 16 puntos pertenecientes al distrito de El Tambo se encuentran entre 71.5 dBA y 77.0 dBA, Obteniendo los elevados niveles de presión sonora la cuales superan los estándares de calidad ambiental para ruido, se observa que el nivel más alto de medición se obtuvo en el cruce de la Av. Huancavelica con la

Av. Santa Rosa con un valor de 77.0 dBA. Comparando con la evaluación realizada por dicha entidad de las cuales en la investigación presente se realizaron 125 puntos de monitoreo dentro de la zona urbana del distrito de El Tambo en los tres horarios que están entre (43.1 dBA – 82.6 dBA), (41.1 dBA – 79.2 dBA) y (37.4 dBA – 83.8 dBA). Con respecto a la intersección de la Av. Huancavelica y la Av. Santa Rosa para los tres horarios de monitoreo se tienen los siguientes valores 79.3 dBA, 74.1 dBA y 79.8 dBA, se debe al crecimiento parque automotor.

Según el (Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2013). Contaminación sonora en la avenida Abancay. En el cruce de la Avenida Abancay con el Jirón Cusco, el promedio fue de 79.3 dBA con un punto más alto de 106,0 dBA, Mariela Atala especialista en Aire y Ruido, mencionó que en Noviembre del mismo año, registraron 75 dBA en el mismo punto. Sin embargo en el mes de setiembre del 2017 en los horarios establecidos de monitoreo en la intersección de la Av. Ferrocarril con la Av. Manchego Muñoz y el Jr. Alejandro O. Deustua el promedio fue de 79.7 dBA.

Según (Saquisilí Guartamber, 2015). Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues. Demuestra que en la ciudad de Azogues, durante el monitoreo, los niveles de ruido en la mayoría de los puntos de medición superan los estándares nacionales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular. En el presente proyecto de investigación podemos afirmar que la mayoría de los puntos monitoreados superan los Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido según la

zonificación para la zona residencial, comercial y protección especial. Identificando que el principal causante que genera ruido es el parque automotor.

Según, (Méndez Montoya, 2017). Parque automotor y contaminación ambiental en el centro histórico de Lima. El parque automotor de Lima es el principal causante de la contaminación del aire en el centro histórico alterando la calidad de vida de los limeños, la cual se expresa en una alta tasa de contaminación que no está permitida por estándares internacionales de control ambiental. Se demuestra en la investigación, en la zona urbana del distrito de El Tambo, el principal causante de la contaminación acústica en las vías principales que recorren por el centro del distrito es el parque automotor que altera la calidad de vida de la población del distrito de El Tambo.

### **Discusión de los resultados obtenidos sobre el nivel de ruido en los puntos monitoreados.**

En los cuadros N° 4.4, 4.5 y 4.6 se observa que el 100% de los puntos monitoreados (125 puntos de monitoreo), corresponden a niveles de contaminación acústica para los tres horarios entre (43.1 dBA – 82.6 dBA), (41.1 dBA – 79.2 dBA) y (37.4 dBA – 83.8 dBA), los cuales serán comparados con los Estándares de calidad Ambiental.

En los cuadros N° 4.10, 4.13 y 4.16 que los puntos monitoreados según la zonificación de (89 puntos) de la zona residencial corresponde a niveles de contaminación acústica entre (43.1 dBA – 73.5 dBA), (41.1 dBA – 72.2 dBA) y (37.4 dBA – 73.8 dBA). En la zona comercial de (22 puntos) tenemos los cuadros N° 4.11, 4.14 y 4.17 que corresponde a niveles de contaminación acústica entre

(67.1 dBA – 82.6 dBA), (62.6 dBA – 79.2 dBA) y (61.3 dBA – 83.8 dBA) y en la zona de protección especial de (14 puntos) tenemos los cuadros N° 4.12, 4.15 y 4.18 que corresponde a niveles de contaminación acústica entre (53.1 dBA – 79.8 dBA), (50.9 dBA – 74.5 dBA) y (43.3 dBA – 78.9 dBA) cada zona en los tres horarios monitoreados mañana, tarde y noche respectivamente. Las cuáles será comparada con los Estadares de calidad ambiental para ruido cada zona, zona residencial (60 dBA), zona comercial (70 dBA) y la zona de protección especial (50 dBA).

#### **Discusión de los resultados obtenidos sobre el flujo vehicular que transitan por los puntos monitoreados.**

Lo puntos encontrados de mayores niveles de ruido, también se observó la frecuencia del flujo de parque automotor representada por el total de vehículos (Livianos, pesados y lineales) que se desplazaron en el tiempo de monitoreo (tiempo de monitoreo = 15 minutos), según la zonificación de la zona residencial los puntos identificados (Av. Independencia con la Calle. Las Flores, LFF-061 = 783 total de vehículos), (Jr. Santa Isabel con el Jr. Aguirre Morales, LFF-064 = 277 total de vehículos) y (Av. Independencia con la Calle. Las Flores, LFF-061 = 753 total de vehículos). En la zona comercial identificamos los puntos (Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro O. Deustua y la Av. Manchego Muñoz, LFF-120 = 1190 total de vehículos), (Av. Huancavelica con la Av. Independencia y la Av. Julio Sumar, LFF-058 = 1045 total de vehículos) y (Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro O. Deustua y la Av. Manchego Muñoz, LFF-120 = 1304 total de vehículos) y por ultimo para la zona de protección especial identificamos los

puntos (Av. Independencia (altura del hospital de Huancayo), LFF-0.59 = 814 total de vehículos), (Av. Mariscal Castilla y la Av. Universitaria (altura de la UNCP), LFF-018 = 1128 total de vehículos) y puntos (Av. Independencia (altura del hospital de Huancayo), LFF-0.59 = 612 total de vehículos), para los horarios de la mañana, tarde y noche respectivamente.

Se realizó un conteo total de vehículos durante las horas de monitoreo en los horarios de la mañana, tarde y noche. Se obtuvo los siguientes resultados.

<b>Parque Automotor</b>	<b>Mañana</b>	<b>Tarde</b>	<b>Noche</b>
<b>Vehículos ligeros</b>	92.44%	92.03%	93.11%
<b>Vehículos pesados</b>	2.31%	2.18%	1.66%
<b>Vehículos lineales</b>	5.25%	5.79%	5.23%

Como se aprecia, hay en mayor porcentaje los vehículos ligeros, lo cual fundamenta el incremento de ruido en la zona urbana del distrito de El Tambo.

Discusión de los resultados de las encuestas realizadas.

Para corroborar la investigación acerca de la contaminación y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo se realizaron encuestas a personas de manera aleatoria que viven, trabajan o frecuenten a la zona seleccionada en el punto de monitoreo.

Como resultado, se obtuvo que el 74.5% de las personas encuestadas respondió que los responsable de la contaminación acústica y la generación de ruido es el parque automotor, mientras que el 7.5% considera el comercio y el 3.65% considera que son los ambulantes que generan ruido. Estos resultados corroboran que realmente que la existencia de contaminación acústica lo genera el parque automotor.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

#### VII. CONCLUSIONES

- En esta investigación al determinar el análisis de la contaminación acústica se realizó dentro de 3 periodos, los cuales se determinaron como horarios punta que son los de mayor representatividad, donde se observó alto flujo de parque automotor en horas de la mañana, tarde y noche. Los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) son elevados y superan los estándares de calidad ambiental; por ende, existe una relación significativa del parque automotor con los niveles de contaminación acústica en la zona urbana del distrito de El Tambo.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación demuestran que en la zona urbana del distrito se determinó que los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) son elevados en la mayoría de los puntos de medición de las zonas críticas, siendo el causante principal el parque automotor, esto implicaría congestión vehicular, velocidad con que transita los vehículos, alto flujo vehicular en las vías y calles estrechas.
- Al evaluar los niveles de presión sonora continua equivalente (LAeqT) en el área de estudio, se identificaron en los puntos de monitoreo para el horario de la mañana el número de vehículos livianos es un 92.44%, vehículos pesados 2.31%, vehículos livianos 5.25%, un nivel de ruido generado promedio de 62.45dB y un máximo de 82.6dB, para el horario de la tarde el número de

vehículos livianos en un 92.03%, vehículos pesados 2.18%, vehículos livianos 5.79%, un nivel de ruido generado promedio de 59.84dB y un máximo de 79.2dB, para el horario de la noche el número de vehículos livianos en un 93.11%, vehículos pesados 1.66%, vehículos livianos 5.23% un nivel de ruido generado promedio de 60.4dB y un máximo de 83.8dB, las cuales superan en su totalidad los estándares de calidad ambiental para ruido.

- Finalmente se presentó mapas de ruido donde se puede visualizar los niveles de ruido de los diferentes puntos de monitoreo, que permitirá realizar un diagnóstico preliminar de la contaminación acústica que existe en la zona urbana del distrito de El Tambo, se puede concluir que, de acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, la identificación de las zonas críticas para el horario de la mañana se encuentra las intersecciones de la Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz. Para el horario de la tarde se encuentra las intersecciones de la Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz. Para el horario de la noche se encuentra las intersecciones de la Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz. Todos los puntos antes mencionados superan los estándares de calidad ambiental con consecuencia de mayor flujo de parque automotor ya que estas calles y avenidas que son de principal tránsito dentro de la zona urbana del distrito de El Tambo.

## CAPÍTULO VIII

### RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

#### VIII. RECOMENDACIONES

- Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos, de debería adoptar medidas para la prevención, control y evaluación de la contaminación acústica, mediante políticas de gobierno local, distrital conjuntamente con el **MINAM, DIRESA, OEFA y DRTCJ** con la finalidad de reducir este factor de riesgo y mejorar la calidad de vida y la salud de los ciudadanos.
- Dado que el parque automotor es la principal causa del ruido en la zona urbana del distrito de El Tambo, controlar el ordenamiento vehicular, mejorando la fluidez del tráfico, sincronización de la secuencia de los semáforos y estableciendo paraderos los vehículos de servicio público para evitar la cogestión.
- Se recomienda ejecutar programas de información, divulgación y de sensibilización sobre la problemática del ruido que nos permita la capacitación a la población, a los conductores de los transportes públicos y particulares. Estas medidas nos permitirán prevenir y mitigar el grado de contaminación acústica que existe actualmente en la zona urbana del distrito de El Tambo.
- La municipalidad distrital de El Tambo, mediante la subgerencia de gestión ambiental debería de implementar en el más corto plazo la elaboración de mapas de ruido y de la misma manera tener actualizado cada cierto periodo porque

mediante se vera de qué manera se está controlando las zonas críticas. Para así lograr una mejor gestión de la contaminación acústica y mejorar la calidad de vida de la población afectada.

## CAPÍTULO IX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

organizacion mundial de la salud del centro de investigacion sensorial. (1995).  
Community Noise.

Almazán, A. (2015). Análisis Estadístico para la Investigación Social. *Calculo del Tamaño y Población de la muestra*. Mexico: Garceta Grupo Editorial.

Andaluz Westricher, C. (2014). *Manual de Derecho Ambiental*. lima: Iustitia.

Arana Sosa , J. C., & Gaona Córdoba , F. J. (2011). Análisis y Modelamiento Espacial de la Contaminación Sonora en la localidad de Engativá mediante la aplicación de técnicas Geoestadísticas. 67-87. Engativa, Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Baca Berrío, W., & Seminario Castro, S. (abril de 2012). Evaluación de Impacto Sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. 73. Lima, Lima, Peru: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Cabrera Ortiz, J. G. (2010). Acústica y Fundamentos del Sonido. *Acústica, Sonometro y Calibrador Acústico*. Bogota , Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Campos Gómez, I. (2005). Sonido. En I. Campos Gómez, *Saneamiento Ambiental* (págs. 147-148). Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Cely Rulido, J. W., Sabato Vaca, W. i., Sanchez Ipia, A. H., & Rangel Sotter, A. P. (2002). Geoestadística. *Geoestadística Aplicada a Estudios de Contaminación Ambiental*, 31-38. Caldas, Colombia: Universidad Distrital "Francisco de Caldas".

Conesa Garcia, C. (Octubre de 2005). Sistema de Información Geografica. *Tecnologías de la Información Geografica: Territorio y Medioambiente*, 13-52. Murcia: Universidad de Murcia.

D.S. (N° 085- 2003 - PCM). Acústica, Contaminación Acústica, Dacibel, Ruido, Emisión Sonora, Receptor, ivel de Presion Sonora Continua Equivalente. *Decreto Supremo N° 085-2003-PCM*. Lima, Lima, Lima: Diario el Peruano.

- De Esteban Alonso, A. (07 de Abril de 2003). Causas del Ruido. *Contaminación Acústica y Salud*, 73-95. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Directiva. (2002/49/EC). Directiva 2002/49/EC del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. *Mapas Estratégicos de Ruido*. Madrid: Parlamento Europeo.
- Floría, P. M. (2007). Análisis de Bandas de Octava. En P. M. Floría, *Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa* (pág. 324). Madrid: Fc Editorial.
- García, A. (2002). Metodología de Viales. *Realización de Mapas Acústicos Memorias Jornadas Internacionales sobre la Contaminación Acústica en las Ciudades Mesa Redonda*. Mesa Redonda, Madrid.
- George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4thed.). p. 231. Boston: Allyn & Bacon.
- González, A. E. (2012). Ponderación de Frecuencia. En A. E. González, *Contaminación Sonora y Derechos Humanos* (págs. 423; 472-473). Montevideo: Defensoría del Vecino de Montevideo.
- Gutiérrez Moreno, R. A., Vásquez García, A. C., Samamé Ueda, M. L., Damián Torres, C. E., Cabrera Salazar, T. A., & Rodríguez Ávalos, F. (Setiembre, Octubre de 2007). Dimensión del Parque Automotor y la Contaminación Acústica en la Ciudad de Chiclayo. 178. Chiclayo, Chiclayo, Perú.
- Haining, R. (2003). Spatial Data Analysis in the Policy area. En R. Haining, *Spatial Data Analysis "Theory and Practice"* (pág. 36). Reino Unido: University of Cambridge.
- Harris, C. M. (1977). Propagación del Ruido. En C. M. Harris, *Manual para el Control del Ruido I* (pág. 2). Madrid: Universidad de Columbia.
- Hernández Sampieri, R. (2016). Tipo de Investigación, Diseño de Investigación. En R. Hernández Sampieri, *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. Lima.
- Lantada Zarzosa, N., & Nuñez Andrés, M. A. (2002). Formato Raster. En N. Lantada Zarzosa, & M. A. Nuñez Andrés, *Sistema de Información Geográfica* (págs. 15-16). Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Lobos Vega, V. (2008). Metodología para Definir los Puntos de Medición. *Evaluación del Ruido Ambiental en la Ciudad de Puerto Montt*. Puerto Montt, Valdivia, Chile: Universidad de Chile.

- Martínez Bencardino, C. (2011). Estadística Básica Aplicada 4ta Edición. *Muestreo Probabilístico*, 16-20. Bogotá, Colombia.
- Martínez Llorente, J., & Peters, J. (2015). Contaminación Sonora. En J. Martínez Llorente, & J. Peters, *Contaminación Acústica y Ruido* (pág. 13). Madrid: Ecologistas en Acción.
- Méndez Montoya, J. J. (2017). Parque Automotor y Contaminación Ambiental en el Centro Histórico de Lima. 12. Lima, Lima, Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Energía y Minas. (1997). *Guía ambiental: Manejo de problemas de ruido en la industria minera, Perú*.
- Municipalidad de Huancayo. (2008). Ordenanza Municipal 418. Huancayo, Huancayo, Peru.
- Murillo, D., Ortega, I., Carrillo, J. D., Pardo, A., & Rendon, J. (07 de 02 de 2012). Comparación de Métodos de Interpolación para la Generación de Mapas de Ruido en Entornos Urbanos. 62-68. Medellín, Antioquia, Colombia: Universidad de San Buenaventura.
- OEFA, O. D. (2013). *CONTAMINACIÓN SONORA EN LA AVENIDA ABANCAY*. Lima: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.
- Olivera, L., Pinedo, J., Romero, R., Pizarro, J., Ancajima, F., & Valderrama, A. (2008). Estudio de los Niveles de Ruido en la Ciudad Universitaria de San Marcos - Lima. 40. Lima, Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2011). Evaluación rápida del Nivel de Ruido Ambiental en las Ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huanuco, Cusco y Tacna. 17. Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huanuco, Cusco y Tacna., Peru: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2. (Diciembre de 2013). Contaminación Sonora en la Avenida Abancay. Lima, Lima, Peru: Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Posada, C. (26 de Febrero de 2018). Aumento Continuo del Parque Automotor, Un Problema que urge Solucionar. *Parque Automotor*, PP 24-26. Lima, Lima, Lima: La Cámara.
- Santana Rodríguez, R. (Diciembre de 1999). Mapa de Ruido de las Palmas de Gran Canaria. *Diseño de Mapa*, PP 11-12. Gran Canaria, Las Palmas, España: Medio Ambiente Canaria N° 15.

- Santos de la Cruz, E. (Junio de 2007). Contaminación Sonora por Ruido Vehicular en la Avenida Javier Prado. 11-15. Lima, Lima, Peru.
- Saquisilí Guartamber, S. C. (2015). Evaluación de la Contaminación Acústica en la Zona Urbana de la Ciudad de Azogues. Cuenca, Azuay, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Segués Echazarreta, F. (2008). Metodología de la Cuadrícula o Reticula. *Estrategía de Elaboración de un Mapa de Ruido*. España: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) - Ministerio de Medio Ambiente.
- Semmerhoff, G. (2002). Metodología para definir los puntos de Medición. *Nuevas Técnicas para la Elaboración de Mapas de Ruido, el Análisis de la Respuesta Ciudadana, así como la Valoración Económica del Ruido*. Valdivia, Chile: Universidad Politécnica de Madrid.
- Steven Gómez , L., Chamorro Ortega, A., & Orozco Aroca, D. (2013). Modelo para la Representación de los Mapas Estratégicos de Ruido Ambiental y Tráfico Rodado. 43-58. Bogotá, Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali.
- Suárez Silvia, E. (2002). Metodología de Zonas ESpecíficas. *Metodologías Simplificadas para Estudios en Acústica Ambiental: Aplicada en la Isla de Monarca*. Isla de Monarca, Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Valdebenito Seguel, M. H., & Marzzano Ríos, A. (2004). Optimización del Método de Nivel de Ruido en Vías Urbanas con Transporte Público de Pasajeros. 112. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Vila Subirós, J., & Varga, D. (2008). Software (Arcgis). En J. Vila, & D. Varga, *Evaluación y Prevención de Riesgos Ambientales en Centroamerica* (págs. 368-369). Girona: Universidad de Girona.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1. Matriz de Consistencia**

**“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU RELACIÓN CON EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO”**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>				
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>VARIABLES INDEPENDIENTE</b>	<b>Parque Automotor</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA/UNIDAD</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué medida la contaminación acústica tiene relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la relación de la contaminación acústica y el parque automotor en la zona urbana del distrito El Tambo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La contaminación acústica generada presenta relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Vehículos que transitan por la zona urbana de distrito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vehículos Lijeros, Vehículos Pesados y Vehículos lineales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de vehículos</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo Vehicular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº vehículos / monitoreo</li> </ul>	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportamiento del conductor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso excesivo del claxon en las intercepciones monitoreadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor Menor</li> </ul>	
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>VARIABLES DEPENDIENTE</b>	<b>Contaminación Acústica</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA/UNIDAD</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuáles es el flujo del parque automotor que ocasionan los niveles de presión sonora continúa equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo?</li> <li>- ¿Cuáles son los niveles de ruido generado por el parque automotor en la zona urbana del distrito El Tambo?</li> <li>- ¿Cuáles son las zonas críticas de los niveles de contaminación acústica por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el flujo del parque automotor que ocasionan los niveles de presión sonora continúa equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo</li> <li>- Identificar los niveles de ruido generado por el parque automotor en la zona urbana del distrito El Tambo</li> <li>- Identificar las zonas críticas de los niveles de contaminación acústica por el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La contaminación acústica tiene relación con el flujo del parque automotor que generan los niveles de presión sonora continúa equivalente en la zona urbana del distrito de El Tambo.</li> <li>- Los niveles de ruido superan los estándares de calidad ambiental para ruido en la zona urbana del distrito de El Tambo.</li> <li>- Las zonas críticas con alta confluencia de parque automotor ocasionan mayor contaminación acústica en la zona urbana del distrito de El Tambo.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas críticas según al mapa de ruido (modelo exponencial)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dB(A)</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Percepción de los habitantes con respecto al ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de personas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buena Mala</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación Urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona Residencial, Zona Comercial y Zona Especial (Centros educativos, centros de salud y áreas verdes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dB (A)</li> </ul>

## ANEXO 2. Matriz de Operaciones de Variables

### “CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU RELACIÓN CON EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO”

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA / UNIDADES
PARQUE AUTOMOTOR	- Es la principal causa de Contaminación Acústica, debido al vertiginoso crecimiento y actividades del transporte terrestre ya sea de forma directa o indirecta. <b>(Bravo, 2002)</b> . El aumento del tráfico y de la congestión vehicular con marcado énfasis en los últimos cinco años, lo que a la vez genera mayor contaminación sonora y ambiental. (Posada, 2018).	La operacionalización de la variable será verificada en insitu mediante conteo de vehículos, flujo de vehículos y comportamiento del conductor dentro del distrito El Tambo.	Vehículos que transitan por la zona urbana de distrito	Vehículos Lijeros, Vehículos Pesados y Vehículos lineales	Nº de vehículos
				Flujo vehicular	Nº Vehículos / min
			Comportamiento del conductor	Uso del claxon en las intercepciones monitoreadas	Mayor Menor
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA / UNIDADES
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones que impliquen molestia, riesgo, o daño a las personas y el ambiente. Por tanto, el incremento de las actividades que se desarrollan en los núcleos urbanos ha ocasionado un tipo de contaminación que afecta tanto a las relaciones laborales como al ocio y al descanso <b>(línea, Verde)</b> .	La operacionalización de la variable de análisis de contaminación acústica que determinan el nivel de ruido, zonas críticas y modelamiento serán realizadas a través de monitoreo (100 puntos), distribuidas en la zona urbana del distrito El Tambo.	Zonas críticas según al mapa de ruido (modelo exponencial)	Nivel de Ruido	dB(A)
			Percepción de los habitantes con respecto al ruido	Nº de personas	Buena, Mala
			Zonificación urbana	Zona Residencial, Zona Comercial y Zona Especial (Centros educativos, centros de salud y áreas verdes)	dB (A)

**ANEXO 3. Ficha para los datos de monitoreo de ruido ambiental**

**FICHA DE MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA Y SU RELACIÓN CON EL PARQUE AUTOMOTOR DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO, 2017**

Ubicación del punto: \_\_\_\_\_  
 Código del punto: \_\_\_\_\_ Zonificación de acuerdo al ECA: \_\_\_\_\_  
 Coordenada del punto: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_

TURNO	N° de Toma	Hora de Medición		L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>AeqT</sub>	Variación de Medición L <sub>AeqT</sub>	Número de Vehículos										TOTAL DE VEHÍCULOS					
		Inicio	Final					Vehículos Livianos					Vehículos Pesados			Vehículos Lijeros							
								Autos	Combi	Couster	Minivan	Furgoneta	Camioneta	Camión	Tráiler	Bus	Moto		Moto taxi				
MAÑANA																							
TARDE																							
NOCHE																							

<p><b>Croquis de ubicación de la fuente y del Punto de Monitoreo:</b></p>	<p><b>Observación / Incidencia:</b></p>

**ANEXO 4. Ficha para el conteo de vehículos**

**FICHA DE CONTEO DE VEHÍCULOS**

<b>Conteo de Vehículos</b>		
Ubicación:		
Turno:		Hora:
<b>Vehículos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Automóviles:		
Combi:		
Couster:		
Minivan:		
Furgoneta:		
Camioneta:		
Camión:		
Tráiler:		
Bus:		
Moto:		
Moto taxi:		
<b>Total de vehículos</b>		

**ANEXO 5. Ficha para establecimiento de puntos de monitoreo**

**FICHA DE PUNTOS DE MONITOREO**

N°	COORDENADAS		DIRECCIÓN	N°	COORDENADAS		DIRECCIÓN
	ESTE	NORTE			ESTE	NORTE	
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

## ANEXO 6. Preguntas de encuesta

### CUESTIONARIO EN EL DISTRITO DEL TAMBO

Fecha: .... / ..... / ..... Zona a encuesta: ..... Nº de la encuesta   
Edad: ..... Sexo: ..... Dirección / Zona: ..... Horas promedio: .....

**Indicaciones :** Vecino (a) del **Distrito de Tambo La Universidad Nacional del Callao** , está realizando la aplicación de encuestas de percepción de ruido ambiental como parte de un Estudio de Diagnóstico de Calidad de Ruido Ambiental en dicho distrito , que nos permitirá conocer el nivel de ruido ambiental percibido por la comunidad , y así proponer en el futuro una solución al problema .Por consiguiente invocamos a usted responda con honestidad las preguntas formuladas en el siguiente cuestionario.

Favor de responder a estas preguntas, marcando con una " X " su respuesta:

- 1. ¿Considera Ud. el ruido como un tipo de contaminación?**  
a) Nunca. b) Pocas veces. c) Algunas Veces. d) La mayoría de las veces e) Siempre
- 2. ¿Qué o quiénes cree Ud. que originan el ruido?**  
a) Las personas b) Comercio c) El tránsito vehicular d) Los ambulantes e) No opina
- 3. ¿En qué horario considera Ud. se encuentra la mayor concentración de sonidos molestos?**  
a) De 7 a 9 a.m. b) De 10 a 12 a.m. c) De 1 a 3 p.m. d) De 5 a 8 p.m. e) Otros
- 4. ¿Qué opina Ud. sobre el tránsito vehicular dentro del perímetro del Distrito de El Tambo?**  
a) Es ordenado b) Algunas veces es desordenado c) Es medianamente ordenado  
d) Es desordenado e) No opina
- 5. ¿Considera que el ruido del tráfico vehicular ha afectado su salud?**  
a) Nunca. b) Pocas veces. c) Algunas Veces. d) La mayoría de las veces e) Siempre
- 6. ¿Qué tipo de molestia ha tenido debido a la contaminación acústica?**  
a) Pérdida de la audición b) Dolor de cabeza c) Estrés d) Ninguna molestia e) No opina
- 7. ¿Cuándo Ud. visita el distrito de El Tambo considera que es ruidoso?**  
a) Nunca. b) Pocas veces. c) Algunas Veces. d) La mayoría de las veces e) Siempre
- 8. ¿Considera necesario controlar el ruido vehicular en esta ciudad?**  
a) Nunca. b) Pocas veces. c) Algunas Veces. d) La mayoría de las veces e) Siempre
- 9. ¿Conoce Ud. si la Municipalidad Provincial de El Tambo está tomando medidas para el control del ruido?**  
a) Si b) No
- 10. ¿Estaría dispuesto a aceptar alguna medida para controlar el ruido vehicular?**  
a) Si b) No

## ANEXO 7. Formato de validación

SOLICITO: Validación de instrumentos de recojo de información.

**M. C. ING. MARÍA ALIAGA MARTÍNEZ**  
Asesora de la tesis de Investigación

Yo, Luis Fuentes Fernández identificado con DNI N° 44651615 Bachiller en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

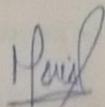
Que siendo requisito indispensable para el recojo de datos necesario para el procesamiento de mi proyecto de tesis que vengo elaborando titulada **“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU RELACION CON EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO”**, ubicado en el departamento de Junín, provincia de Huancayo distrito de El Tambo, solicito a Ud. Se sirva a validar los instrumentos que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Formato de medición de nivel de ruido en diferentes puntos de control.
- Formato de conteo de vehículos, flujo vehicular y niveles de ruido en zonas críticas.

Por tanto

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 24 de agosto del 2017



Nombre y Apellido: María P. Aliaga Martínez



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Alvira Harding María Paulina
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UNAC - FIARN
- 1.3. Especialidad del validador: Especialista - Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha Monitoria Residuo Ambiental
- 1.5. Título de la investigación: Conformación acústica y su relación con el Parque Automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo,
- 1.6. Autor del instrumento: Boch. Luis Fuentes Lemanday

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy Buena (61 - 80%)	Excelente (81 - 100%)
1	Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90 %
2	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90 %
3	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90 %
4	Organización	Existe una organización lógica.					90 %
5	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90 %
6	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90 %
7	Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90 %
8	Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90 %
9	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90 %
10	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90 %
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>							<b>90 %</b>



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: *Alcides Martínez María Paulina*.....
- 1.2. Cargo e institución donde labora: *UNAC - FIARN*.....
- 1.3. Especialidad del validador: *Especialista - Ambiental*.....
- 1.4. Nombre del instrumento: *Ficha de Control de Vehículos*.....
- 1.5. Título de la investigación: *Contaminación Acústica y su relación con el Parque Automotor en la zona Urbana del distrito de El Tambo.*
- 1.6. Autor del instrumento: *Bach. Lilia Fuentes Fernández*.....

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy Buena (61 - 80%)	Excelente (81 - 100%)
1	Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2	Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4	Organización	Existe una organización lógica.					90%
5	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7	Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90%
8	Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>							<b>90%</b>



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

### PRIMERA VARIABLE:

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Vehículos que transitan por la zona urbana del distrito	Vehículos ligeros, Vehículos pesados y Vehículos lineales	X		
	Flujo vehicular	X		
Comportamiento del conductor	Uso excesivo del claxon en las intersecciones monitoreadas	X		

### SEGUNDA VARIABLE:

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Zonas Críticas según al mapa de ruido (modelo exponencial)	Nivel de Ruido	X		
Percepción de los habitantes con respecto al ruido	Nº de Personas	X		
Zonificación Urbana	Zona Residencial, Zona Comercial y Zona Especial	X		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Bellavista, 29 de Agosto del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 08663264. Teléfono N° 997773832.

C.I.P. 59443.

**ANEXO 8. Ficha de certificación del equipo de sonometro**

**CENTER<sup>®</sup>**

---

***Certificate of Traceable Calibration***

Center Technology certifies this instrument was calibrated in accordance with applicable CENTER calibration procedures during the manufacturing process. These processes are special design for test instrument manufacturing.

Center Technology further certifies this instrument meets or exceeds published measurement specifications (unless otherwise noted) and has been calibrated using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST/USA) or National Measurement Laboratory R.O.C (NML / ROC ).

**STAMP**

**QA**

---

**PASS**

*C. W. Wang*

---

*Quality Assurance Manager*

Ver 03/09 GCECENTER-22000

**ANEXO 9. Panel de fotografías**

<b>Puntos de Monitoreo</b>		
<b>Mañana</b>	<b>Tarde</b>	<b>Noche</b>
<b>Av. Mariscal Castilla con Av. Miguel Grau</b>		
		
<b>Av. Mariscal Castilla (Altura de la Univ. Nacional del Centro de Perú)</b>		
		
<b>Av. Ferrocarril con Av. Progreso</b>		
		
<b>Av. Ferrocarril con Av. José C. Mariategui</b>		
		

**Av. Huancavelica con la Av. Bolognesi**



**Av. Real con la Psje. Salesiano**



**Av. Ferrocarril con Av. Manchego Muñoz y Av. Alejandro O. Deustua**



**Av. Daniel Alcides Carrión (altura del puente Fraternidad Daniel A. Carrión)**

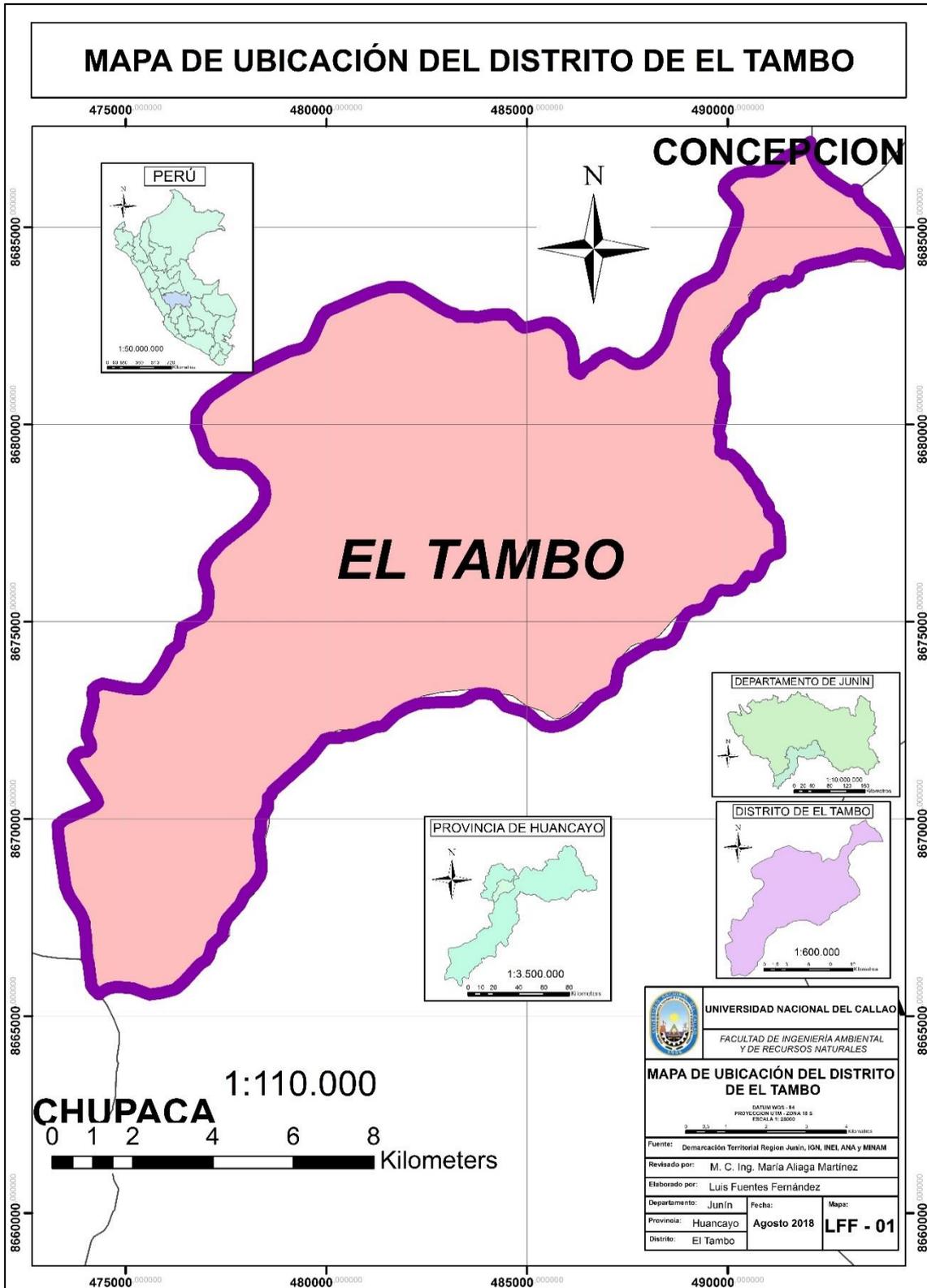


**Av. Huancavelica con Psje. Santa Rosa**

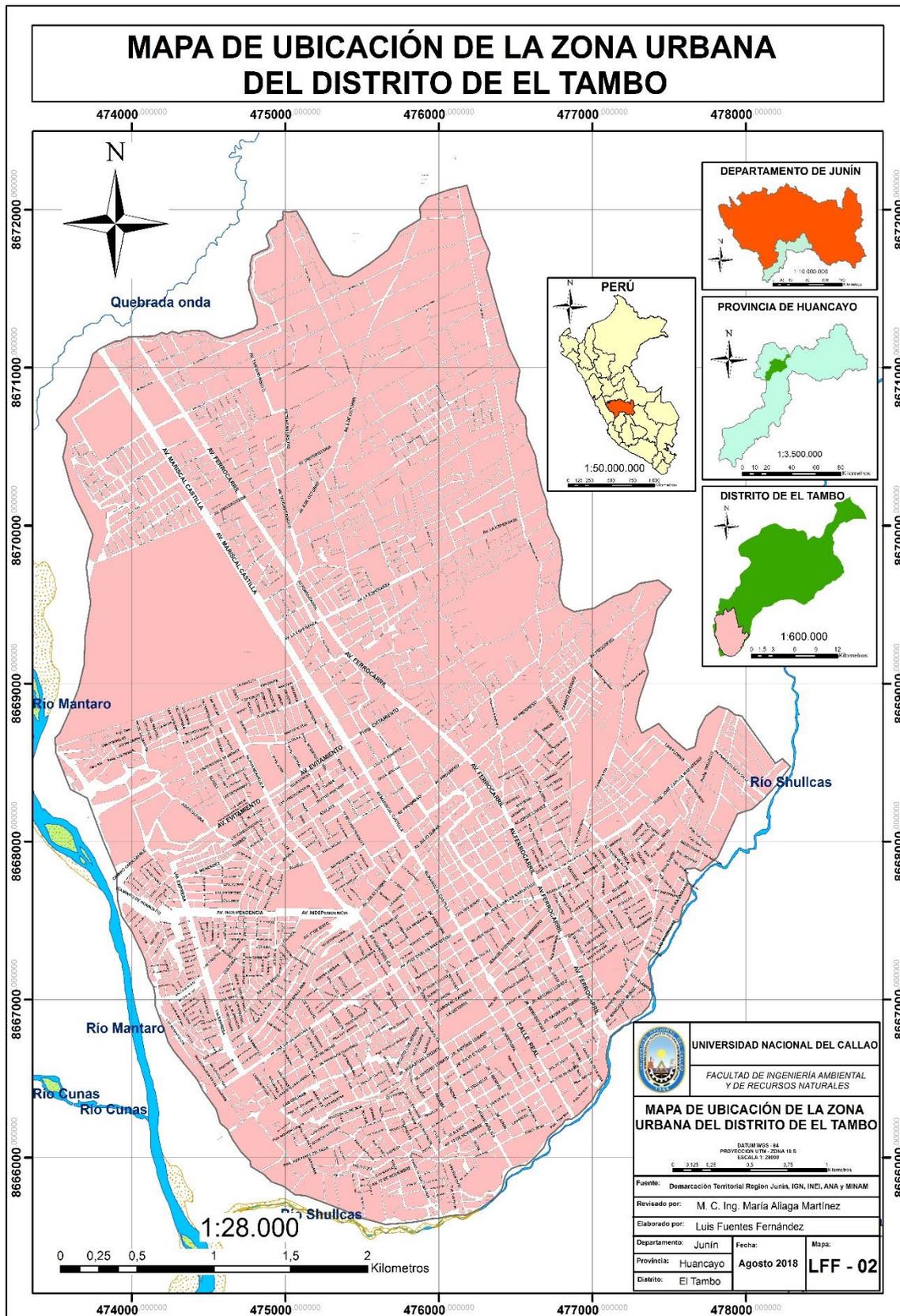


**ANEXO 10. Mapas y modelo de mapas elaborados**

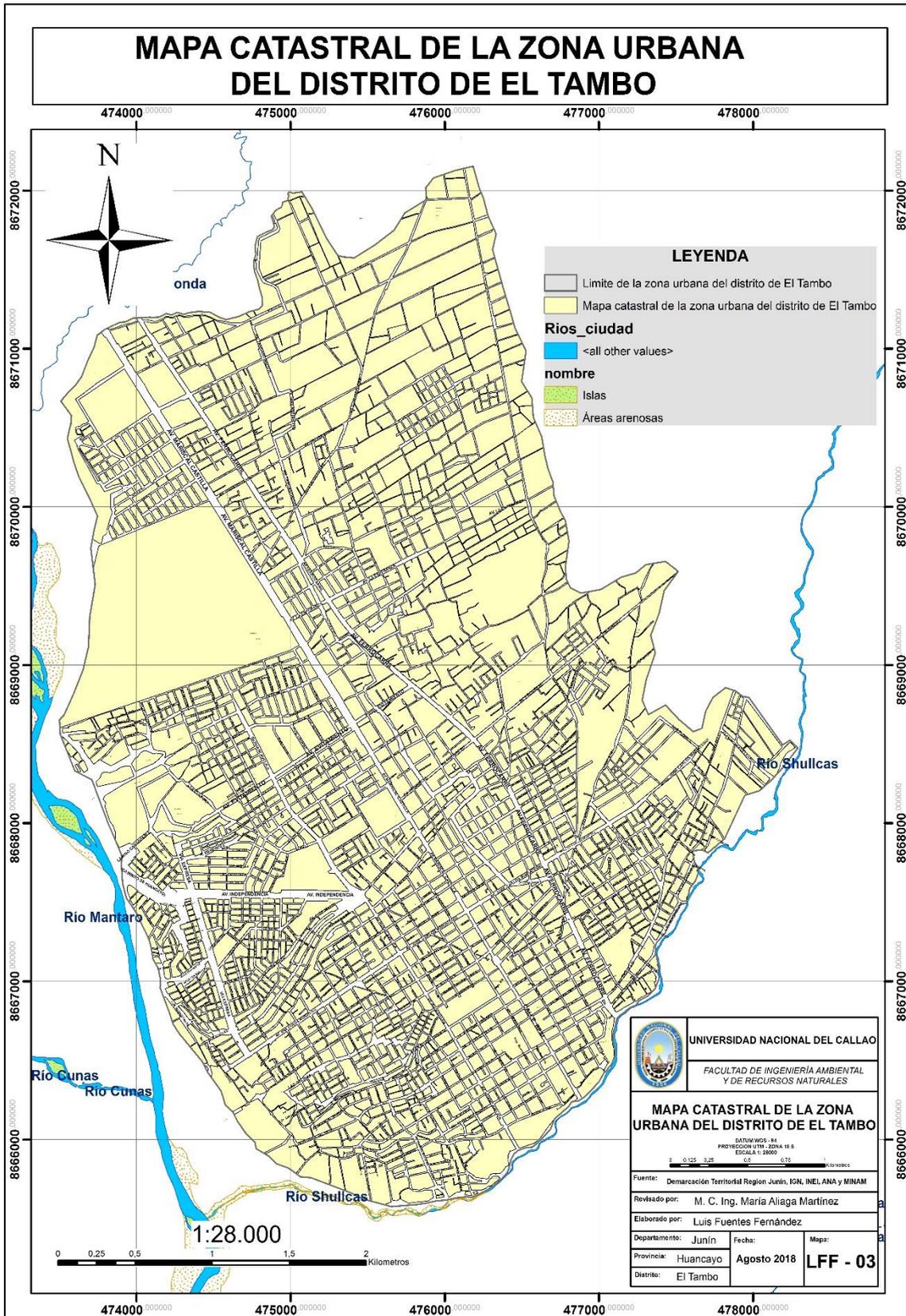
**MAPA N° 1 MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE EL TAMBO**



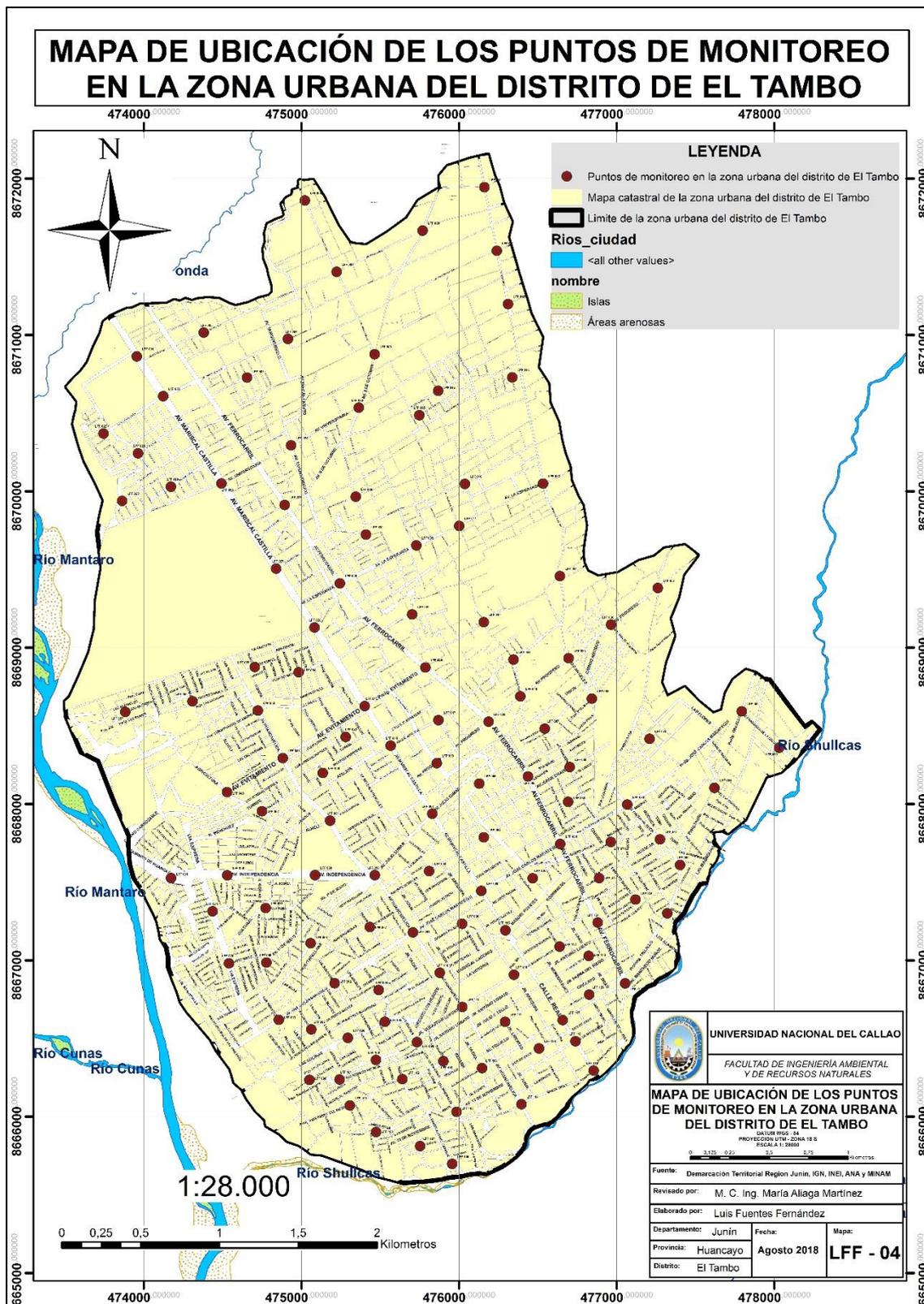
MAPA N° 2 MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO



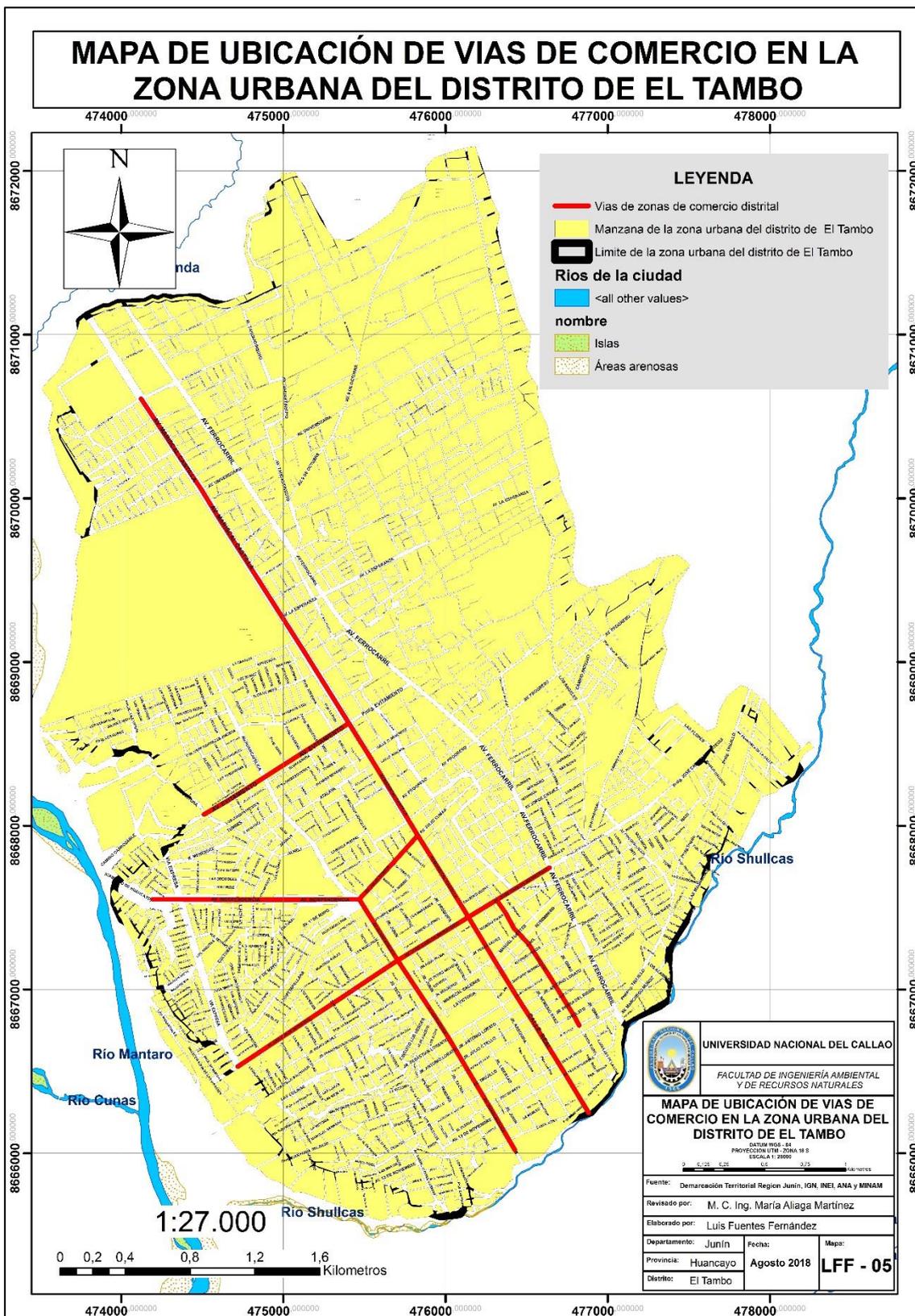
MAPA N° 3 MAPA CATASTRAL DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO



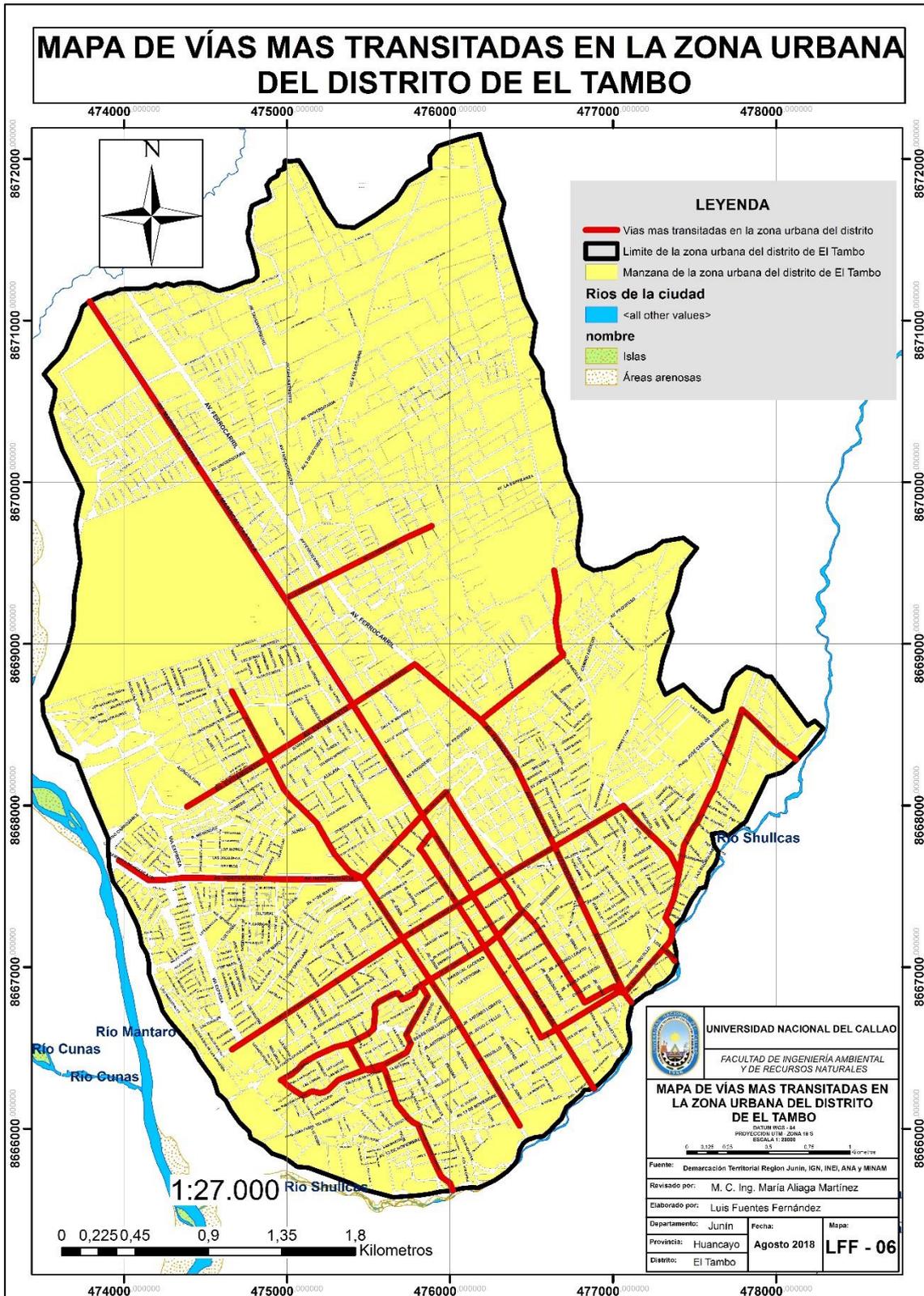
MAPA N° 4 MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO



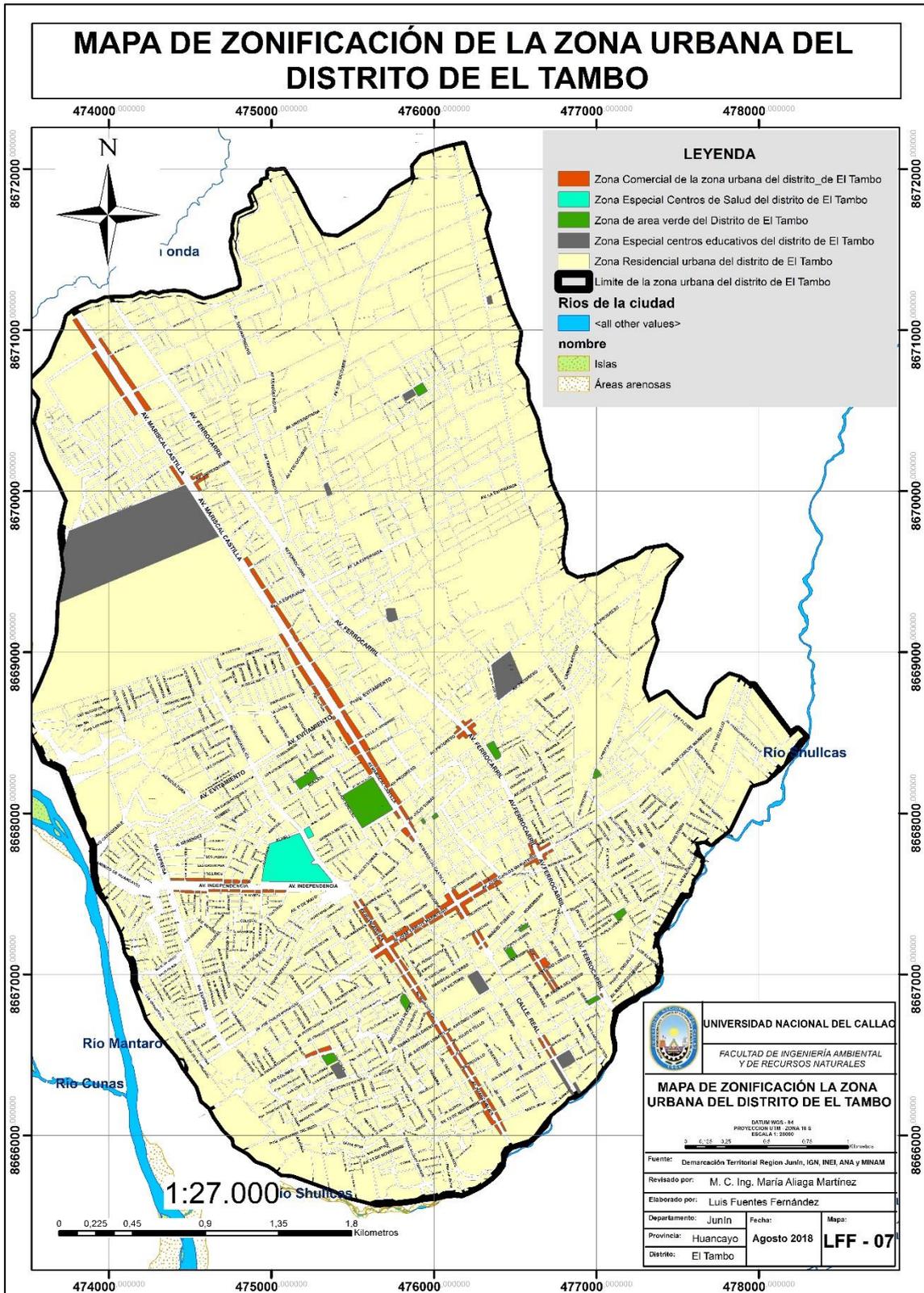
# MAPA N° 5 MAPA DE UBICACIÓN DE VIAS DE COMERCIO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO



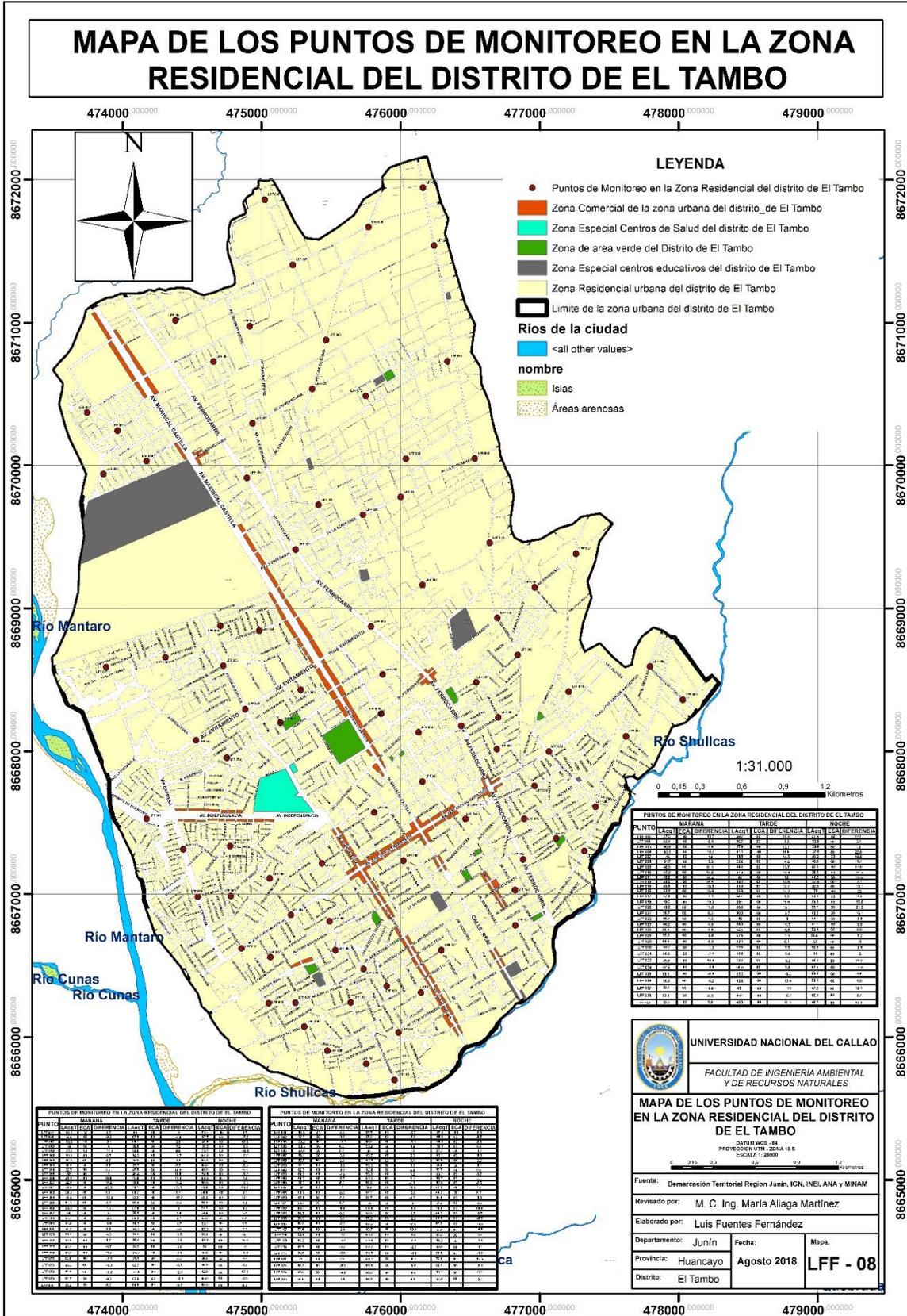
MAPA N° 6 MAPA DE VIAS MÁS TRANSITADAS EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO



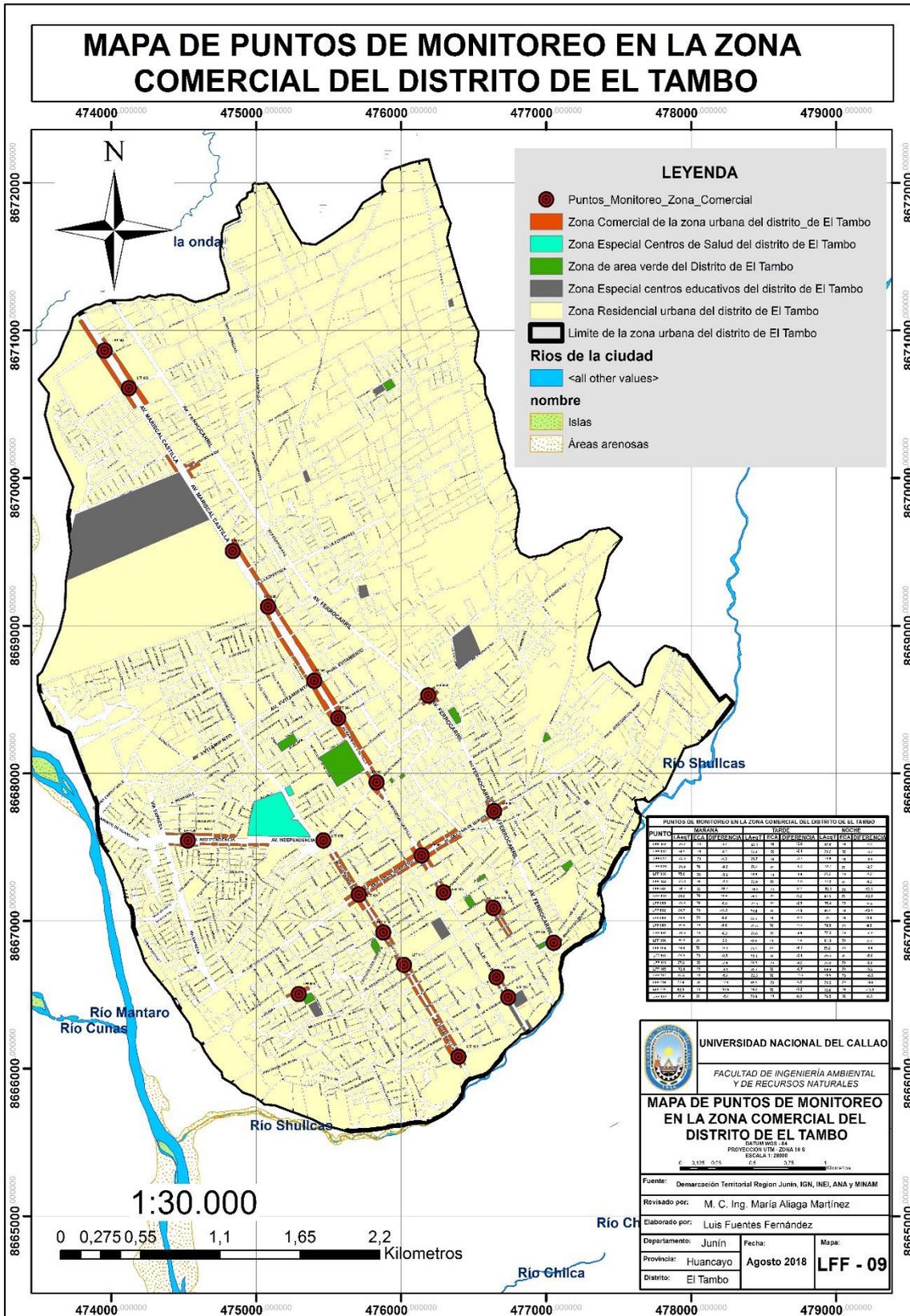
MAPA N° 7 MAPA DE ZONIFICACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO



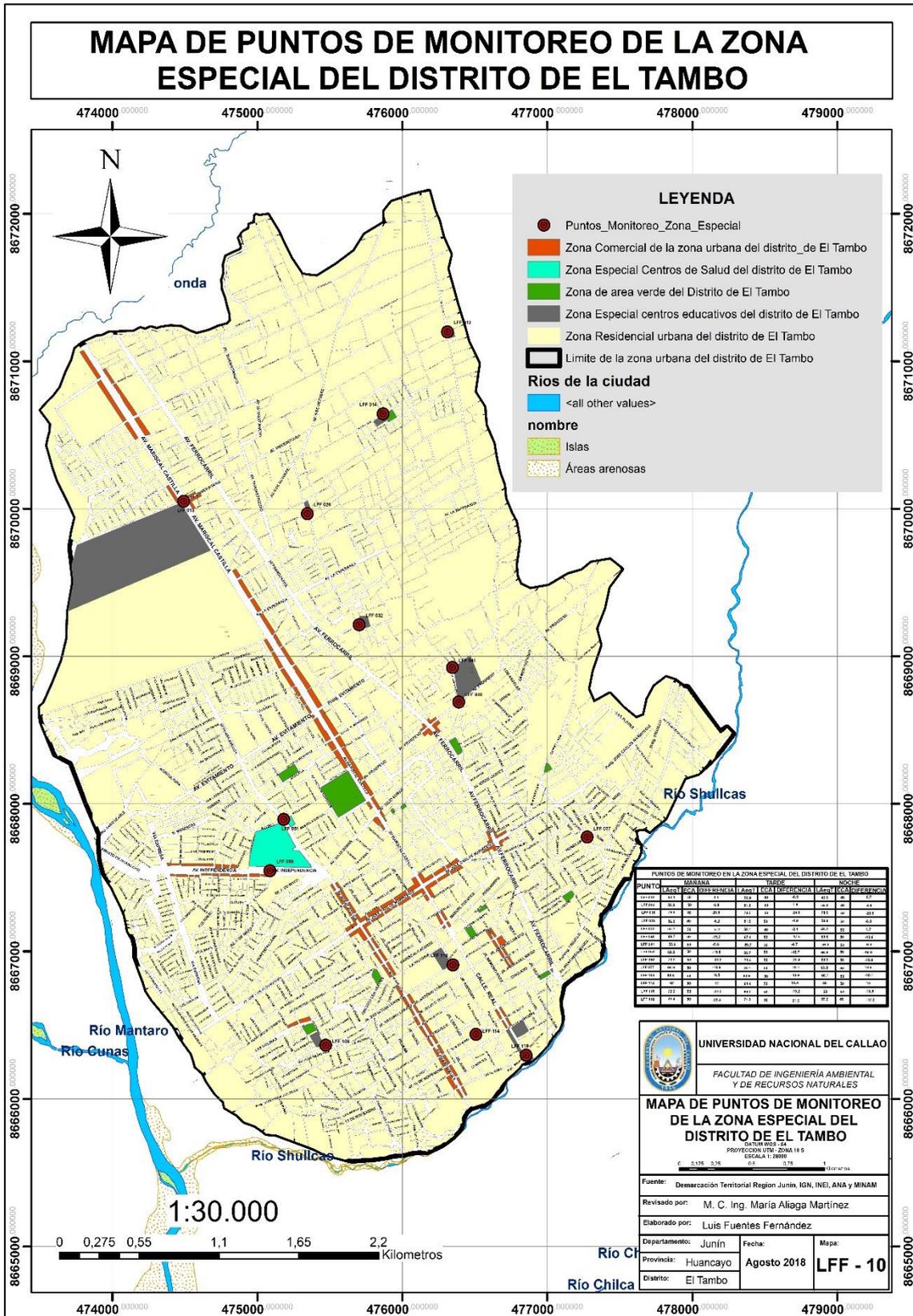
MAPA N° 8 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA RESIDENCIAL DEL DISTRITO DE EL TAMBO



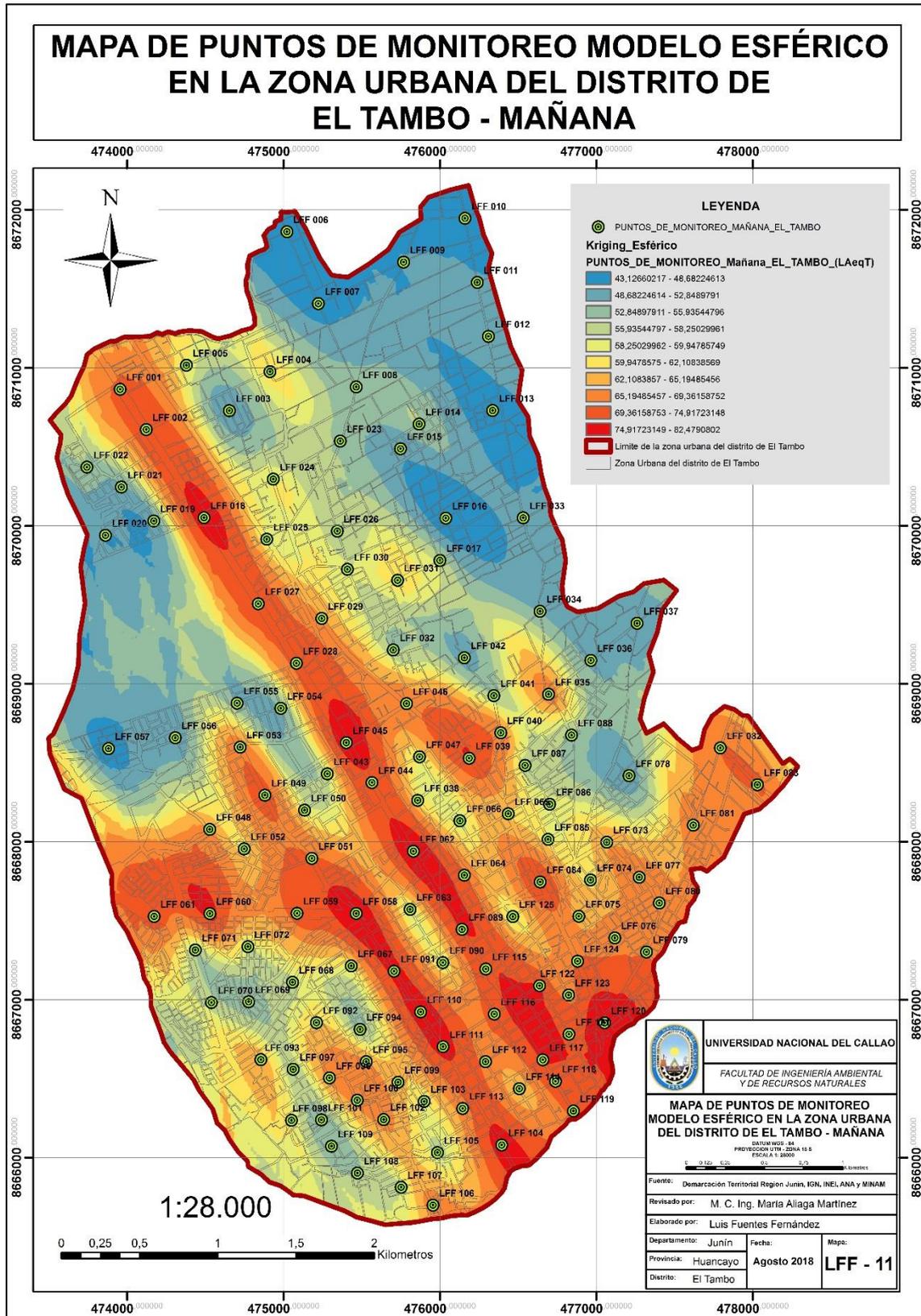
MAPA N° 9 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE EL TAMBO



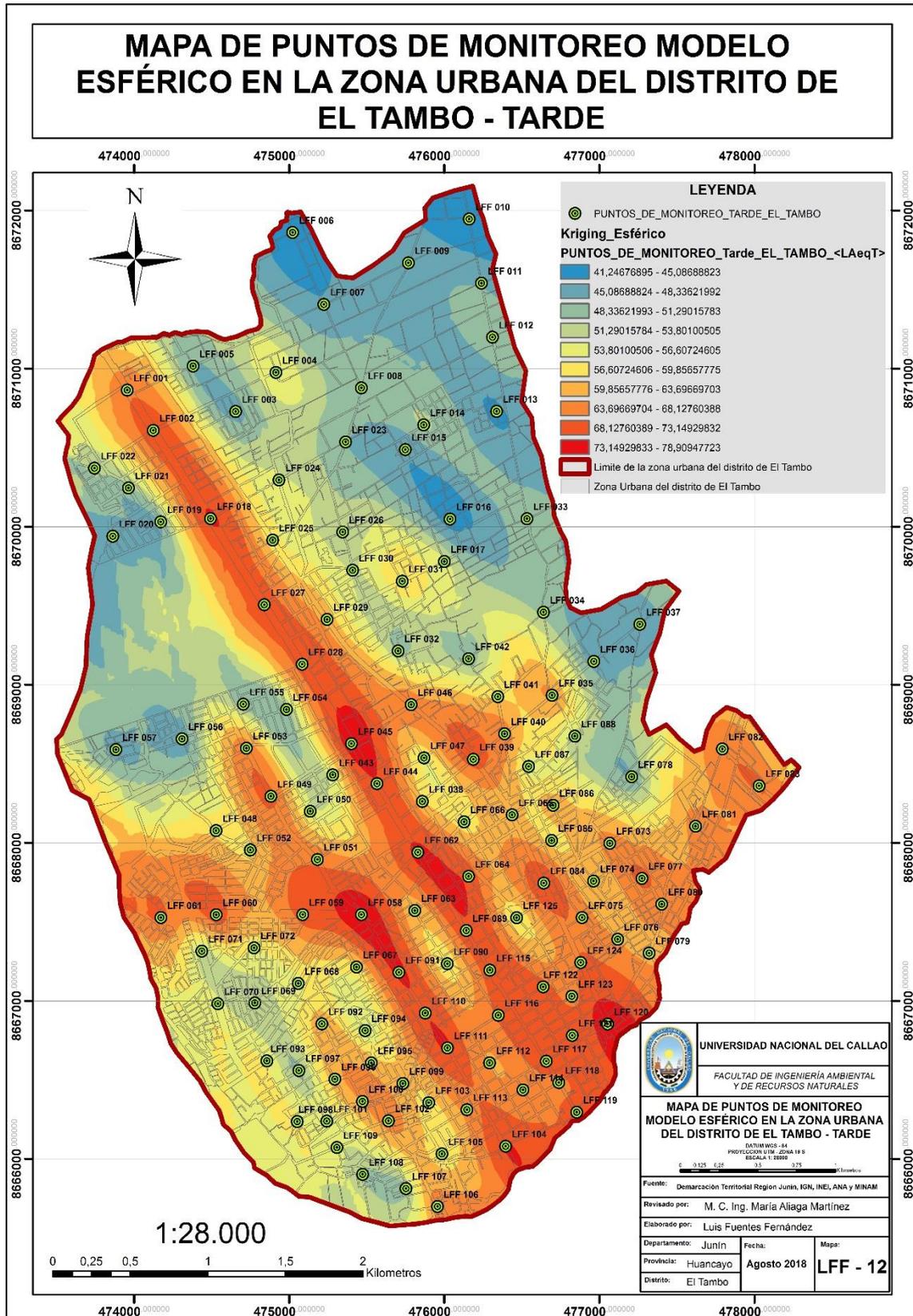
MAPA N° 10 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE LA ZONA ESPECIAL DEL DISTRITO DE EL TAMBO



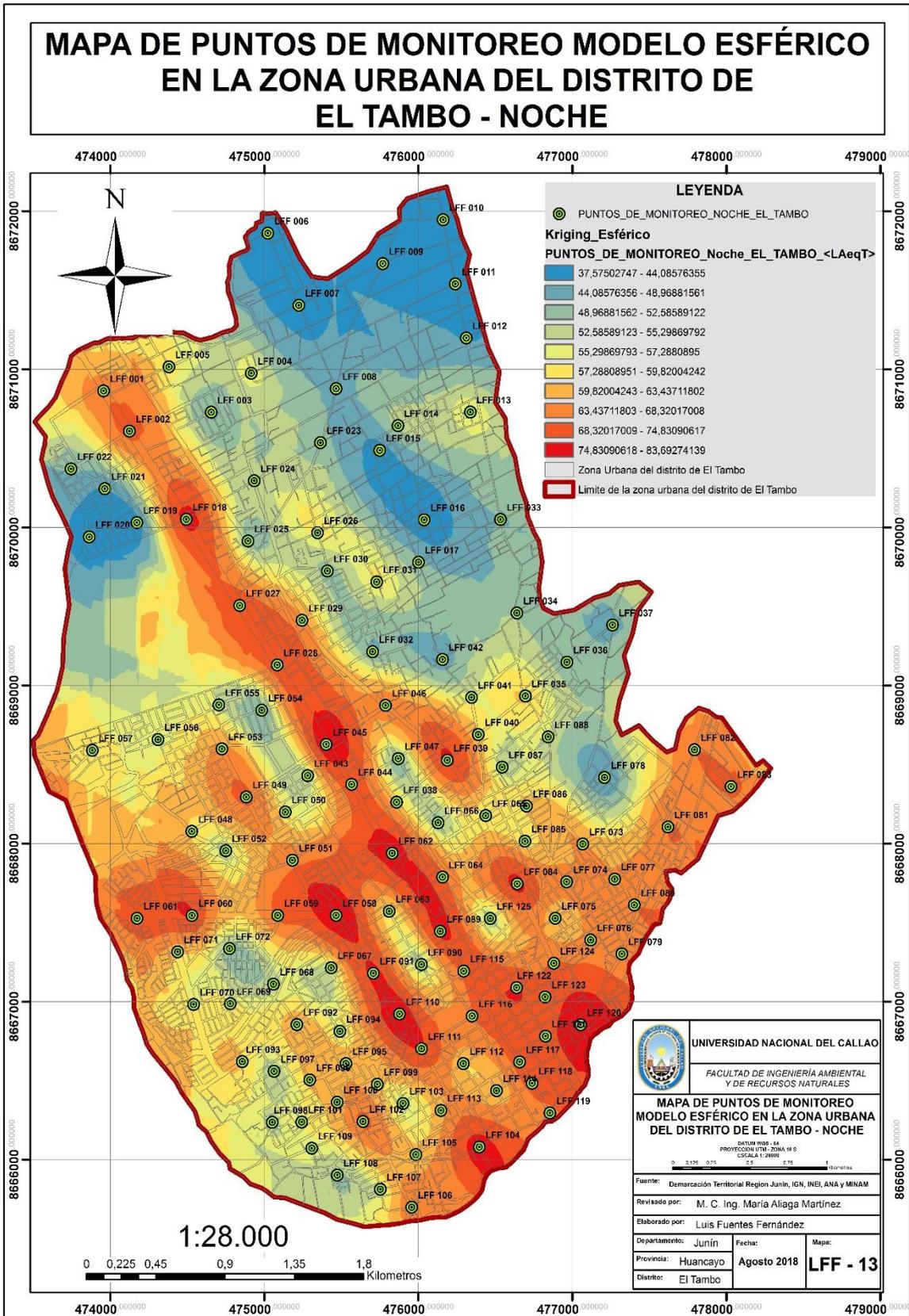
MAPA N° 11 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO ESFÉRICO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – MAÑANA



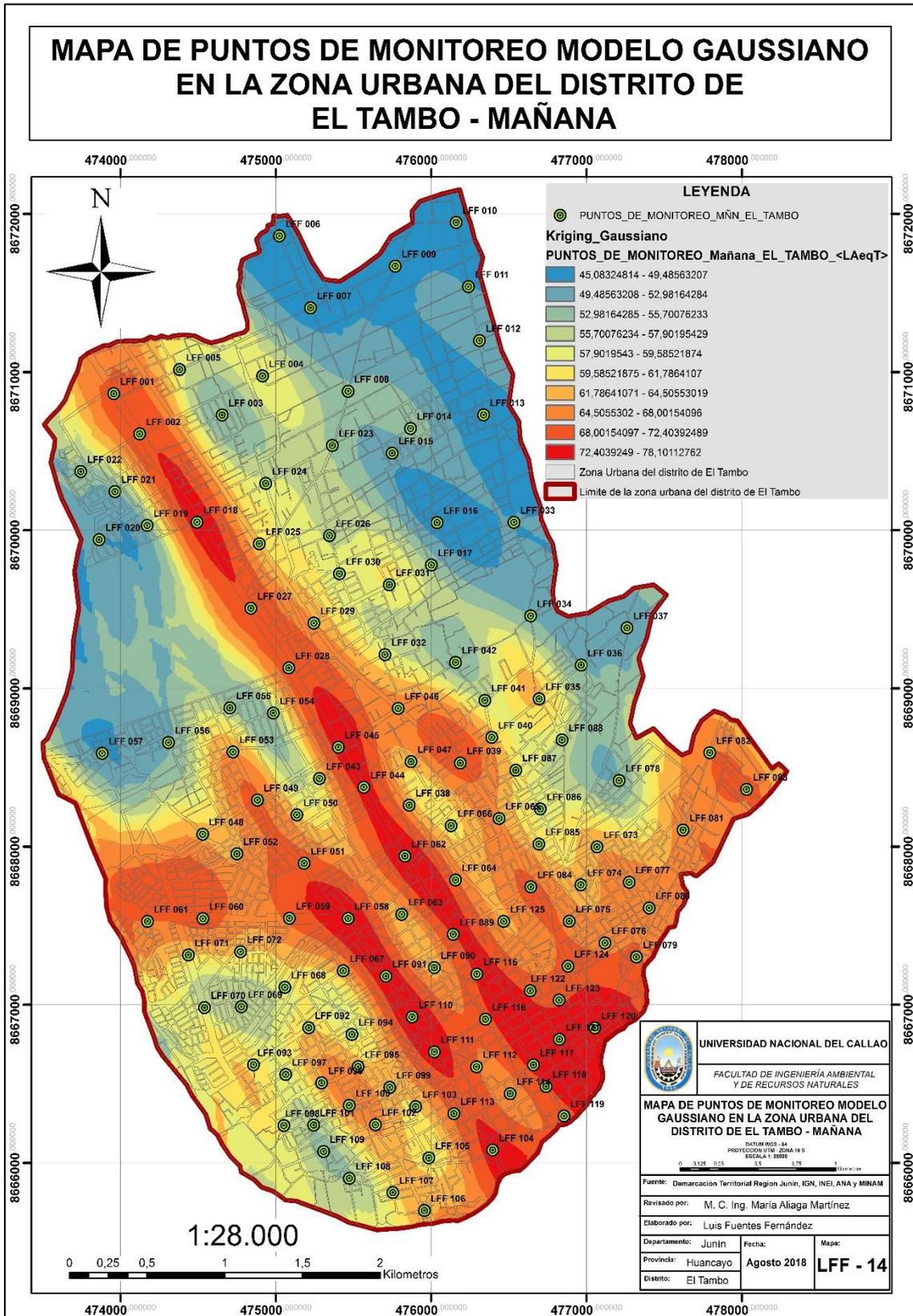
MAPA N° 12 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO ESFÉRICO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – TARDE



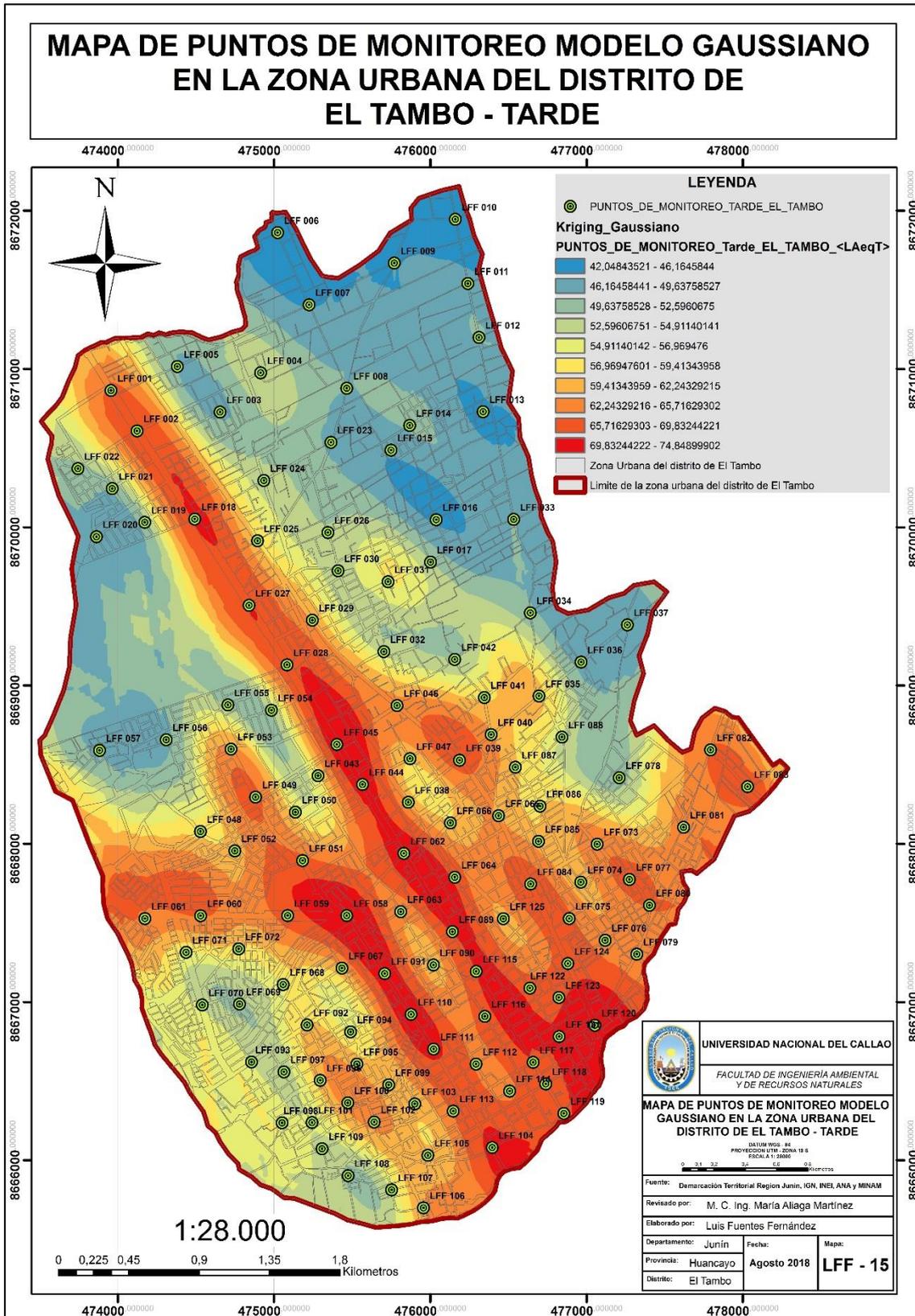
MAPA N° 13 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO ESFÉRICO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – NOCHE



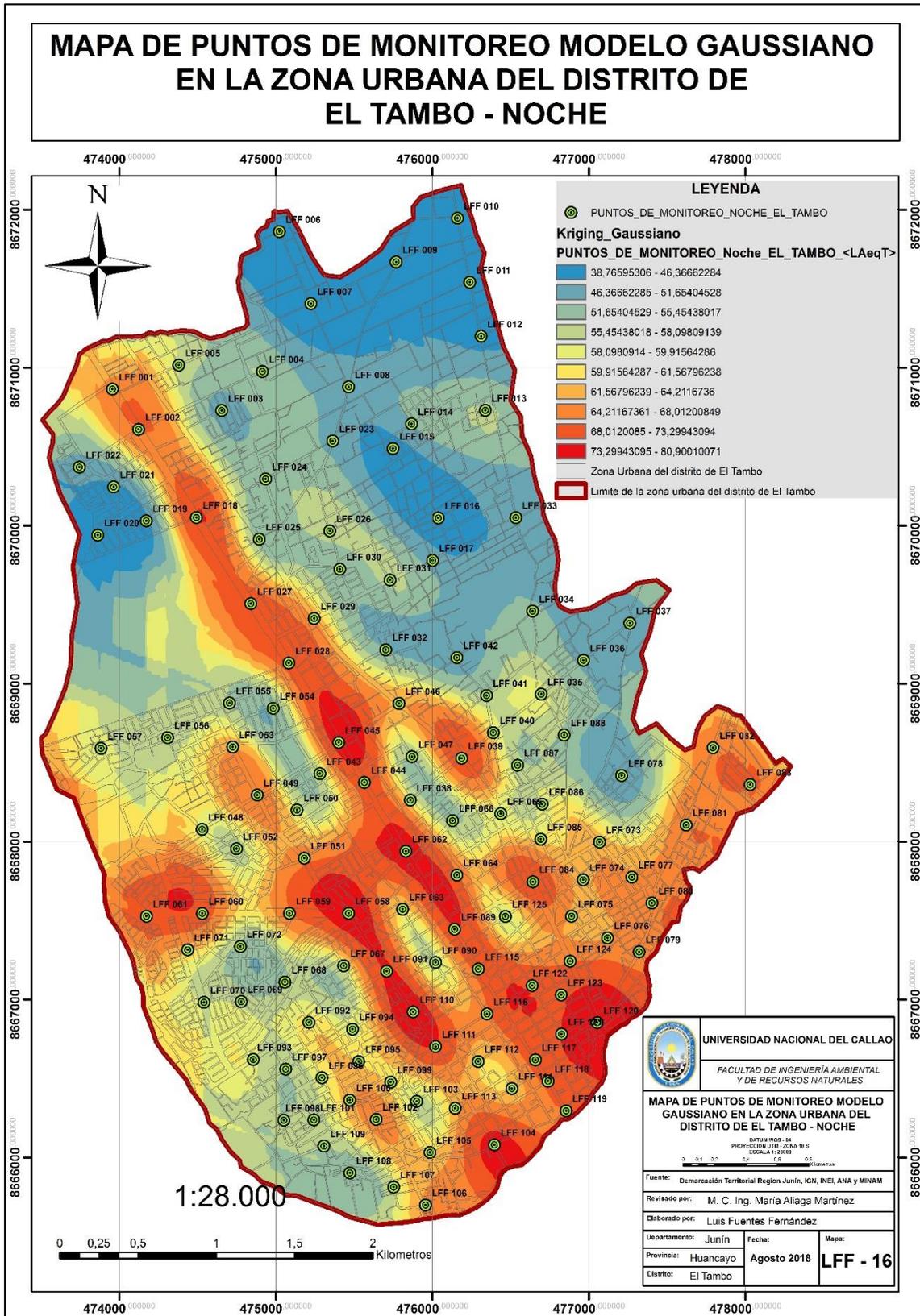
MAPA N° 14 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO GAUSSIANO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – MAÑANA



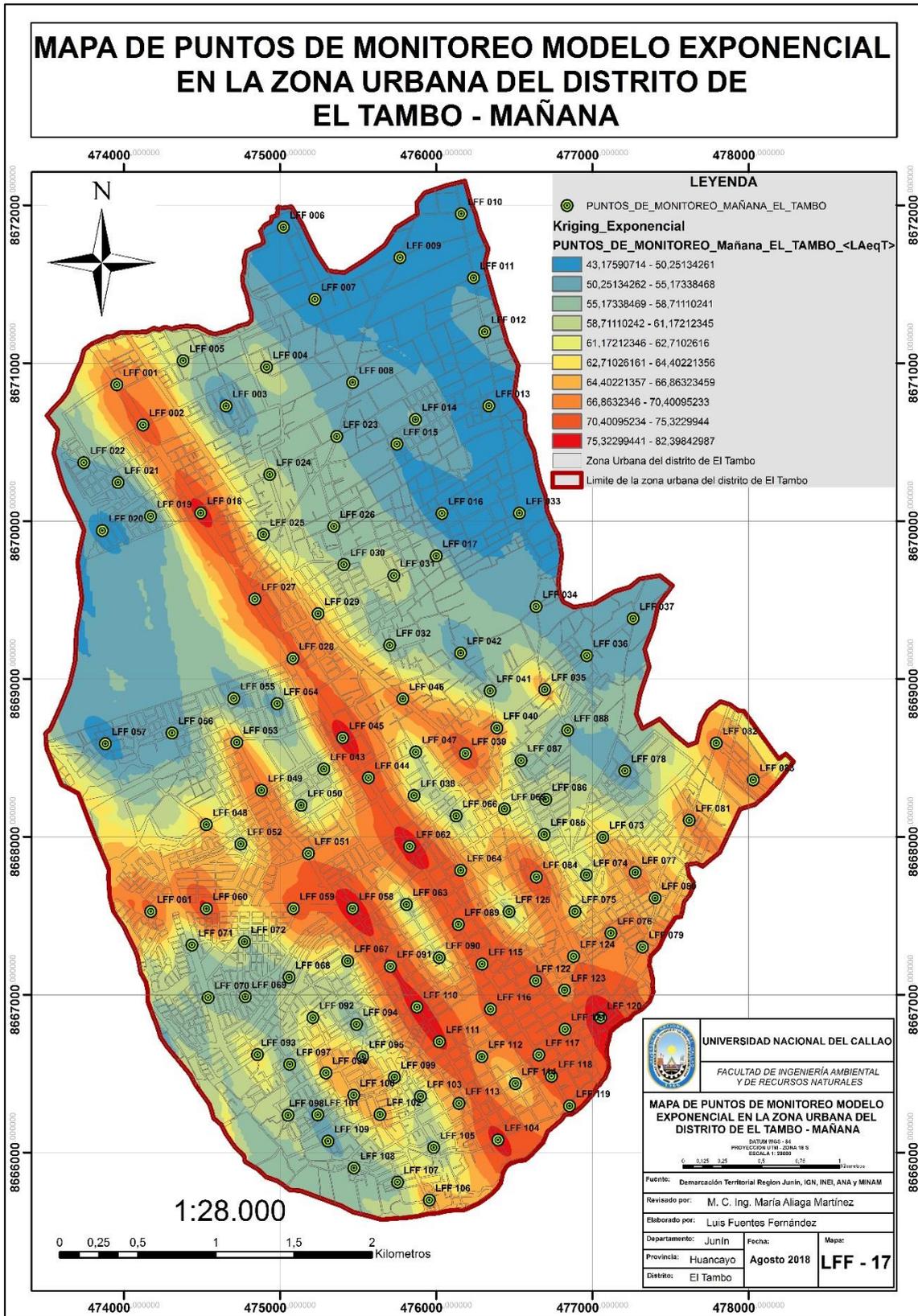
MAPA N° 15 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO GAUSSIANO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – TARDE



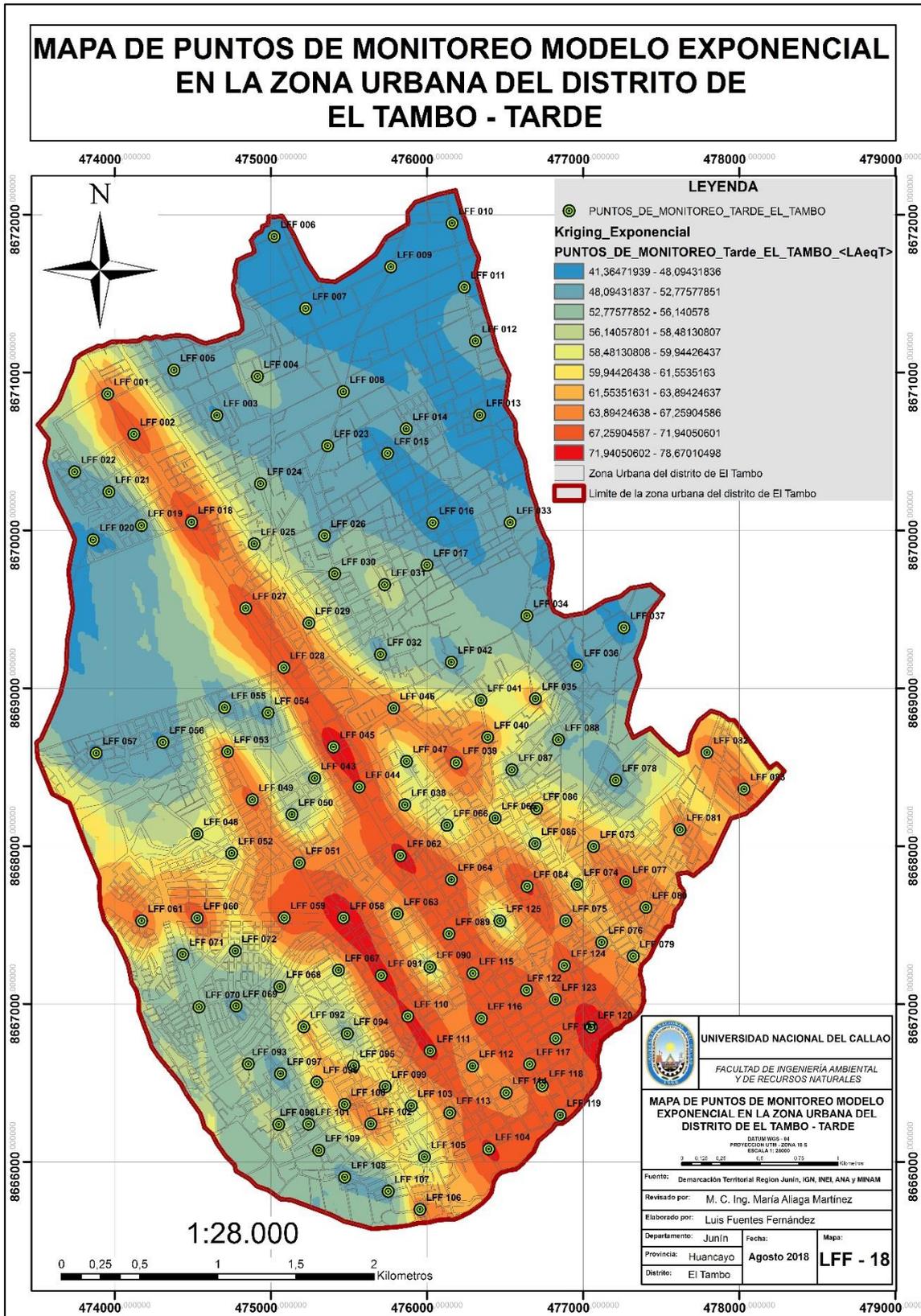
MAPA N° 16 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO GAUSSIANO EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – NOCHE



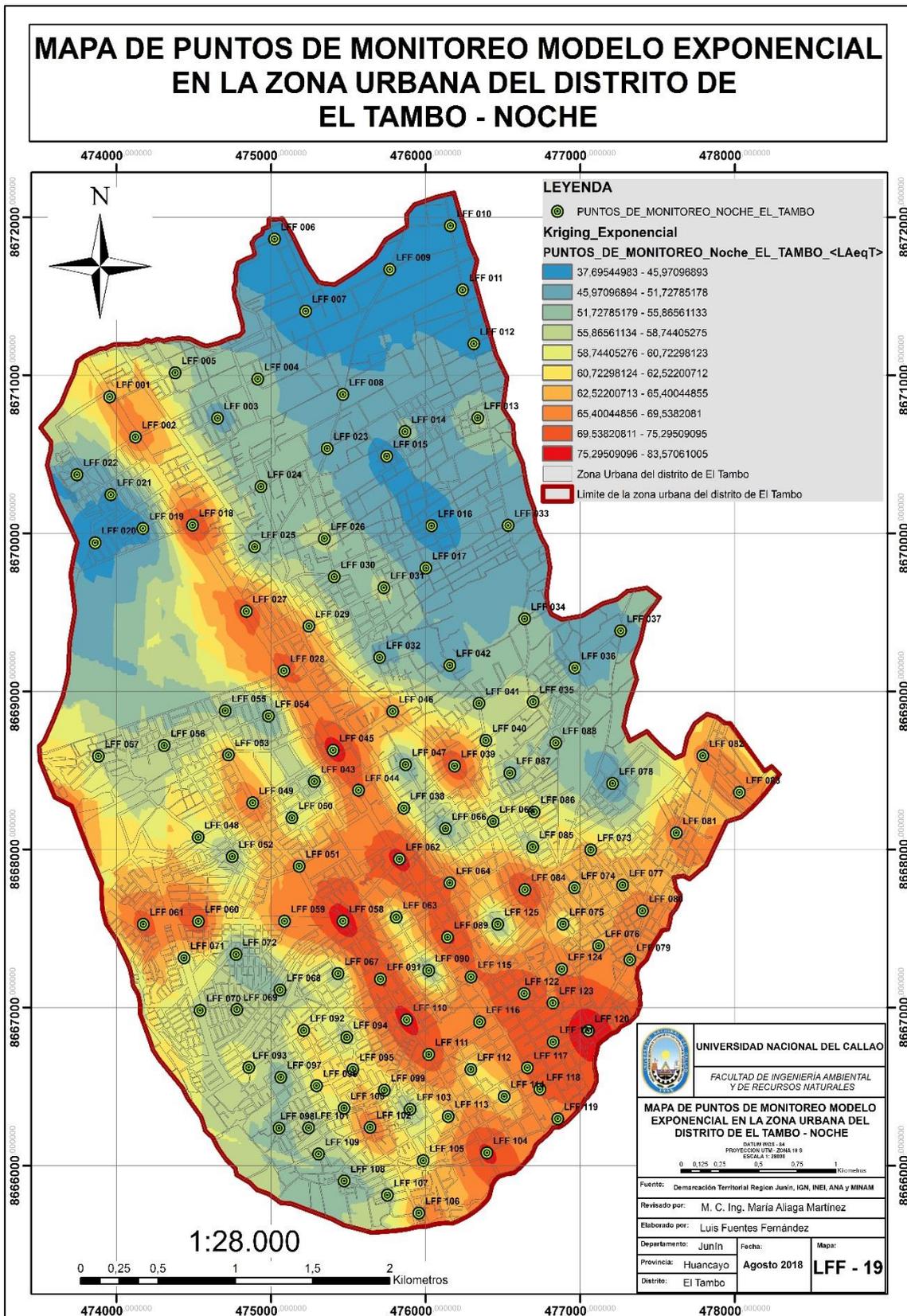
MAPA N° 17 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO EXPONENCIAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – MAÑANA



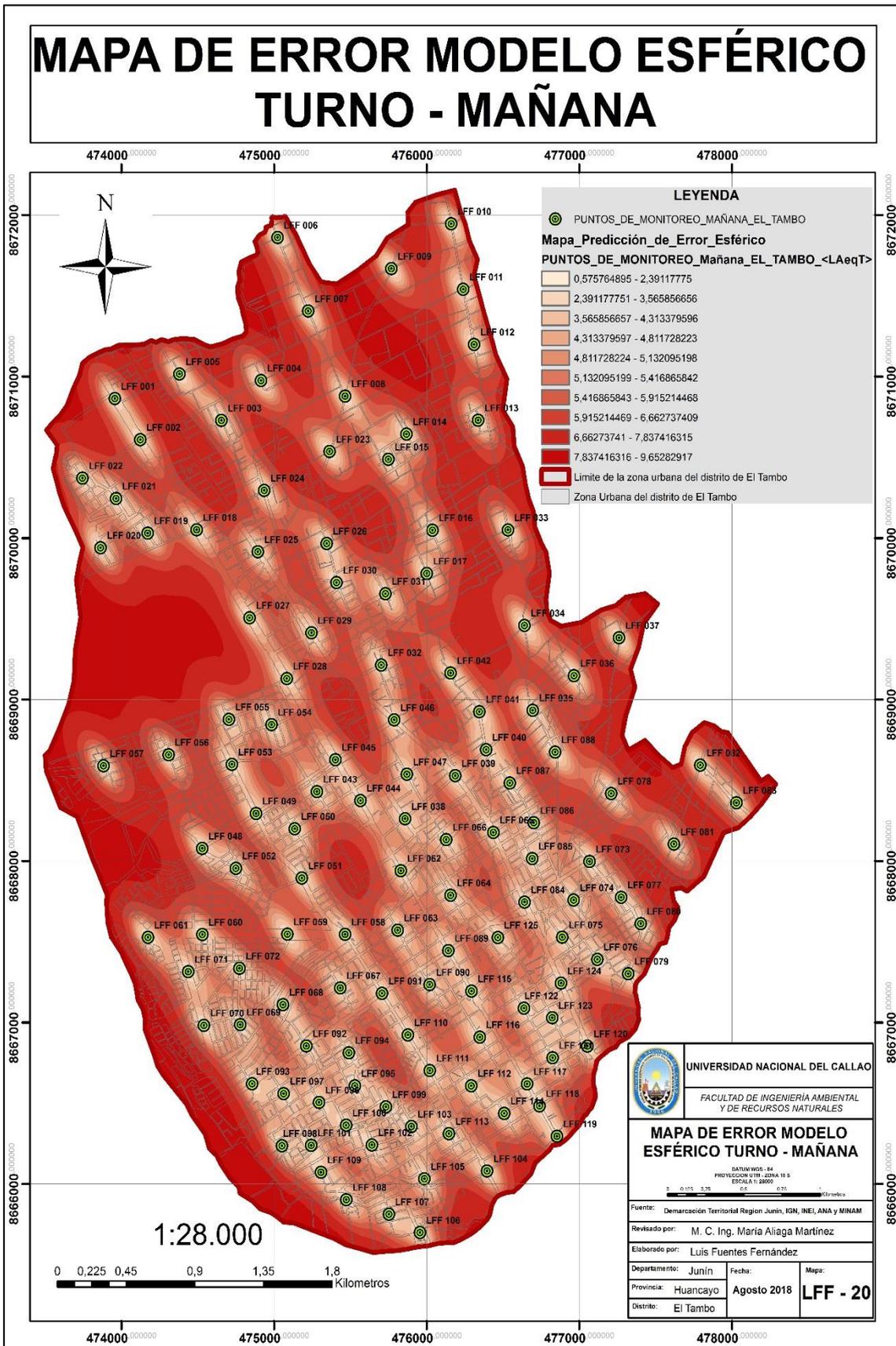
MAPA N° 18 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO EXPONENCIAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – TARDE



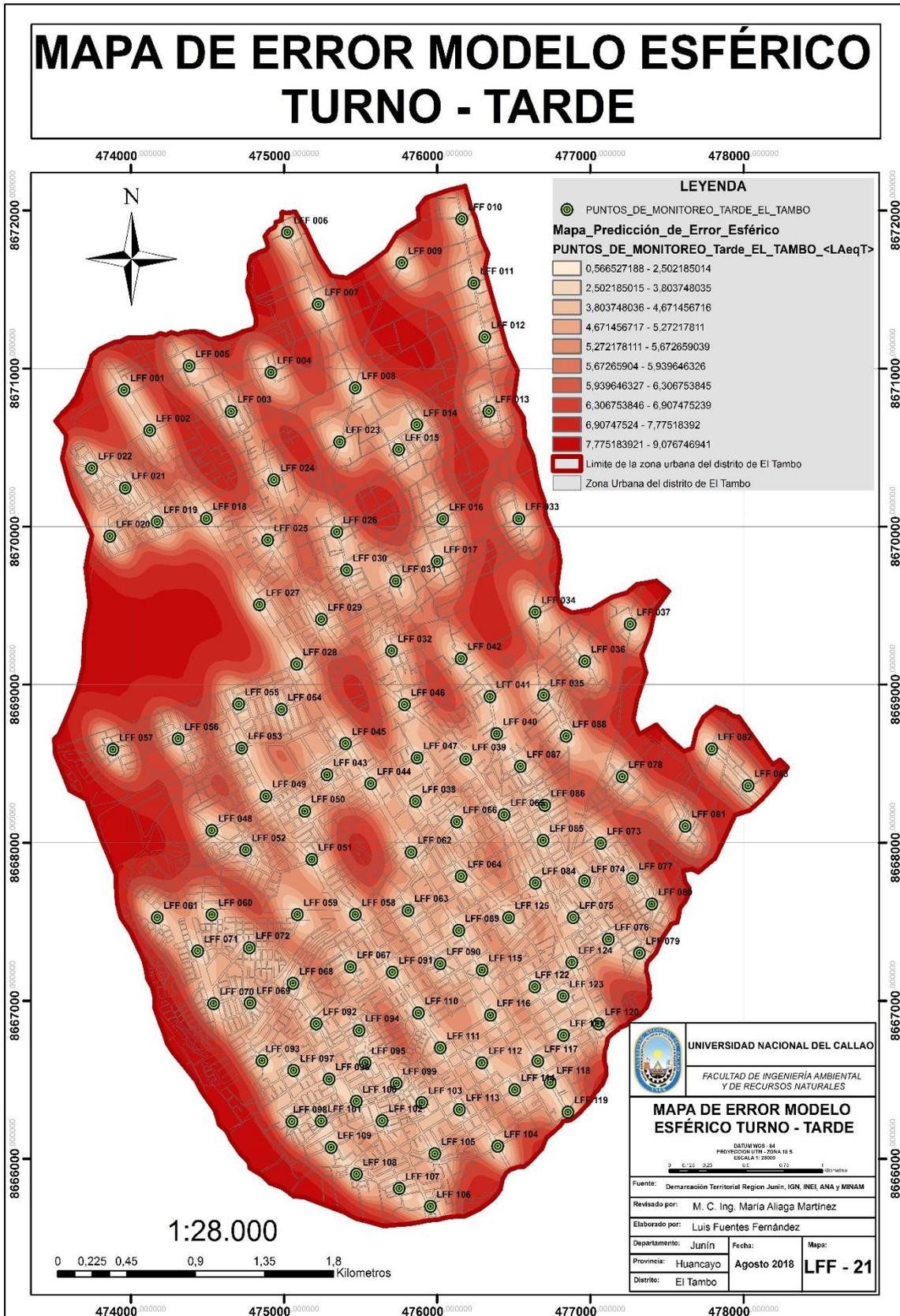
MAPA N° 19 MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO MODELO EXPONENCIAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE EL TAMBO – NOCHE



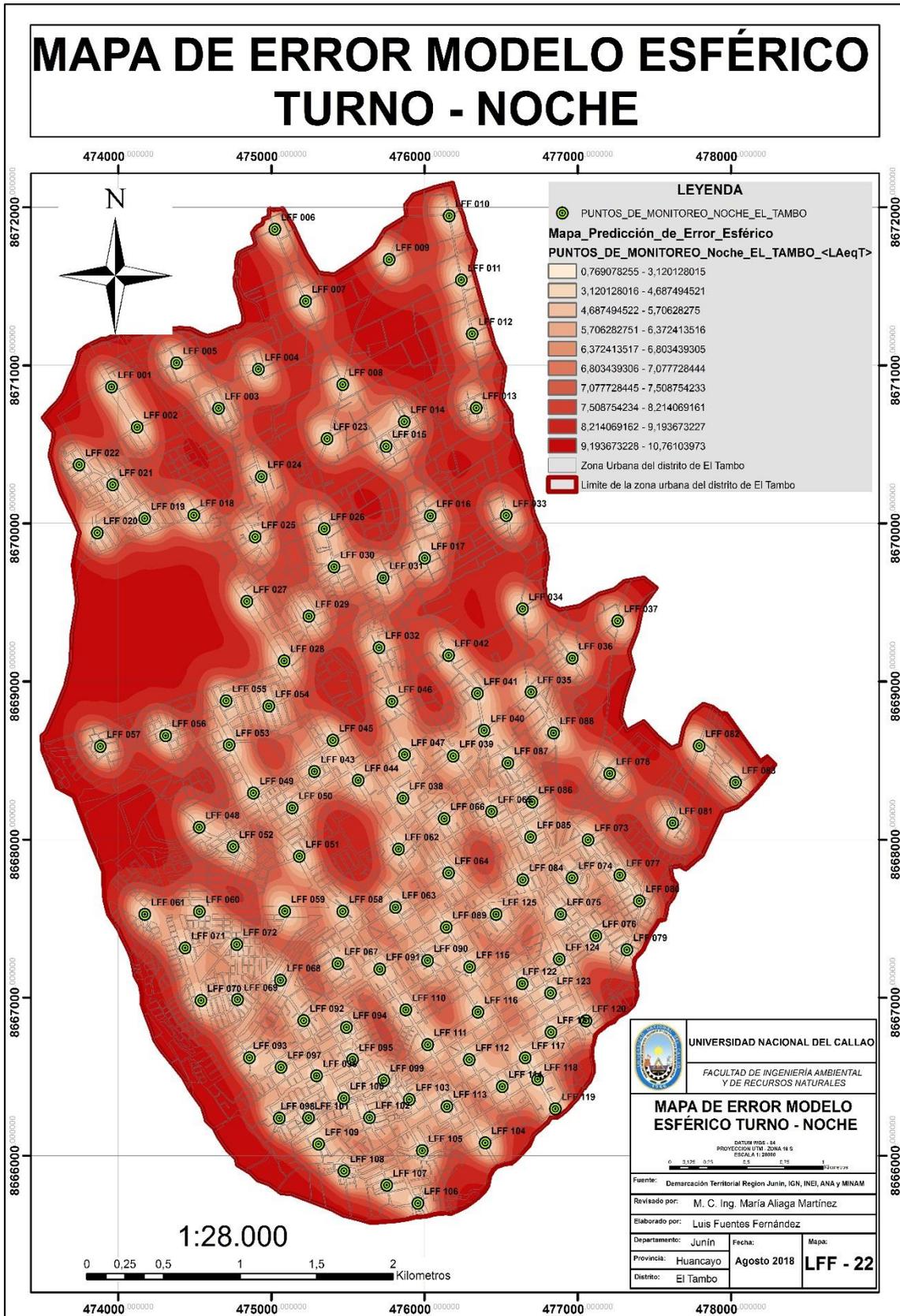
MAPA N° 20 MAPA DE ERROR MODELO ESFÉRICO TURNO – MAÑANA



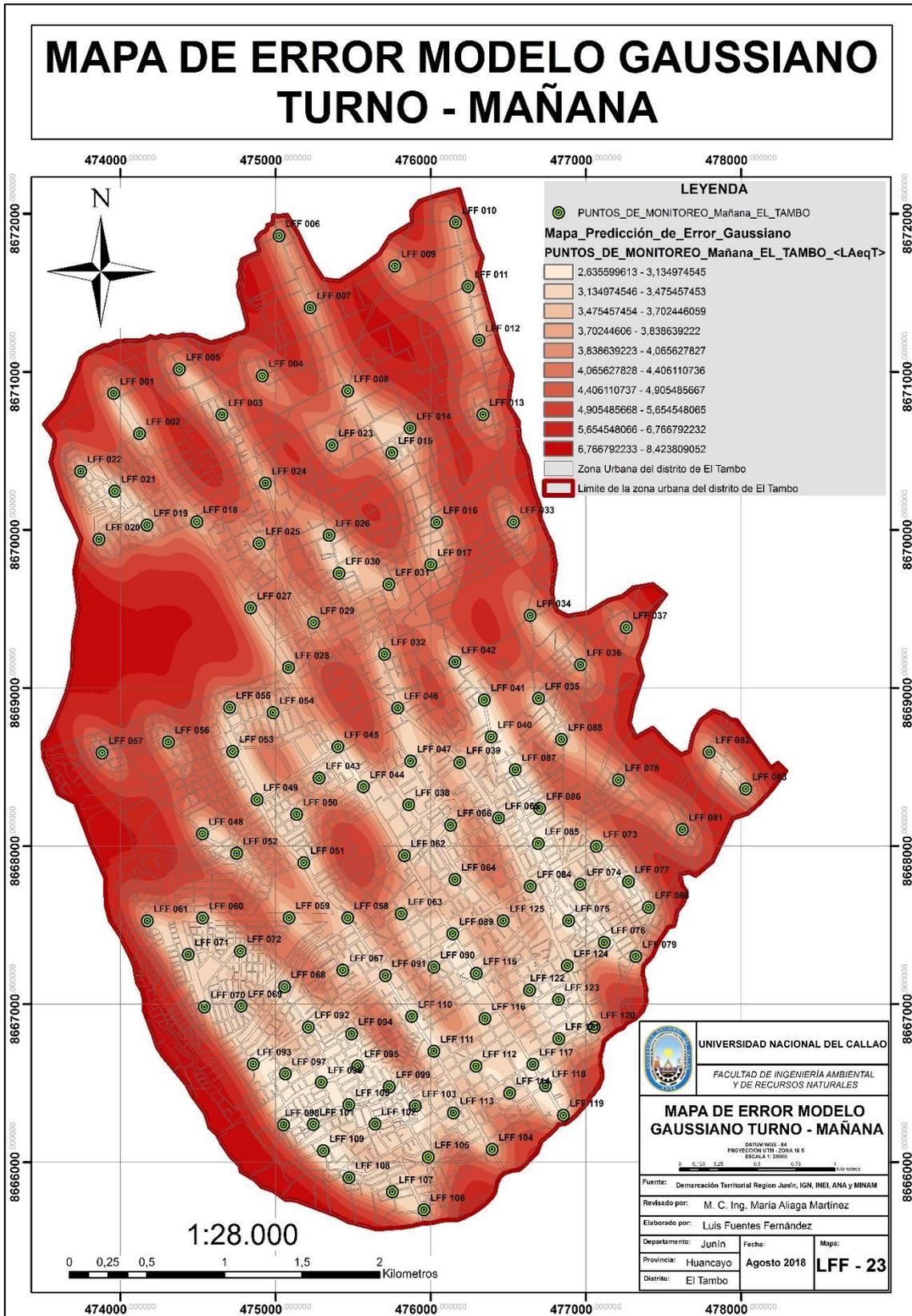
MAPA N° 21 MAPA DE ERROR MODELO ESFÉRICO TURNO – TARDE



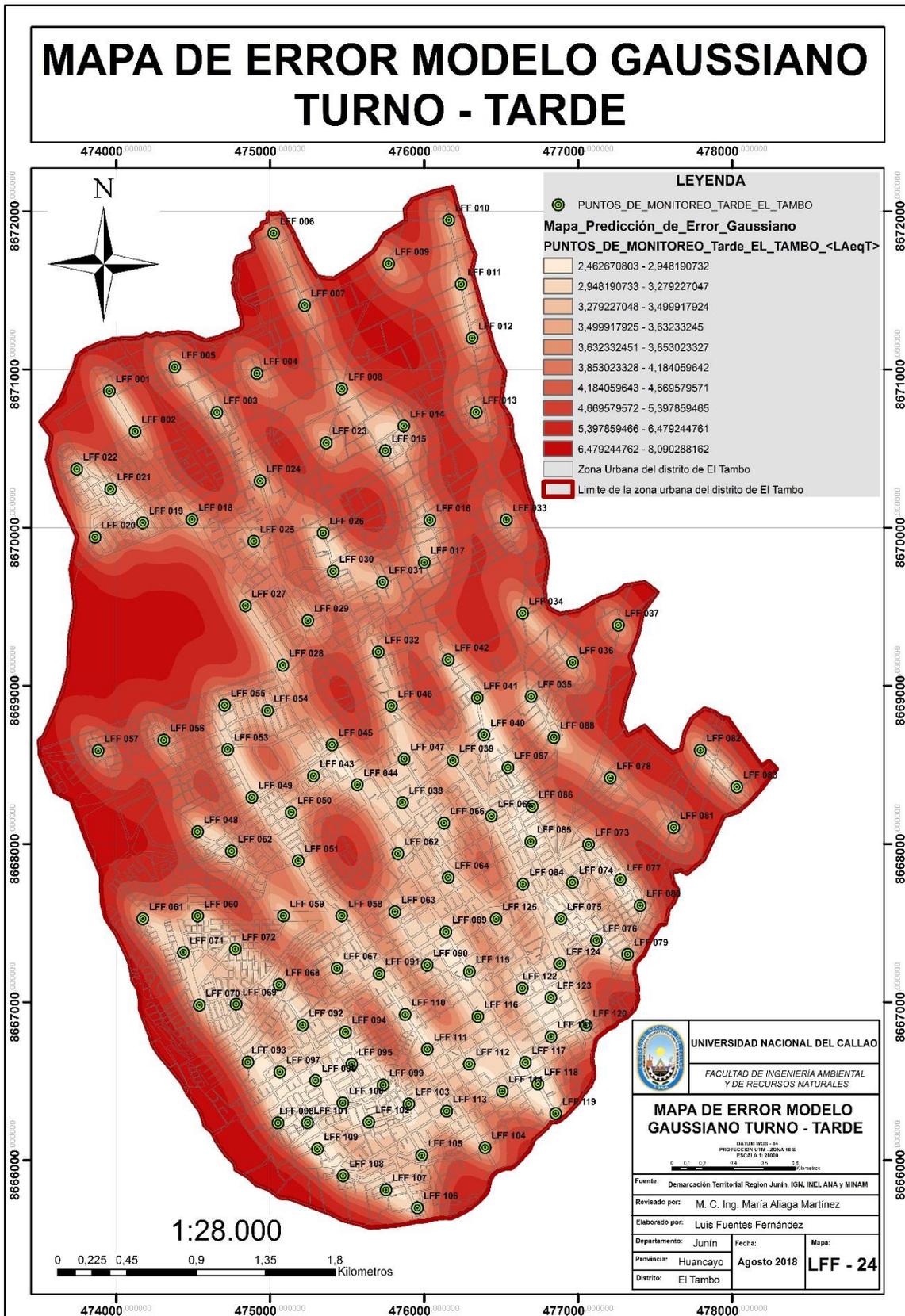
MAPA N° 22 MAPA DE ERROR MODELO ESFÉRICO TURNO – NOCHE



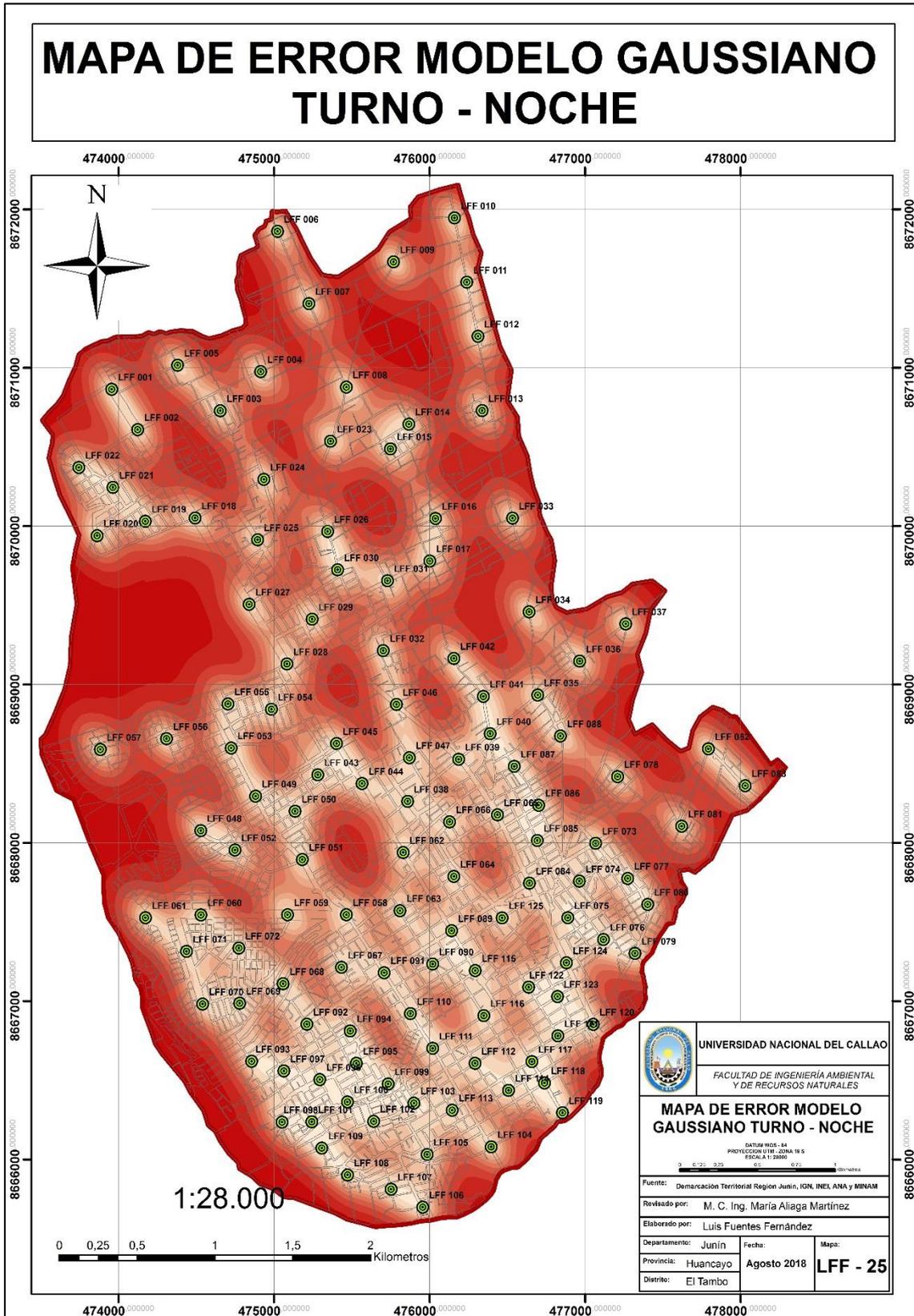
MAPA N° 23 MAPA DE ERROR MODELO GAUSSIANO TURNO – MAÑANA



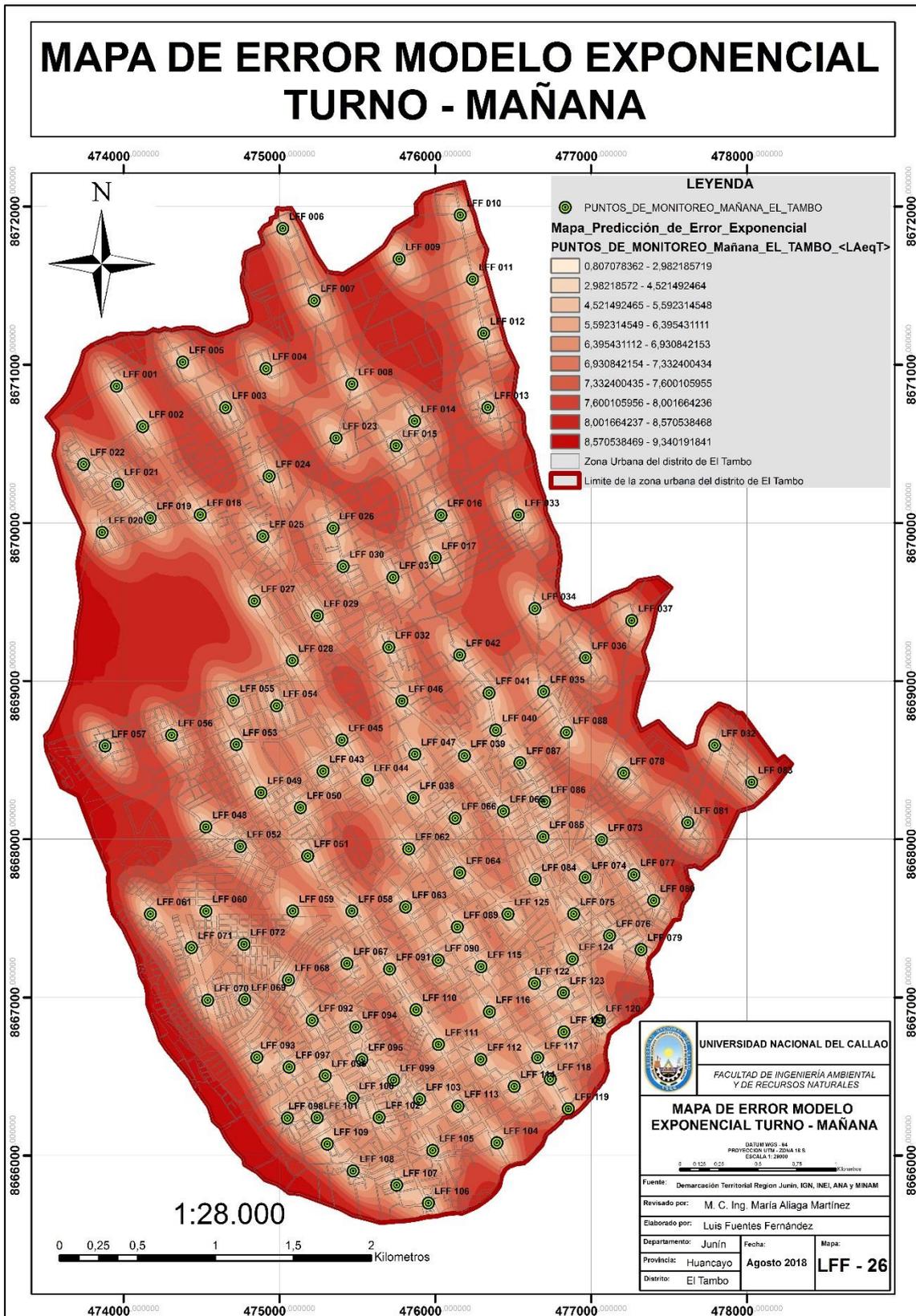
MAPA N° 24 MAPA DE ERROR MODELO GAUSSIANO TURNO – TARDE



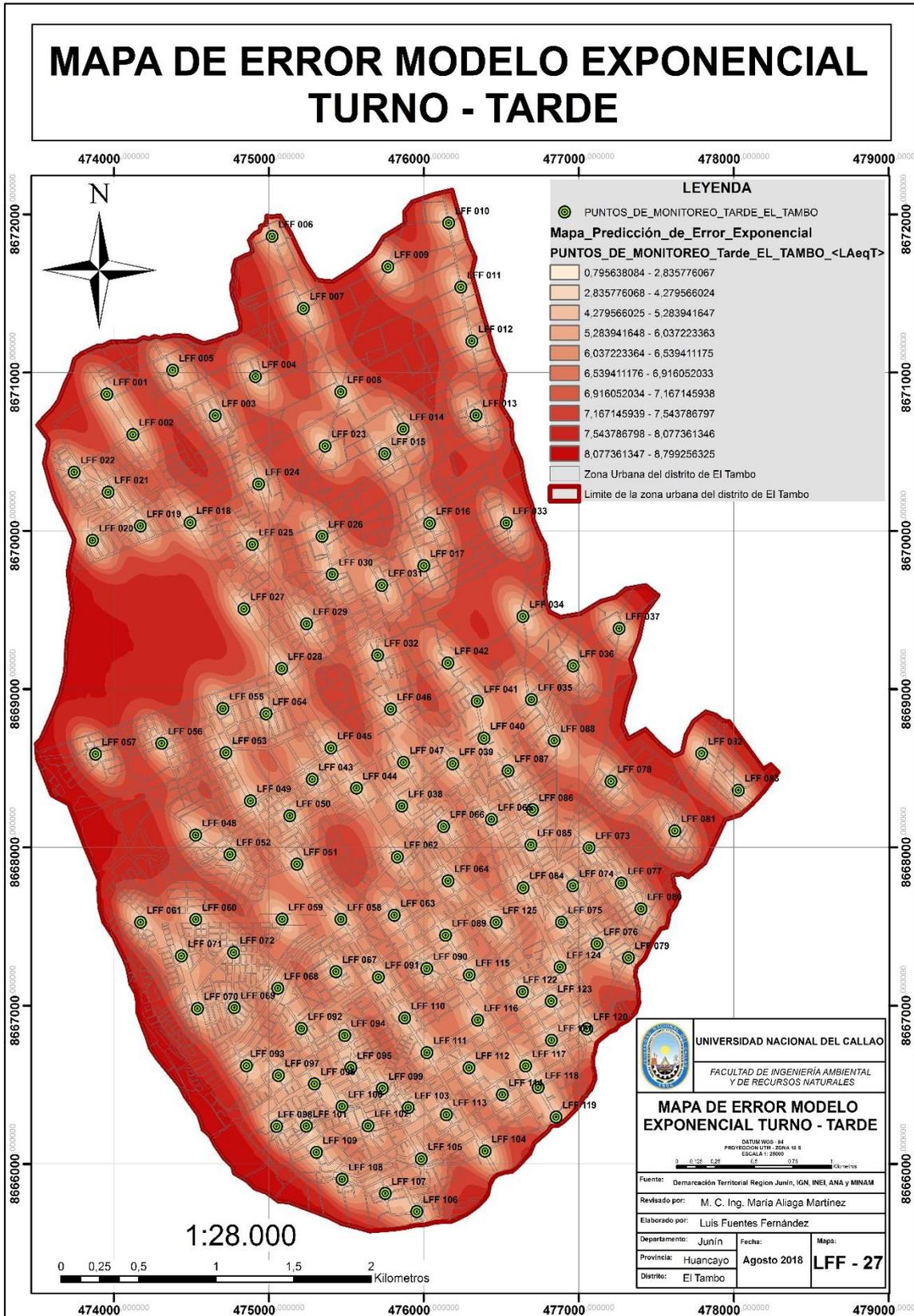
MAPA N° 25 MAPA DE ERROR MODELO GAUSSIANO TURNO – NOCHE



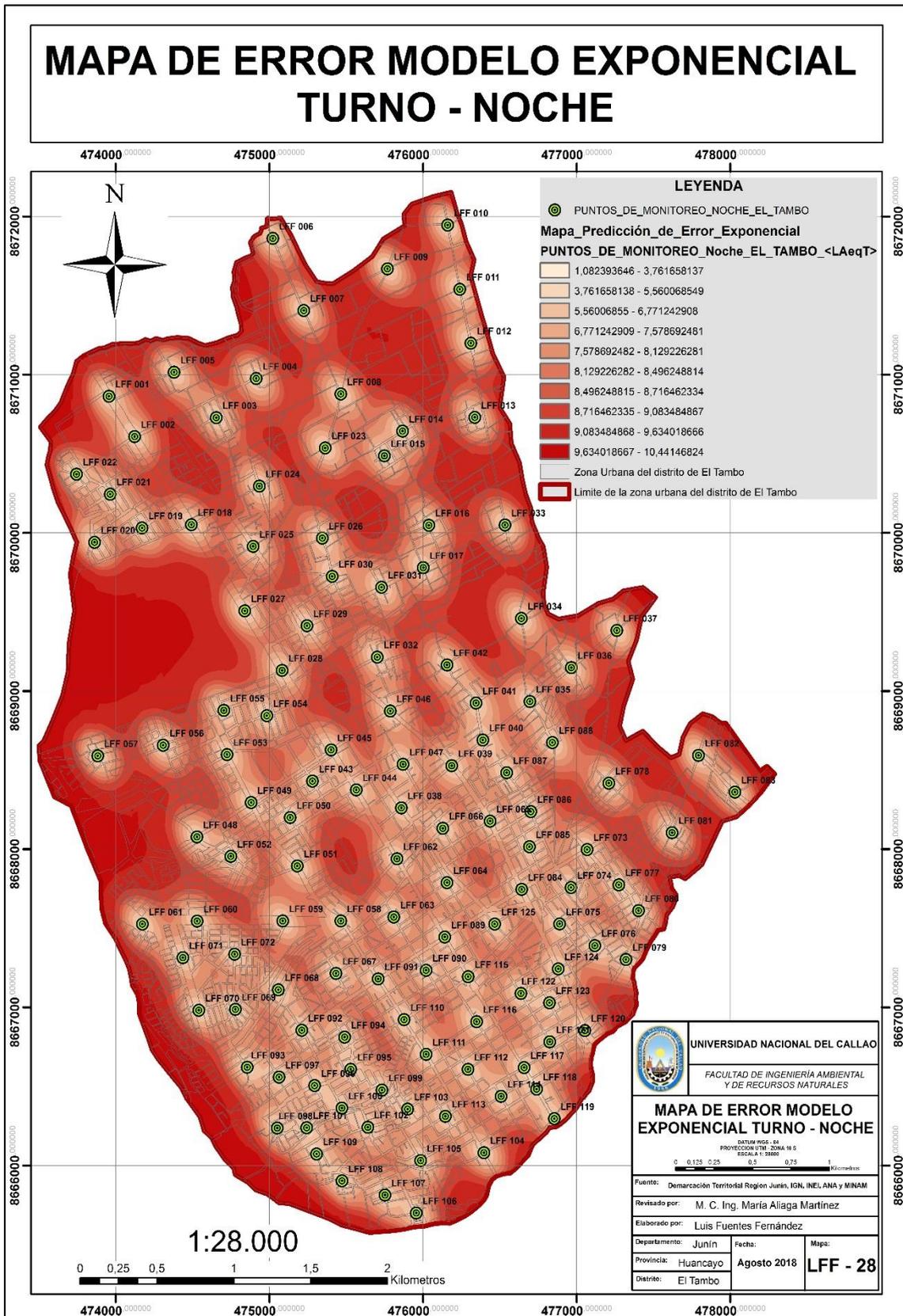
MAPA N° 26 MAPA DE ERROR MODELO EXPONENCIAL TURNO – MAÑANA



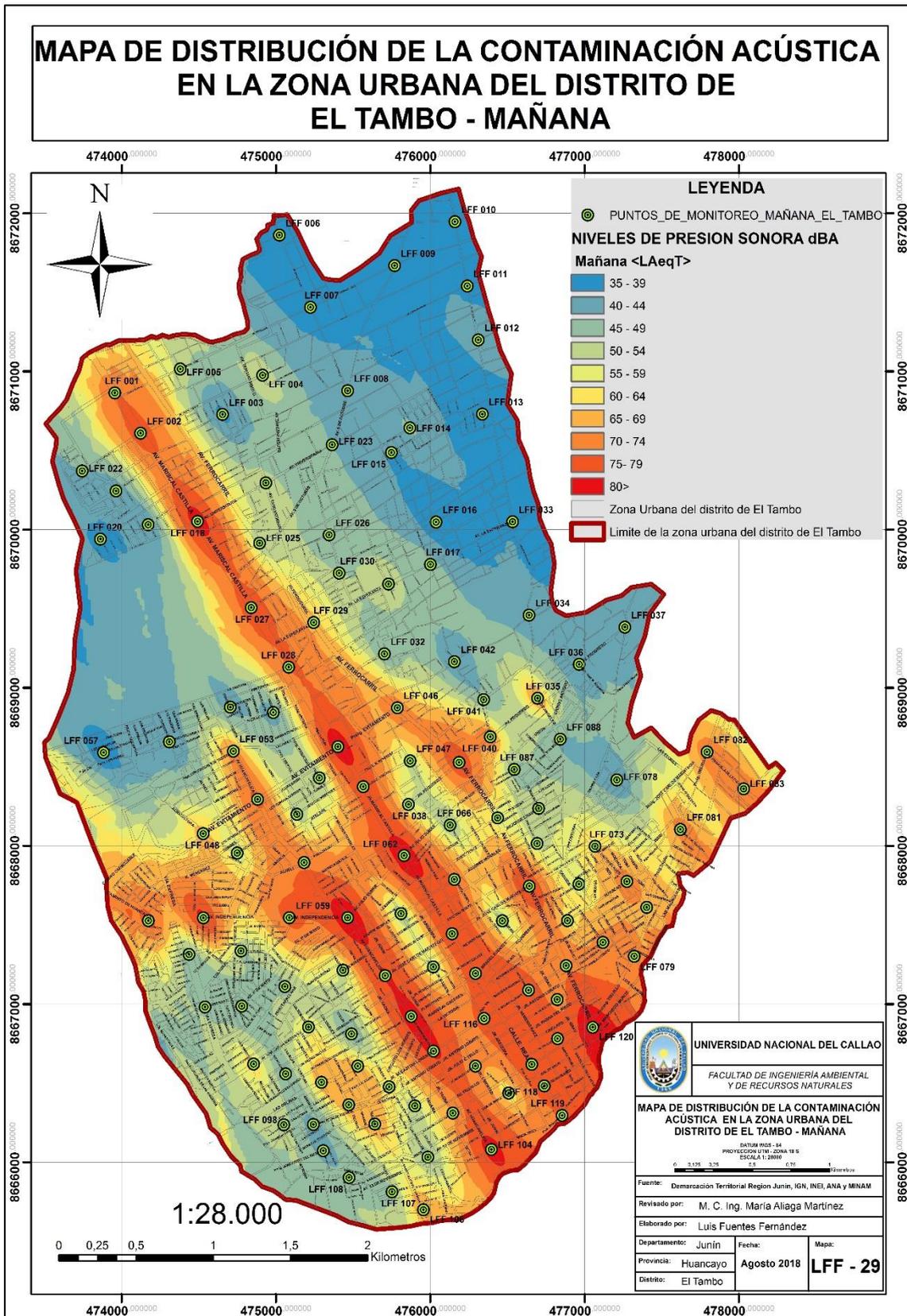
MAPA N° 27 MAPA DE ERROR MODELO EXPONENCIAL TURNO – TARDE



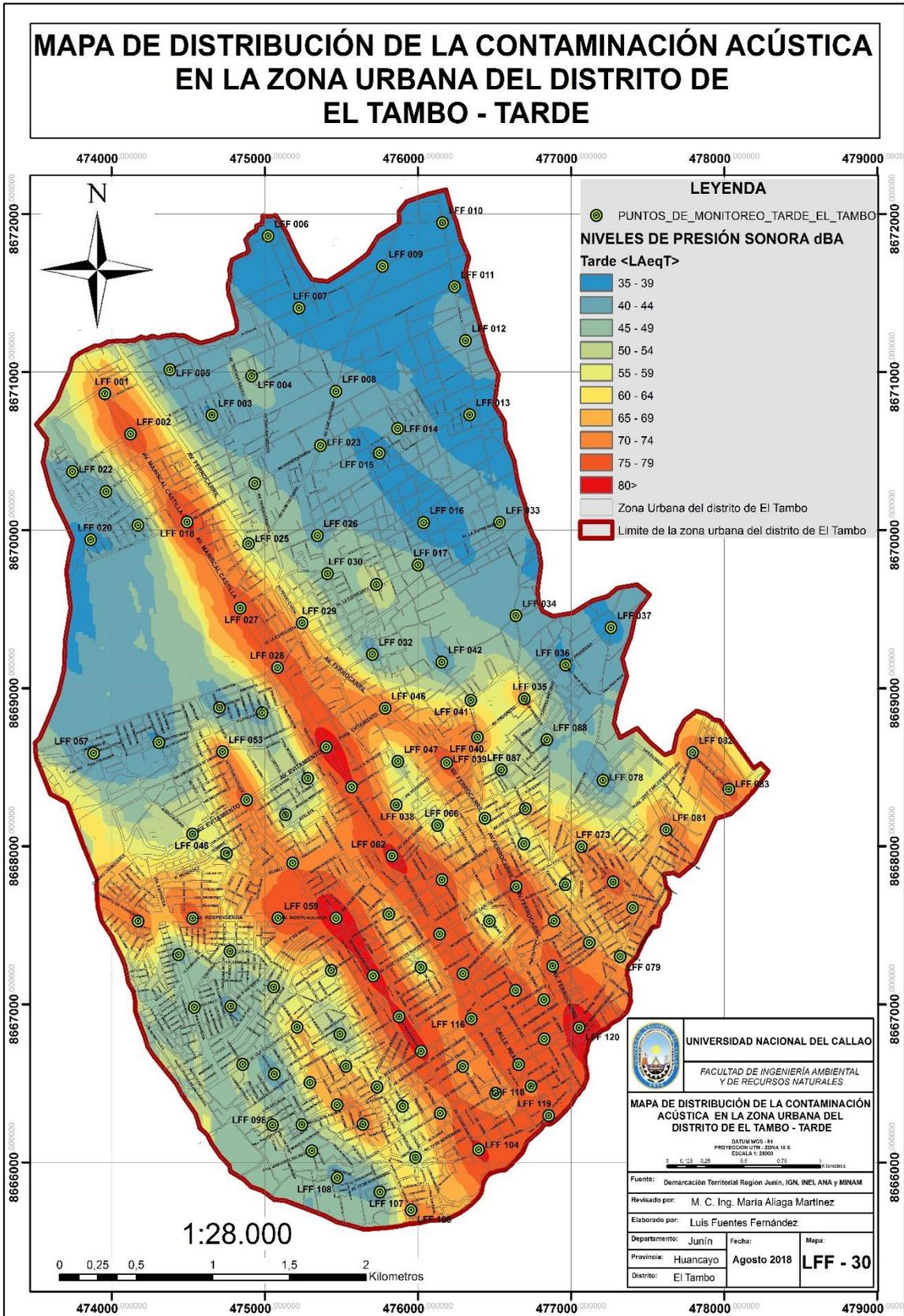
MAPA N° 28 MAPA DE ERROR MODELO EXPONENCIAL TURNO – NOCHE



MAPA N° 29 MAPA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA – MAÑANA



MAPA N° 30 MAPA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA – TARDE



MAPA N° 31 MAPA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA – NOCHE

