

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIONES

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE RÉGIMEN SECCIONAL DEL ECUADOR – IERSE



Programa:

Monitoreo y evaluación de ruido ambiente



INFORME FINAL DEL PROYECTO:

**Informe de la Evaluación de las emisiones sonoras en la ciudad de
Cuenca y mapa de ruido 2022**

Personal a cargo:

Julia Martínez – Ismael Vanegas – Emanuel Martínez

Abril.2023

EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES SONORAS EN LA CIUDAD DE CUENCA Y MAPA DE RUIDO 2022

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVOS.....	5
	Objetivo general.....	5
	Objetivos específicos:.....	5
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
	3.1 Área de estudio.....	5
	3.2 Monitoreo con sonómetro.....	6
	3.2.1 Horario de muestreo	7
	3.2.2 Equipo utilizado	8
	3.3 Marco legal.....	8
	3.4 Representación de los datos a través de mapas.....	9
	3.5 Asignación de uso de suelo a los puntos de monitoreo	9
4	RESULTADOS	16
	4.1 Evaluación del ruido ambiente en el año 2022.....	16
	4.1.1 Zona de equipamientos de servicios sociales – EQ1.....	16
	4.1.2 Zona Residencial – R1	19
	4.1.3 Zona Comercial - CM.....	21
	4.1.4 Zona Industrial ID3 – ID4.....	23
	4.2 Evaluación multi temporal de emisiones sonoras.....	24
	4.2.1 Evaluación emisiones sonoras (2012 – 2014 – 2015 – 2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2020 – 2021 - 2022).....	24
5	MAPA DE RUIDO.....	47
	5.1 Inverso de la Distancia Ponderada (IDW).....	47
6	CONCLUSIONES	51
7	BIBLIOGRAFÍA.....	53

Índice de tablas

Tabla 1.- Horario de monitoreo 2022.....	8
Tabla 2.- Límites permisibles AM- 097-A (Anexos TULSMA, 2015).....	8
Tabla 3.- Puntos de monitoreo por uso del suelo	9
Tabla 4.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en zonas de equipamientos de servicios sociales – EQ1.....	17
Tabla 5.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en la zona residencial - R1.....	19
Tabla 6.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en zonas comerciales – CM.....	21
Tabla 7.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en zonas.....	23
Tabla 8.- Comparación de emisiones sonoras (2012 – 2014 – 2015 – 2016 – 2017) 2018 – 2019 – 2020 – 2021 - 2022).....	25
Tabla 9.- Comparación datos – Zona de equipamiento de servicios sociales – EQ1.....	32
Tabla 10.- Porcentaje de mediciones que sobrepasan la norma TULSMA – Zona EQ1.....	34
Tabla 11.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022.....	35
Tabla 12.- Comparación datos – Zona residencial – R1.....	36
Tabla 13.- Porcentaje de puntos de monitoreo que sobrepasan la norma TULSMA -R1	38
Tabla 14.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022.....	39
Tabla 15.- Comparación datos – Zona comercial CM.....	40
Tabla 16.- Porcentaje de puntos de monitoreo que sobrepasan la norma TULSMA – CM	42
Tabla 17.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022.....	43
Tabla 18.- Comparación datos – Zona industrial ID3 / ID4.....	44
Tabla 19.- Porcentaje mediciones que sobrepasan la norma TULSMA – ID3/ID4.....	46
Tabla 20.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022.....	46

EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES SONORAS EN LA CIUDAD DE CUENCA Y MAPA DE RUIDO 2022

1 INTRODUCCIÓN

La Universidad del Azuay desde el año 2009, conjuntamente con la Comisión de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cuenca (GAD) realizan la evaluación de las emisiones sonoras en la ciudad de Cuenca. Las mediciones se realizan de manera anual con un sonómetro, en una red de muestreo preestablecida que en la actualidad cuenta con 50 puntos; los cuales están distribuidos de manera estratégica en la ciudad de Cuenca.

Los datos levantados son almacenados y sistematizados en una base de datos estructurada que permite conocer la variación de las emisiones sonoras y el comportamiento del ruido generado por las actividades cotidianas de la población.

Dando cumplimiento a la legislación nacional (TULSMA, 2019), los resultados obtenidos son representados a través de mapas de ruido, ya que se establece la obligatoriedad de los GADs municipales de contar con mapas de ruido para ciudades que sobrepasan los 250.000 habitantes.

Uno de los contaminantes que en la actualidad constituye un impacto a la salud de la población que ocasiona enfermedades tanto fisiológicas como mentales, es el ruido, el cual se ha visto incrementado por el crecimiento del transporte urbano en las ciudades alrededor del mundo.

La contaminación por ruido es uno de los problemas ambientales que afecta la calidad de vida de la población en las áreas urbanas de todo el mundo. El origen puede deberse a diversas causas; todas tienen en común la intervención del ser humano, siendo una de las principales fuentes de ruido el tránsito vehicular (Zamorano et al., 2015).

En los tiempos modernos los seres humanos se encuentran continuamente expuestos a altos niveles de contaminación auditiva ya sea en la calle, en su lugar de trabajo o en sus residencias, esto afecta el desempeño de los seres humanos en sus actividades diarias, debido a la falta de conciliación del sueño, estrés, dificultad para concentrarse, entre otros problemas ocasionados por el ruido; a tal punto que hoy en día se ha convertido en una de las fuentes de malestar principales en países desarrollados (Sanchís, R., Segura, J., Navarro, E., & García, 2000).

Es necesario evaluar e investigar la contaminación auditiva por medio de indicadores acústicos confiables que permitan cuantificar de manera objetiva el exceso de ruido en una ciudad, que permitan conocer a detalle los efectos por exposición a altos niveles de ruido, compartir los datos resultantes, de esta manera mostrar valores representativos sobre los niveles de ruido y la población expuesta. (González, A.R., & Calle, 2014). Y de esta manera crear conciencia entre la población y contribuir a la construcción de ciudades acústicamente saludables; de manera paralela es importante también avanzar en la regulación a través de normas (Medina, 2015)

Con estos antecedentes, el Vicerrectorado de Investigaciones aprobó la propuesta para realizar el monitoreo de las emisiones de ruido del año 2022, y la evaluación del comportamiento sonoro de la ciudad de Cuenca, con el correspondiente análisis comparativo de los datos obtenidos en los años anteriores; resultados que han servido para que las autoridades puedan contar con evidencias científicas (datos de monitoreos de ruido), que permitan planificar y

normar el territorio de manera adecuada, así como también contribuir con la ciudadanía a mejorar de su bienestar y salud. Es de mencionar su aporte al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible número 3, 11 y 13.

2 OBJETIVOS

Objetivo general. - Evaluar las emisiones sonoras que se generan en 39 puntos pre establecidos en la ciudad de Cuenca y elaboración del mapa de ruido 2022.

Nota: Inicialmente el proyecto planteó realizar el monitoreo en 39 puntos, pero se pudo ampliar el monitoreo a 50 puntos, con el propósito de obtener mejores resultados en la representación gráfica de los mismos.

Objetivos específicos:

1. Contar con la base de datos de ruido correspondiente al año 2022
2. Evaluar las emisiones de ruido 2020 en 39 puntos, tomando como referencia el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA 2015).
3. Establecer los resultados de la comparación de la variación sonora en Cuenca, durante el período: 2009 – 2022.
4. Contar con los mapas de ruido, por cada horario de monitoreo, de la ciudad de Cuenca al 2022.

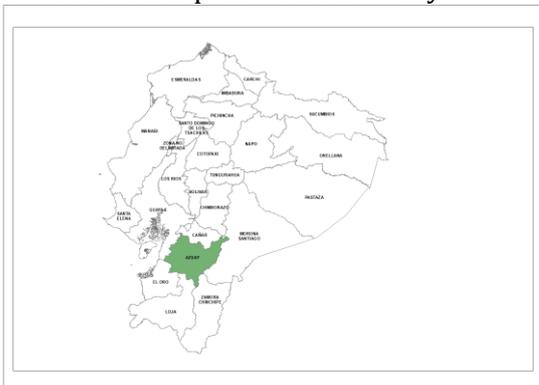
3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El proyecto se desarrolló en el área urbana de Cuenca, perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay; está a una altura aproximada de 2550 m.s.n.m.; con una superficie de 79,59 km² y cuenta con 331.888 hab., (INEC, 2010).

Figura 1. – Mapa de ubicación del proyecto

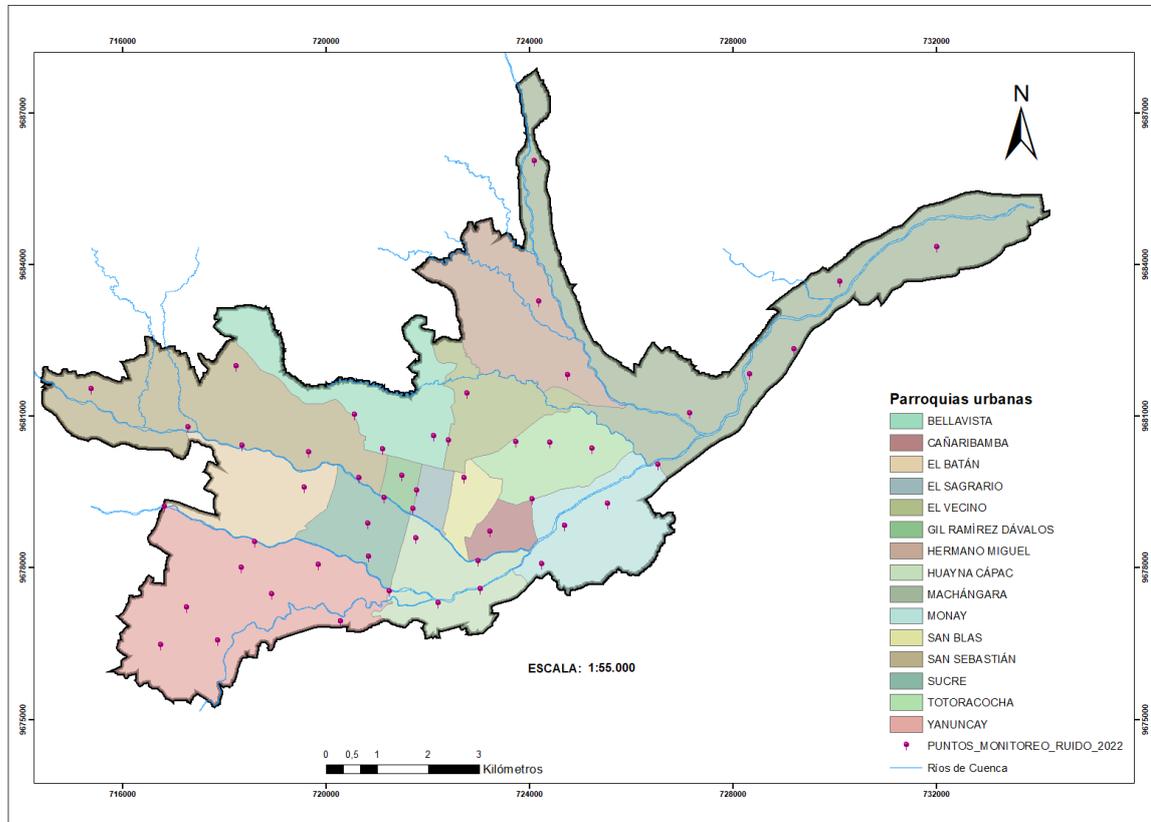
Localización de la provincia del Azuay



Localización de la ciudad de Cuenca



Figura 2.- Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido al 2022



Fuente: Elaboración propia

El presente proyecto se elabora sobre la base de experiencia directa, con datos levantados, no manipulados; es de naturaleza empírica; el enfoque es cuantitativo debido a que la variable en estudio es medible; siendo el decibelio (dB), la unidad de medida.

Los datos fueron levantados in situ por el equipo técnico del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE-UDA). Los datos corresponden al año 2022 y fueron levantados en los períodos de mayo a junio y de septiembre a octubre de 2022; meses en los cuales, se mantienen las dinámicas normales de la población, en relación con actividades productivas, educativas, deportivas, etc. El propósito es conocer las emisiones sonoras en la ciudad de Cuenca, sus principales fuentes, sus causas; para de esta manera contribuir a mejorar la calidad ambiental de la ciudad.

Para establecer el estado de las emisiones de ruido en Cuenca, los datos que son levantados con sonómetro, son comparados con los límites establecidos en la norma ambiental nacional denominada Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente- TULSMA (TULSMA, 2019). Posteriormente se realiza la representación gráfica de los datos levantados, a través del mapa de ruido. Adicionalmente se realizó un análisis comparativo con información que fue levantada y sistematizada, el objetivo es conocer la variación del ruido en la ciudad en los últimos años.

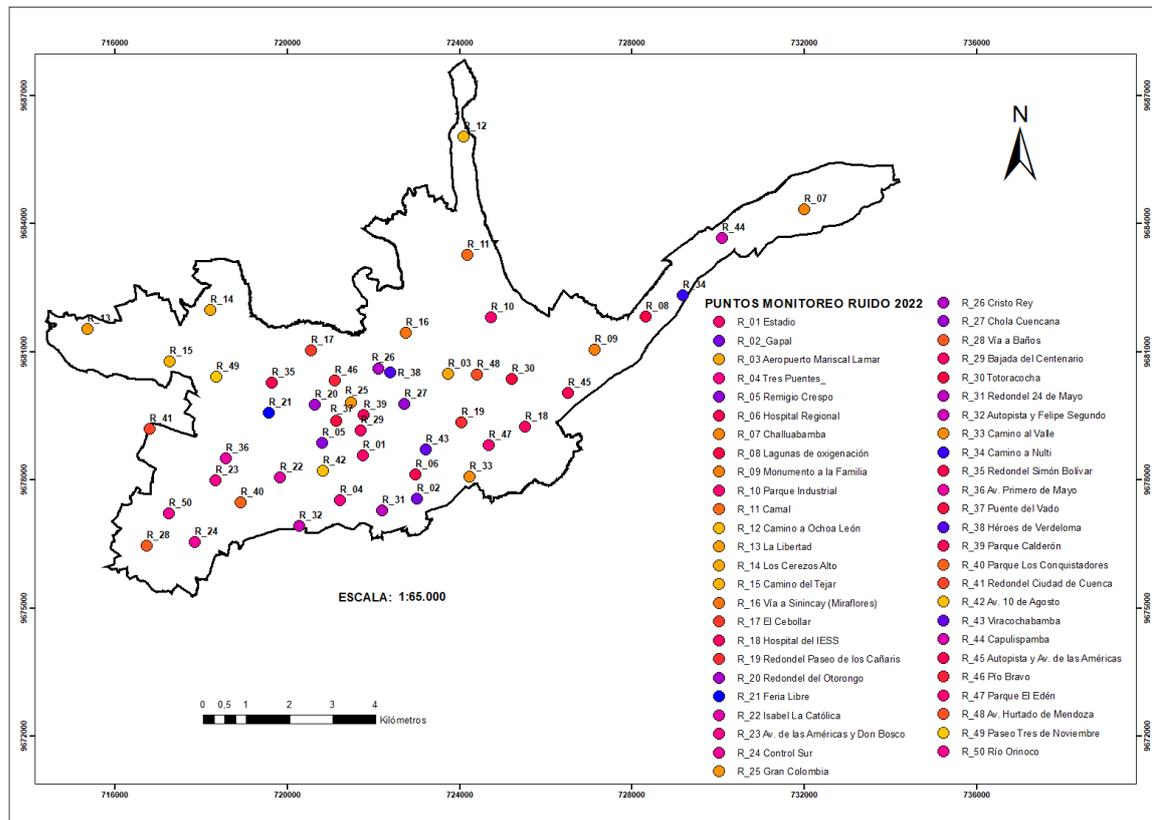
3.2 Monitoreo con sonómetro

La toma de datos se realizó con un Sonómetro Marca QUEST TECHNOLOGIES, el modelo es SOUNDPRO DL-2-1/3 SLM, de serie BCQ120001, con certificado de calibración N°5137981BCQ12001, actualizado a la fecha de medición. El dato levantado por cada punto de monitoreo fue el nivel de sonido equivalente (Leq), expresado en ponderación con escala A/C, el cual es recomendado por tratarse de monitoreo de ruido ambiental (Long, 2006).

El nivel de sonido equivalente (Leq), mide el nivel constante de ruido, con el mismo contenido de energía, que la variación acústica de la señal sonora calculada (Aagesen, 2002), citado por (García & Garrido, 2003).

El número de puntos medidos fueron 50, los cuales están distribuidos en el área urbana de la ciudad; su ubicación se estableció en función de la densidad de tráfico, el tipo de uso y ocupación del suelo y las dinámicas propias de la población. En la siguiente figura se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo.

Figura 3.- Mapa de ubicación de los sitios de monitoreo



Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Horario de muestreo

El horario de muestreo se detalla en la siguiente Tabla:

Tabla 1.- Horario de monitoreo 2022

Horario de muestreo por punto	07h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
-------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Elaboración: Equipo técnico UDA – IERSE – 2022

El horario de monitoreo se estableció en función de las horas pico (7h01, 13h00 y 18h00) y valle (10h00 y 15h00) de ingreso al centro de la ciudad, datos establecidos en el estudio realizado por la Unidad Municipal de Tránsito y Transporte (UMT) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca. Se incluyó el horario correspondiente a las 21h01 como horario nocturno.

El método de medición empleado es el establecido en la legislación ecuatoriana, en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – TULSMA (Anexos TULSMA, 2015), en el Libro VI, Anexo 5, en la cual se establecen los “Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones”. Para las mediciones se siguieron las indicaciones establecidas en la citada norma y se realizaron durante treinta y cuatro días, considerando un día por cada punto a levantar, sin incluir los fines de semana y feriados.

El período de toma de datos es de 15 minutos por cada horario en cada estación, superando lo recomendado en la normativa ambiental (AM 097 – A, TULSMA 2015).

3.2.2 Equipo utilizado

El levantamiento de la información se realizó con un Sonómetro Modelo SOUNDPRO DL-2-1/3 SLM, Serie BCQ120001, Marca QUEST TECHNOLOGIES con certificado de calibración N°5137981BCQ12001, actualizado a la fecha de medición.

La información levantada con sonómetro fue sistematizada y comparada con la norma técnica ambiental, local y nacional vigente como es el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Anexos TULSMA, 2015).

Se realizaron comparaciones y estadísticas con los puntos levantados en los años 2009, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

3.3 Marco legal

La evaluación de las emisiones sonoras se realizó tomando como base de comparación el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente vigente a partir de noviembre de 2015 mediante Acuerdo Ministerial AM 097. El mismo que se detalla a continuación:

Tabla 2.- Límites permisibles AM- 097-A (Anexos TULSMA, 2015)

Uso del suelo	Denominación	Lkeq (dB)	
		Período diurno 07:01 hasta 21:00 horas	Período nocturno 21:01 hasta 07:00 horas
Residencial	R1	55	45
Equipamiento de servicios sociales	EQ1	55	45
Equipamiento de servicios públicos	EQ2	60	50
Comercial	CM	60	50
Agrícola residencial	AR	65	45
Industrial	ID1 / ID2	65	55
Industrial	ID3 / ID4	70	65
Uso múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados, se utilizará el Lkeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación		
Protección ecológica	PE	La determinación del Lkeq para estos casos se lo llevará a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4 del Anexo N° 5 del TULSMA	
Recursos naturales	RN		

Fuente: AM- 097-A. Libro VI, Anexo 5 del TULSMA – Noviembre de 2015

3.4 Representación de los datos a través de mapas

A través de mapas de ruido se muestran de manera gráfica los datos levantados, es decir, es la representación visual del comportamiento del ruido en un espacio geográfico y en un tiempo determinado (Suárez, 2019).

El método utilizado para la elaboración de los mapas de ruido fue el de interpolación de Inverso a la distancia ponderada IDW, “con lo cual, cada valor que tiene una correspondencia con un punto determinado, influye sobre los demás de forma local y disminuye proporcionalmente su efecto con la distancia; este método se basa en el concepto de continuidad espacial, con valores más parecidos para posiciones cercanas, los que se van diferenciando conforme se incrementa la distancia” (González & Abellán, 2006). Se elaboró un mapa por cada horario de levantamiento de datos, es decir, seis mapas.

3.5 Asignación de uso de suelo a los puntos de monitoreo

Para el presente período 2022, el uso del suelo utilizado fue el asignado en el estudio realizado en el año 2021, denominado: “Evaluación del ruido en Cuenca al 2021”, en el cual se actualizaron los usos del suelo de los 39 puntos levantados en ese entonces, de acuerdo a la ordenanza de uso y ocupación del suelo vigente y a las dinámicas de la población. Para la inclusión de los nuevos 11 puntos de monitoreo se procedió de manera similar, es decir se realizaron inspecciones para conocer las dinámicas de la población y luego se revisaron y analizaron los usos del suelo de la ordenanza vigente en la ciudad de Cuenca.

A continuación, se resumen los usos que fueron asignados a los puntos de monitoreo:

Tabla 3.- Puntos de monitoreo por uso del suelo

N°	Punto Medido (sector)	Uso del suelo (TULSMA 2015)
R_01	El Estadio	Comercial
R_02	Gapal	Residencial
R_03	Aeropuerto Mariscal Lamar	Comercial
R_04	Tres Puentes	Residencial
R_05	Remigio Crespo	Comercial
R_06	Hospital Regional	Equipamientos de servicios sociales
R_07	Challuabamba	Residencial
R_08	Lagunas de oxigenación	Residencial
R_09	Monumento a la Familia	Residencial
R_10	Parque Industrial	Industrial
R_11	Camal	Industrial
R_12	Camino a Ochoa León	Residencial
R_13	La Libertad	Residencial
R_14	Los Cerezos Alto	Industrial
R_15	Camino del Tejar	Residencial
R_16	Vía a Sinincay (Miraflores)	Residencial
R_17	El Cebollar	Residencial
R_18	Hospital del IESS	Equipamientos de servicios sociales
R_19	Redondel Paseo de los Cañaris	Comercial
R_20	Redondel del Otorongo	Equipamientos de servicios sociales
R_21	Feria Libre	Comercial
R_22	Isabel La Católica	Equipamientos de servicios sociales
R_23	Av. de las Américas y Don Bosco	Comercial
R_24	Control Sur	Comercial
R_25	Gran Colombia	Comercial
R_26	Cristo Rey	Residencial
R_27	Chola Cuencana	Comercial
R_28	Vía a Baños	Residencial
R_29	Bajada del Centenario	Comercial
R_30	Totoracocha	Residencial
R-31	Redondel 24 de Mayo	Equipamientos de servicios sociales
R-32	Autopista y Felipe Segundo	Comercial
R-33	Camino al Valle	Equipamientos de servicios sociales
R-34	Camino a Nulti	Residencial
R-35	Redondel Simón Bolívar	Comercial
R-36	Av. Primero de Mayo	Residencial
R-37	Puente del Vado	Equipamientos de servicios sociales
R-38	Héroes de Verdeloma	Equipamientos de servicios sociales
R-39	Parque Calderón	Comercial
R-40	Parque Los Conquistadores	Residencial
R-41	Redondel Ciudad de Cuenca	Equipamientos de servicios sociales
R-42	Av. 10 de Agosto	Comercial
R-43	Viracochabamba	Equipamientos de servicios sociales
R-44	Capulispamba	Residencial
R-45	Autopista y Av. de las Américas	Equipamientos de servicios sociales
R-46	Pio Bravo	Residencial
R-47	Parque El Edén	Residencial
R-48	Av. Hurtado de Mendoza	Comercial
R-49	Paseo 3 de Noviembre	Equipamientos de servicios sociales
R-50	Río Orinoco	Equipamientos de servicios sociales

Fuente: Elaboración: Equipo técnico del IERSE – 2020

Al haber incorporado 11 puntos nuevos, a continuación, se detallan las características y dinámicas propias de las zonas en las cuales están ubicados, que justifican la asignación realizada en la Tabla 3.

Punto R40_Parque Los Conquistadores

De acuerdo a la ordenanza vigente de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), el sitio de monitoreo R40, está asentado en el área de planeamiento denominada “S8”, cuyo uso principal es el de “Vivienda”. Al realizar la inspección al sitio de trabajo, se observó en los alrededores del citado punto, la presencia de residencias, en tal razón, el uso del suelo asignado es el de “Residencial R1”.



Fotos 1.- R40_ Parque Los Conquistadores. Uso residencial R1

Punto R41_Redondel Ciudad de Cuenca

El punto R41, según la ordenanza de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), está ubicado en el área de planeamiento “O18”, con su uso principal de “Vivienda”. Para el presente proyecto se le asignó el uso de suelo denominado: “Equipamientos de servicios sociales Q1”, debido a que en la zona se asienta la “Unidad Educativa Pasos”.



Fotos 2.- R41_Redondel Ciudad de Cuenca. Uso Equipamientos de servicios sociales Q1

Punto R42_Avenida 10 de Agosto

De acuerdo a la ordenanza vigente de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), el sitio de monitoreo R42, está asentado en el área de planeamiento denominada “S1”, cuyo principal es el de “Vivienda”. Durante la visita insitu, se constató la presencia de varios comercios, por lo que, el uso del suelo asignado es el de “Comercial CM”.



Fotos 3.- R42_ Av. 10 de Agosto. Uso comercial CM

Punto R43_Viracochabamba

El punto R43 de acuerdo a la ordenanza de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), está ubicado sobre el área de planeamiento “E3” con su uso principal de: Vivienda”. Para el presente proyecto se le asignó el uso de suelo denominado: “Equipamientos de servicios sociales Q1”, debido a que en la zona se asientan centros de especialidades médicas como es el Centro de salud materno infantil.



Foto 4.- R43_ Viracochabamba. Uso Equipamientos de servicio social EQ1

Punto R44_Capulispamba

De acuerdo a la ordenanza vigente de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), el sitio de monitoreo R44, está asentado en el área de planeamiento denominada “E30”, cuyo principal es el de “Vivienda”. Al realizar la inspección al sitio de trabajo, se observó en los alrededores del citado punto, la presencia de residencias, en tal razón, el uso del suelo asignado es el de “Residencial R1”.



Foto 5.- R44_Capulispamba. Uso Residencial R1

Punto R45_Autopista y Av. de las Américas

El punto R45 de acuerdo a la ordenanza de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), está ubicado sobre el área de planeamiento “E17” con su uso principal de: Vivienda”. Para el presente proyecto se le asignó el uso de suelo denominado: “Equipamientos de servicios sociales Q1”, debido a que en la zona se asienta el Hospital del Río.



Foto 6.- R44_Autopista y Av. de las Américas. Uso Equipamientos de servicio social EQ1

Punto R46_Pío Bravo

De acuerdo a la ordenanza vigente de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), el sitio de monitoreo R46, está asentado en el área de planeamiento denominada “CH”, cuyos usos son principalmente de “*Gestión - Servicios Generales - Comercio - Vivienda*”. Al realizar la inspección al sitio de trabajo, se observó en los alrededores del citado punto, la presencia de residencias, en tal razón, el uso del suelo asignado es el de “*Residencial R1*”.



Foto 7.- R46_Pío Bravo. Uso Residencial R1

Punto R47_Parque El Edén

De acuerdo a la ordenanza vigente de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), el sitio de monitoreo R47, está asentado en el área de planeamiento denominada “E12”, cuyo uso principal es de “*Vivienda*”. Al realizar la inspección al sitio de trabajo, se observó en los alrededores del citado punto, la presencia de residencias, en tal razón, el uso del suelo asignado es el de “*Residencial R1*”.



Foto 8.- R47_Parque El Edén. Uso Residencial R1

Punto R48_Av. Hurtado de Mendoza

De acuerdo a la ordenanza vigente de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), el sitio de monitoreo R48, está asentado en el área de planeamiento denominada “E8”, cuyo principal es el de “Vivienda”. Durante la visita insitu, se constató la presencia de varios comercios, por lo que, el uso del suelo asignado es el de “Comercial CM”.



Foto 9.- R48_Av. Hurtado de Mendoza. Uso comercial CM

Punto R49_Paseo 3 de Noviembre

El punto R49 de acuerdo a la ordenanza de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), está ubicado sobre el área de planeamiento “O11” con su uso principal de: Vivienda”. Para el presente proyecto se le asignó el uso de suelo denominado: “Equipamientos de servicios sociales Q1”, debido a que en la zona se asientan centros educativos como el Campus de la Universidad de Cuenca y el Colegio Ciudad de Cuenca.



Foto 10.- R49_Paseo 3 de Noviembre. Uso Equipamientos de servicio social EQ1

Punto R50_Río Orinoco

El punto R50 de acuerdo a la ordenanza de uso y ocupación del suelo del cantón Cuenca (2003), está ubicado sobre el área de planeamiento “O 22B” con su uso principal de: Vivienda”. Para el presente proyecto se le asignó el uso de suelo denominado: “Equipamientos de servicios sociales Q1”, debido a que en la zona se asientan los colegios “La Asunción” y “Rafael Borja”.



Foto 11.- R49_Paseo 3 de Noviembre. Uso Equipamientos de servicio social EQ1

4 RESULTADOS

4.1 Evaluación del ruido ambiente en el año 2022

Para la evaluación del ruido en la ciudad de Cuenca durante el año 2022 se ha tomado como referencia la norma legal ambiental vigente a nivel nacional que es el Anexo 5 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente –TULSMA- (Acuerdo Ministerial 097 - A – Anexos TULSMA, del 4 de noviembre de 2015). Se debe mencionar que para el estudio de ruido presente se, considera el ruido total o ruido ambiente.

4.1.1 Zona de equipamientos de servicios sociales – EQ1

La zona EQ1 es la categoría que abarca actividades relacionadas con la salud y educación, y son los siguientes:

Tabla 4.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en zonas de equipamientos de servicios sociales – EQ1

Código	Sector	Calle 1	Calle 2	Mediciones Leq (dB)					
				7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_06	Hospital Regional	Av. 12 de Abril	Av. del Paraíso	68,6	68	69	67,6	68,6	64,4
R_18	Hospital del IESS	Autopista Cuenca - Azogues	Monay –Paccha	76,1	74,8	75,1	76	75,9	72,3
R_20	Redondel del Otorongo	Paseo Tres de Noviembre	Simón Bolívar	67,4	72,7	73,2	72,8	72,5	66,8
R_22	Isabel La Católica	Lope de Vega	Gaspar de Jovellanos	56,2	58,1	64,8	58,7	58,5	53,4
R_31	Redondel 24 de Mayo	Av. 24 de Mayo	Hernán Malo	68,8	68,9	69,8	67,6	69,5	66
R_33	Camino al Valle	Autopista Cuenca - Azogues	Camino al Valle	77,9	76,9	79,7	76,7	79,4	74,9
R_37	Puente del Vado	Av. Loja	Av. 12 de Abril	74	72,7	71,7	72,5	74,8	71,2
R_38	Héroes de Verdeloma	Héroes de Verdeloma	Mariano Cueva	74,3	73,9	75,7	74,7	76,9	73,1
R_41	Redondel Ciudad de Cuenca	Av. Primero de mayo	Ciudad de Cuenca	70,7	68,7	68,8	70	70,7	68,4
R_43	Viracochabamba	Paseo de los Cañaris	Viracochabamba	73,9	73,6	73,7	81,1	74,9	71,7
R_45	Autopista y Av. de las Américas	Av. de las Américas	Av. 24 de Mayo	79,1	76,3	77,3	76,4	76,8	74,9
R_49	Paseo 3 de Noviembre	De los Cerezos	Paseo 3 de Noviembre	72,7	71	72,6	75,5	72,9	72,4
R_50	Río Orinoco	Río Orinoco	Sin nombre	73,8	70	64,3	66,5	69,3	60,6

Fuente: Información generada en el proyecto – 2022
Elaboración: Equipo técnico UDA – IERSE – 2022

Nivel de presión sonora. – Para el presente año 2022, se incrementaron los puntos de medición en la ciudad, es así que para la zona de uso EQ1, se cuenta con 13 puntos. Esta zona recibe este nombre, porque su característica es contar sobre su superficie con centros de atención hospitalaria y educativa, sin embargo, al realizar las mediciones junto a las calles, los resultados muestran el ruido emitido por el tránsito vehicular, el cual, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud OMS, está alrededor de los 80 dB. Por lo tanto, los valores obtenidos están dentro de este parámetro.

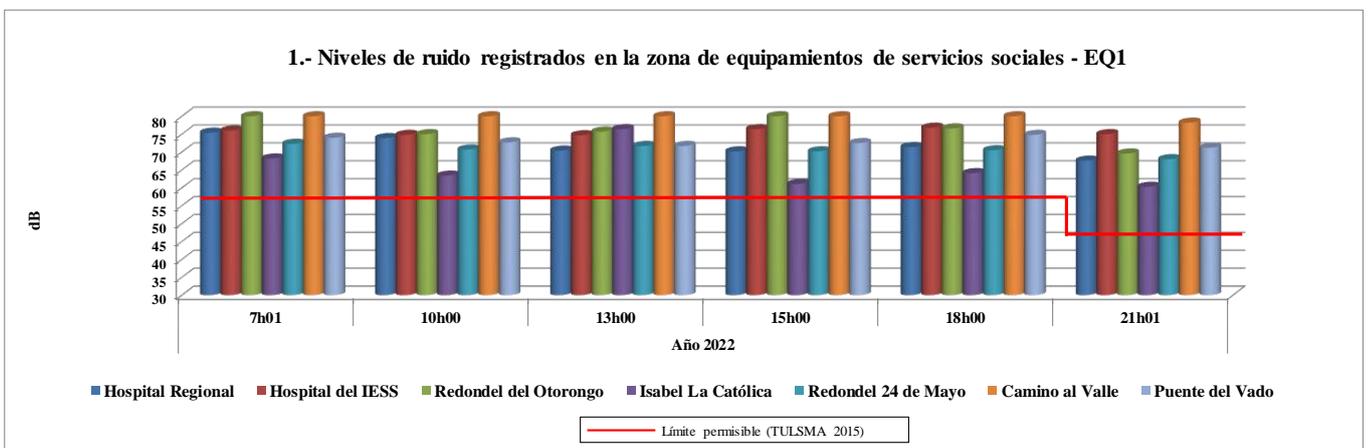
En esta zona se realizaron 78 mediciones, de las cuales, el 100% están sobre la norma técnica establecida en la legislación nacional vigente (TULSMA-2015). El punto de monitoreo R_33_Camino al Valle, en todos los horarios, presenta valores durante el día, de emisiones sobre los 80 dB, en tanto que en el punto R_20_Redondel del Otorongo, en los horarios pico de

la 7h01 y B15h00 se presentan emisiones de 81,5 dB y 80,7 dB, siendo los más desfavorable de la zona EQ1. El valor más bajo registrado es de 60,3 dB, el cual se presenta en el horario nocturno de las 21h01 en el punto R_22_Isabel La Católica.

Los valores altos de las emisiones de ruido, están relacionados con el tráfico vehicular, que, en las zonas descritas, constituye un problema; porque por las mismas atraviesan todo tipo de transporte tanto público como privado, inclusive por la vía al Valle circulan los vehículos recolectores de los desechos sólidos de Cuenca, hacia el relleno sanitario ubicado en Pichacay, parroquia Santa Ana.

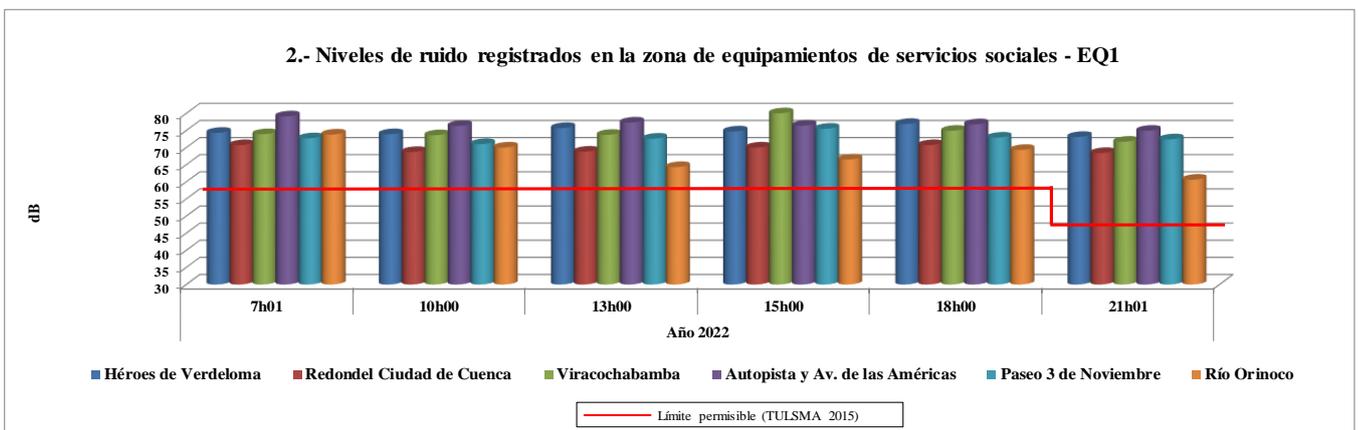
Para representar gráficamente el comportamiento sonoro en la zona EQ1, se han dividido en dos gráficas con 7 y 6 puntos de monitoreo respectivamente.

Gráfico 1



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Gráfico 2



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

4.1.2 Zona Residencial – R1

La zona R1 es la categoría que abarca zonas en las cuales predomina la existencia de viviendas, y son los siguientes:

Tabla 5.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en la zona residencial - R1

Código	Sector	Calle 1	Calle 2	Mediciones Leq (dB)					
				7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_02	Gapal	Av. 24 de Mayo	Las Herrerías	73,7	73,9	72,3	71,4	73,6	67,6
R_04	Tres Puentes	Primero de Mayo	Fray Vicente Solano	71,3	73,3	72,2	81,4	71	66,7
R_07	Challuabamba	Autopista Cuenca Azogues	Triángulo de Challuabamba	76,9	75,7	74,5	75,4	76,2	72,2
R_08	Lagunas de oxigenación	Camino a Paccha	Ucubamba	72,6	71,7	71,9	72,5	71,4	67,1
R_09	Monumento a la Familia	Av. González Suárez	Panamericana Norte	67,9	69,5	72,6	70	69,4	63,8
R_12	Camino a Ochoa León	Camino a Ochoa León		58,8	63,1	62,9	62,4	66,9	52,5
R_13	La Libertad	Camino del Tejar	De la Ortiga	64,7	67,3	62,9	62,4	66	61,5
R_15	Camino del Tejar	Av. Ordóñez Lazo	Monseñor Leonidas Proaño	68,3	66,7	66,3	67,4	67,5	63,9
R_16	Vía a Sinincay (Miraflores)	Julio Jaramillo	Vía a Sinincay	71,3	67,7	67,6	67,9	69,5	66,3
R_17	El Cebollar	Av. del Chofer	Av. Abelardo J. Andrade	71,3	71,8	72,1	70,8	70,6	69,6
R_26	Cristo Rey	Luis Cordero	Juan de Salinas	69,5	71	70,2	71,4	73,5	68,2
R_28	Vía a Baños	Juan Larrea Guerrero	Mariano Villalobos	50,3	57,9	52,7	55,8	54	69,6
R_30	Totoracocha	Totoracocha	Av. El Cóndor	63,7	61,6	65,1	63,9	65,7	60,4
R_34	Camino a Nulti	Autopista Cuenca - Azogues	Camino a Nulti	79,9	78	77,9	79,5	78,6	76,1
R-36	Av. Primero de Mayo	Av. Primero de mayo	Av. de las Américas	77	77,4	77,5	78,4	76,6	73,7
R-40	Parque Los Conquistadores	Los Conquistadores	La Pinta	72,7	66,4	68,5	67,9	67,8	66,7
R-44	Capulispamba	Portugal	Alemania	59,1	62,1	69,1	56,2	58,8	61,1
R-46	Pio Bravo	Pio Bravo	Miguel Vélez	69	67,7	69,8	71,2	70,3	69,6
R-47	Parque El Edén	Las Primicias	El Heraldo	59,7	56,4	57,5	59,9	62,1	54,8

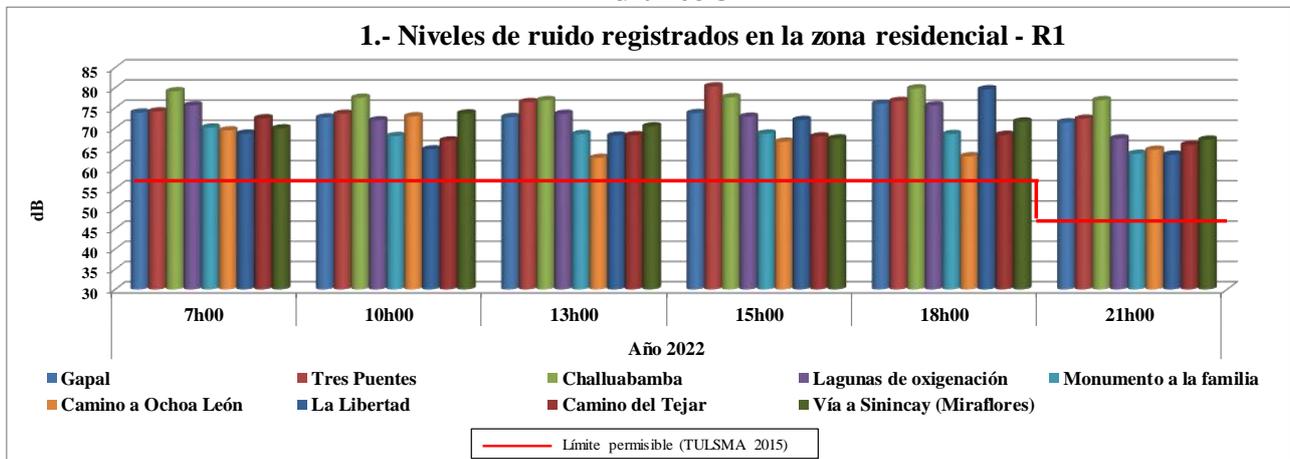
Fuente: Información generada en el proyecto – 2022
Elaboración: Equipo técnico UDA – IERSE – 2022

Nivel de presión sonora. – En la categoría Residencial R1, están 19 puntos. La mayor emisión registrada, de las 114 mediciones registradas, se obtuvo en el horario de las 15h00 en el punto R_34_Camino a Nulti con 80,5 dB, en tanto que el menor valor se tuvo en el punto R_47_Parque El Edén, con 54,8 dB en el horario de las 21h01, constituyendo la única medición que está cumpliendo con lo establecido en la norma técnica del TULSMA. Otro de los puntos que presenta emisiones altas es el R_07_Challuabamba, con valores para todos los horarios de monitoreo, sobre los 76,0 dB.

Se puede observar que las mayores emisiones se asocian al tráfico vehicular alto, que circula por la autopista Cuenca – Azogues y corresponde a los puntos R_07 y R_34 que corresponden a “Challuabamba” y “Camino a Nulti” respectivamente.

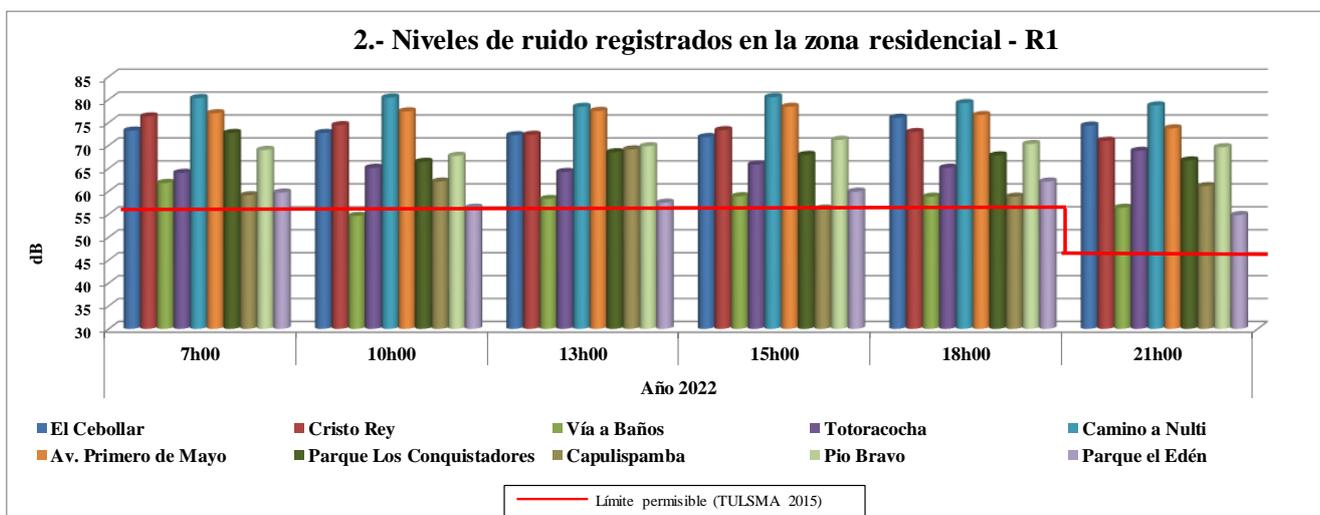
Para representar gráficamente el comportamiento sonoro en la zona residencial, se han dividido en dos gráficas con 9 y 10 puntos de monitoreo respectivamente.

Gráfico 3



Elaboración: Equipo técnico UDA – IERSE – 2022

Gráfico 4



Elaboración: Equipo técnico UDA – IERSE – 2022

4.1.3 Zona Comercial - CM

Los puntos de monitoreo que representan a la zona comercial se caracterizan por la presencia de establecimientos que realizan la citada actividad como son: supermercados, bares, restaurantes, entre otros.

Tabla 6.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en zonas comerciales - CM

Código	Sector	Calle 1	Calle 2	Mediciones Leq (dB)					
				7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_01	El Estadio	Del Estadio	José Peralta	64,3	69,4	70,6	69,1	70,8	65,3
R_03	Aeropuerto Mariscal Lamar	Av. España	Elia Liut	68,8	67,4	72,5	67,9	67,2	60,8
R_05	Remigio Crespo	Remigio Crespo	Ricardo Muñoz	68,5	71,3	72,1	70,3	74	74
R_19	Redondel Paseo de los Cañaris	Paseo de los Cañaris	González Suárez	69,2	72	71,9	71,9	72,2	71,9
R_21	Feria libre	Av. de las Américas	Remigio Crespo	70,5	70,4	69,3	68	68,9	65,9
R_23	Av. de las Américas y Don Bosco	Av. de las Américas	Don Bosco	70,4	72	70,9	71,3	73,4	69,1
R_24	Control Sur	Av. de las Américas	Circunvalación Sur	75,3	75,8	74,8	74,1	74,2	70,2
R_25	Gran Colombia	Tarqui	Gran Colombia	67,6	68,8	68,6	69,7	71,8	67
R_27	Chola Cuencana	Av. Huayna Cápac, España	Gaspar Sangurima	66,9	69,9	68,4	73,6	68,2	68,2
R_29	Bajada del Centenario	Calle Larga	Benigno Malo	71,6	70,1	70,1	72,3	71,4	68,8
R_32	Autopista y Felipe Segundo	Autopista Cuenca Azogues	Felipe Segundo	82,1	79,5	80,2	79,8	79,6	76
R_35	Redondel Simón Bolívar	Av. Ordóñez Lazo	Av. de las Américas	75,1	73,6	72,3	71,5	73,5	70,4
R_39	Parque Calderón	Benigno Malo	Mariscal Sucre	65,5	65,7	69,8	65,5	69,1	66,9
R_42	Av. 10 de Agosto	Av. 10 de Agosto	Agustín Cueva	75,8	74,4	74,7	72,7	73,5	73,5
R_48	Av. Hurtado de Mendoza	Av. Hurtado de Mendoza	Antisana	72	71,4	73,9	74	73,8	71,1

Fuente: Información generada en el proyecto - 2022
Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Nivel de presión sonora. - Los límites establecidos en el TULSMA - 2015 para el uso del suelo "Comercial" son de 60dB para el día y para la noche de 50dB; se puede observar que los valores

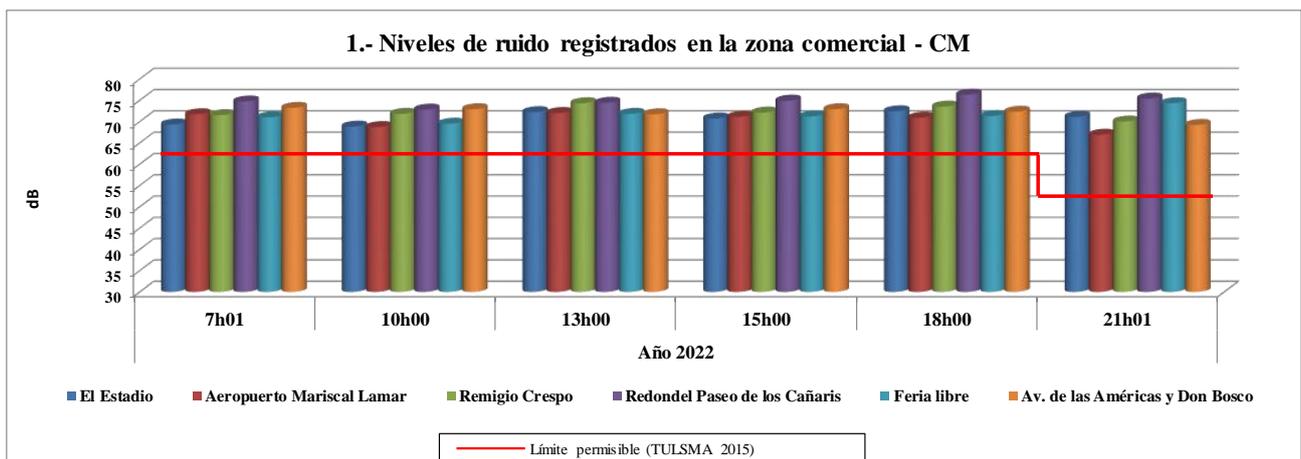
de las emisiones registradas en 90 mediciones, todas superan los máximos admisibles (Anexos TULSMA, 2015).

El registro más alto se encuentra en el punto R_32_Mall del Río con 82,1 dB en el horario de las 7h01, constituyendo la hora pico de tráfico por la autopista Cuenca – Azogues. El menor valor fue de 65,5 dB y corresponde al horario de las 7h01 en el punto R_39_Parque Calderón. Se puede observar que en este punto se presentan las emisiones más bajas en todos los horarios de monitoreo 10h00 (65,7 dB), 13h00 (69,8 dB), 15h00 (65,5 dB), 18h00 (69,1 db) y 21h01 con (66,9 dB), si bien alrededor del Parque Calderón se presenta gran afluencia de personas y vehículos, sin embargo, la zona está semaforizada y la circulación vehicular es con velocidades de aproximadamente 30 km/hora, en tal razón las emisiones disminuyen.

Se debe mencionar que las mediciones se realizan en las zonas más desfavorables y en la vía pública, por tal razón, el tráfico es el factor que influye de manera directa en las emisiones sonoras.

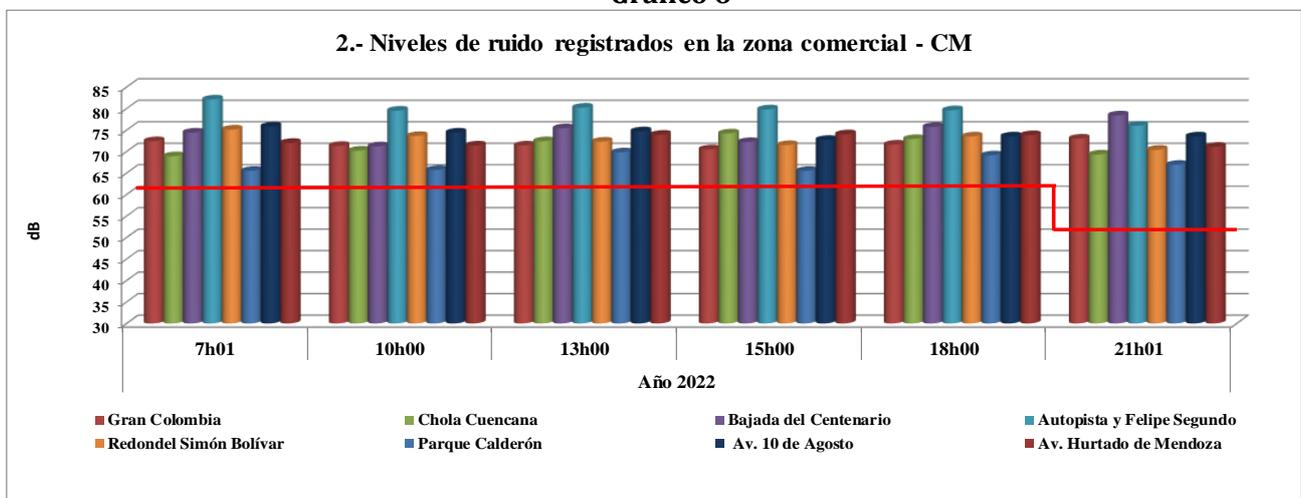
Por razones de presentación de datos, se ha dividido el análisis gráfico en dos, como se detalla a continuación:

Gráfico 5



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Gráfico 6



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

4.1.4 Zona Industrial ID3 - ID4

A continuación, se presenta el análisis del ruido en la zona de uso industrial. Se denominan ID3 e ID4 y correspondientes a actividades que generan mediano y alto impacto. Los puntos considerados son: Parque industrial, el Camal y los Cerezos.

Tabla 7.- Valores (dB) promedio de mediciones de ruido en zonas Industriales ID3 - ID4

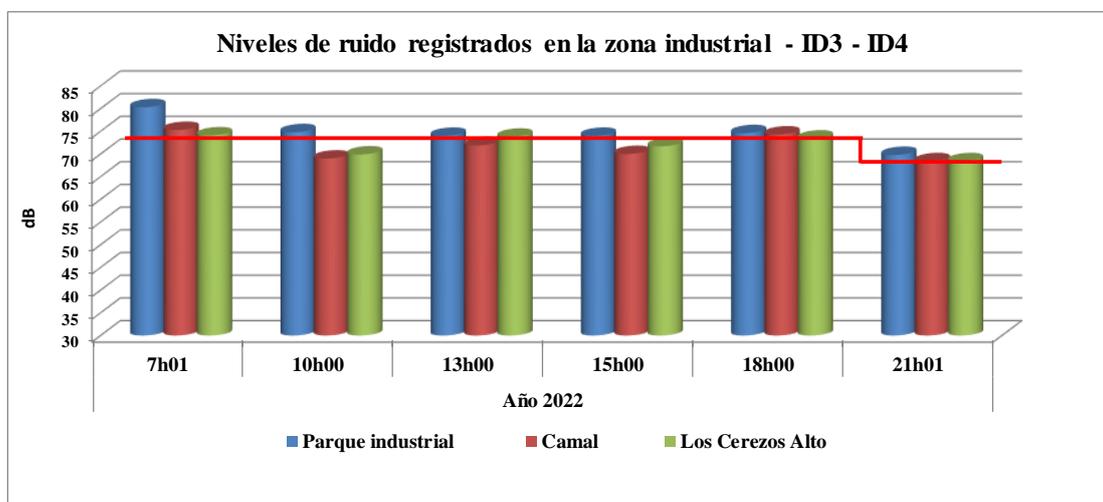
Código	Sector	Calle 1	Calle 2	Mediciones Leq (dB)					
				7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_10	Parque industrial	Octavio Chacón	Cornelio Vintimilla	80,3	74,8	74	74	74,6	69,8
R_11	Camal	Camino a Ochoa León		75,3	69	71,9	70	74,3	68,4
R_14	Los Cerezos Alto	De los Cerezos		74,1	69,9	73,8	71,7	73,4	68,4

Fuente: Información generada en el proyecto - 2022
Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Nivel de presión sonora. - En las zonas industriales los límites máximos admisibles establecidos por el TULSMA - 2015, corresponden a 70dB en el horario diurno y 65dB para el nocturno. De los monitoreos realizados, se obtuvo un valor máximo de 80,3 dB, a las 7h01 en el punto R_10_Parque industrial y el mínimo valor de emisión se dio en el horario de las 21h01 en los puntos R_11 y R14, sin embargo, todos los datos obtenidos sobrepasan la norma técnica (Anexos TULSMA, 2015)

Gráficamente se representa al comportamiento sonoro en esta zona industrial, de la siguiente manera:

Gráfico 7



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

4.2 Evaluación multi temporal de emisiones sonoras

En el presente informe se realiza un análisis multi – temporal a partir del año 2012 hasta el año 2022, y abarca la totalidad de los puntos monitoreados (50 puntos) en seis horarios (7h01, 10h00, 13h00, 15h00, 18h00 y 21h01).

4.2.1 Evaluación emisiones sonoras (2012 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2021 - 2022)

En las tablas siguientes se detallan los datos de las emisiones de ruido, que se han obtenido en los levantamientos realizados en el período 2012 - 2022. Los horarios monitoreados fueron (7h01, 10h00, 13h00, 15h00, 18h00 y 21h01). Por motivo de presentación se dividieron los datos en dos tablas, la primera abarca los años 2012, 2014, 2015, 2016 Y 2017 en la segunda van: 2018, 2019, 2020, 2021, 2022.

Tabla 8.- Comparación de emisiones sonoras (2012 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017) 2018 - 2019 - 2020 - 2021 - 2022)

N°	Punto Medido (sector)	Año 2017 (Lavg)						Año 2016 (Lavg)						Año 2015 (Lavg)						Año 2014 (Lavg)						Año 2012 (Lavg)					
		7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_01	El Estadio	71.0	59.1	70.1	69.1	68.8	69.7	65.7	67.2	64.0	65.0	60.8	63.6	70.3	75.5	72.8	71.8	72.6	66.9	70.4	69.6	68.1	69.8	68.4	66.6	72.5	73.2	73.2	72.6	72.7	67.2
R_02	Gapal	75.0	75.2	74.5	72.7	76.9	70.7	70.8	70.2	73.5	69.9	72.7	66.0	77.6	72.7	73	72.5	74.2	68.5	72.7	75.6	73.6	72.9	72.9	69.1	72.7	71.5	71.1	71.5	73	67.9
R_03	Aeropuerto Mariscal Lamar	67.7	68.5	71.4	71.6	69.2	64.0	57.4	60.4	61.9	65.2	69.1	60.4	69.3	66.9	68.2	65.1	65.8	62.3	70.8	69.2	73.9	69.2	70.7	68.1	69	71.7	74.1	70.5	74.5	69.6
R_04	Tres Puentes	76.0	70.8	70.8	71.7	73.4	67.5	79.4	66.4	62.7	64.6	64.2	65.2	71.4	70.8	72	72	71.3	68.4	67.9	68	66.8	67.5	67.6	64.3	74.3	74.8	76.5	76.3	68	70.7
R_05	Remigio Crespo	74.0	73.8	72.9	73.5	74.3	68.6	69.4	69.5	70.2	70.9	69.5	62.8	74.4	73.5	73.6	72.8	73.8	72.9	72.8	73.1	73.5	72.2	70.7	72.9	71.9	72.2	72.4	72.3	76	70.6
R_06	Hospital Regional	72.5	71.2	73.0	71.0	71.6	67.9	67.4	66.2	66.8	69.0	66.3	66.1	74.3	73.7	71.2	70.7	72	66.3	69.8	65.3	67.9	64.9	65.2	63.7	66	66.8	66.5	67.4	73.2	64.2
R_07	Challuabamba	77.2	76.0	75.4	76.0	78.2	74.9	71.7	70.0	71.0	71.2	71.0	71.1	76.4	75.8	74.9	73.9	77	72.9	72.6	72.8	71.1	71	72.6	72.4	77.4	72.6	75.3	75.1	72.9	70.6
R_08	Lagunas de oxigenación	74.3	71.7	71.4	71.7	71.5	66.7	68.8	68.1	69.6	62.6	68.4	65.7	72.8	71.3	70.9	69.3	70.3	68	64.3	65.1	65.1	66.5	66.6	57	80.7	77.1	76.5	76.8	76.5	74.9
R_09	Monumento a la Familia	72.5	69.1	70.2	70.4	70.6	67.0	68.4	69.4	72.5	70.1	67.3	63.1	72.8	71.8	72.3	72.9	72.1	69.8	62.3	63.6	63.6	65.5	64.2	61.2	72.5	75.3	71	70.2	72.3	60.3
R_10	Parque industrial	72.9	73.2	72.3	73.5	74.7	69.2	70.3	70.9	70.0	69.1	73.9	68.1	75.8	73.7	73.5	73.3	74.6	70.8	75.6	70.5	76	73	72.6	71.3	75.4	75.5	73.2	77	72.9	71.7
R_11	Camal	71.8	70.5	70.7	71.5	71.1	67.1	69.8	63.0	68.0	65.7	64.3	61.1	71.3	70.2	70.6	70.4	70.4	66.9	70.3	66.7	67.4	69.8	67.4	63.3	55.3	56.7	69.9	62.1	61.8	62.8
R_12	Camino a Ochoa León	61.5	60.9	65.4	62.0	61.9	58.2	60.4	53.9	64.3	65.2	70.9	47.9	67	76.5	62.2	67.1	63.4	56.2	65.2	62.8	69	62.2	63.3	63.5	36.6	55.6	45.9	57.1	49.8	49.7
R_13	La Libertad	67.0	59.3	63.9	63.3	65.2	60.5	56.7	65.6	62.9	70.8	64.1	60.5	64.6	60.9	59.8	63.7	64.3	56.5	53.8	59.9	61.7	56.7	58.4	55.3	65.4	48.7	52	55.7	52.3	48
R_14	Los Cerezos Alto	68.4	67.3	70.2	70.9	69.6	68.2	65.4	63.4	68.5	61.5	63.3	62.3	69.3	68	71.9	72.2	69.6	69.1	68.6	66.7	70.5	70	67.9	62.4	70.2	62.3	70.8	76.3	72.5	64
R_15	Camino del Tejar	71.6	68.1	67.4	67.9	67.2	65.8	63.6	61.5	61.0	61.6	68.4	55.7	73	75.3	74.8	71.6	72.9	71.7	68	66.4	68	68.4	66.9	65.8	70.5	74.3	70.2	73.1	70.2	64.3
R_16	Vía a Sinincay (Miraflores)	72.1	68.3	70.0	69.4	69.7	69.0	66.3	62.9	67.5	56.8	66.5	62.6	68.8	65.6	67.1	68	72.1	62.8	70.6	68.2	68.7	67.6	68.8	65.2	74.1	68.8	62.9	63.6	65.6	67.4
R_17	El Cebollar	73.3	72.4	72.4	74.1	74.4	68.2	70.0	67.0	57.0	66.9	66.9	66.9	73.9	74.9	73.5	73.5	72.7	70.4	70.5	69.5	71	69	69.8	66.7	69.4	72.2	76.2	72.5	73.6	55.5
R_18	Hospital del IESS	78.2	75.3	75.9	75.4	78.1	71.9	72.5	68.2	72.2	70.2	64.0	69.2	77.7	75.2	79.2	76.5	77	73.4	70.5	70.6	67.2	71.5	68.9	66.8	74	71.9	77.9	72.7	72.2	74.8
R_19	Redondel Paseo de los Cañaris	74.4	73.7	75.5	73.0	73.4	71.8	69.5	68.4	68.8	67.7	67.8	65.2	75.5	73.3	75.7	72.9	76.4	72.1	69.6	67.8	70.6	70.1	69.8	67.1	74.3	73.9	74.6	73.5	76.3	74.7
R_20	Redondel del Otorongo	76.6	74.7	74.8	75.7	75.4	72.4	73.8	71.5	74.6	71.6	69.9	67.5	74.5	73.7	74.6	73.9	74.7	70.6	74.7	73.8	74	74.4	79.4	68.1	78.2	75.2	75.3	73.1	77.3	77.3
R_21	Feria Libre	71.9	70.1	71.1	72.9	71.3	67.7	69.3	72.7	73.4	69.8	67.8	64.5	74.4	75	74.5	75.4	73.5	72.9	62.4	63.2	61.3	62.6	63.5	66.4	74.5	74.6	73.1	72.3	72.9	71.4
R_22	Isabel La Católica	63.5	56.9	61.6	60.7	61.3	54.4	56.7	51.9	57.2	55.8	69.7	48.4	62.8	59.5	61.5	65.7	66.1	56.4	64.2	60	61.4	60.9	60	58.3	63.9	60.2	60.8	60.6	59.7	59.2
R_23	Av. de las Américas y Don Bosco	76.5	72.6	74.9	73.4	74.0	70.3	70.1	69.4	71.6	67.8	63.9	65.5	75	73.9	72.9	73.8	74.2	71.1	74.6	74.8	72.1	72.1	73.5	71.5	74.6	76.9	74.3	78	77.2	74.2
R_24	Control Sur	76.6	73.4	76.8	75.1	75.7	73.4	73.0	69.5	65.5	69.1	69.4	68.6	75.3	75.4	74.9	74.4	83.4	73	72.2	74	71.6	76.6	74.5	70.1	77	74.6	76.9	76.1	78.7	73.9
R_25	Gran Colombia	73.2	72.4	71.9	71.2	72.7	70.7	69.5	66.5	71.5	66.6	68.7	62.9	73.6	74.5	72.4	78.7	72.5	71.4	73.5	72.2	72.1	71	74.5	69.8	74.1	69.8	72.2	68.4	69.3	66.6
R_26	Cristo Rey	72.9	72.4	72.9	72.4	73.0	71.3	70.2	68.7	74.3	67.8	70.0	67.3	73.9	75.1	73.7	72.7	72.1	71.5	70.5	71.2	69.7	68.4	72.6	67.4	67.4	67.3	67.4	61	65.3	56.5
R_27	Chola Cuencana	70.0	69.5	70.9	70.7	69.1	66.5	66.3	66.2	66.9	75.9	66.3	66.7	72.8	72.3	73.8	72.2	76.8	70.4	66.8	67.3	67.6	68.8	68.5	69	73	79.5	74	74.3	71.4	67.6
R_28	Vía a Baños	63.9	55.7	56.8	57.1	55.7	55.7	57.5	48.7	71.0	61.5	69.9	60.6	62.7	77.5	54.7	59.9	52.6	56.6	54.5	55	57	62.2	53.3	49.2	63.8	64	57.6	65.9	55.9	48.1
R_29	Bajada del Centenario	76.0	75.2	71.5	74.7	75.5	70.8	71.9	70.4	73.4	75.7	70.9	65.6	76	74.8	75	73.9	75.1	70	76.2	73.1	75.5	74.6	74.4	71.2	75.2	74.2	74.4	73.5	74.3	66.1
R_30	Totoracocha	63.3	65.9	65.2	66.0	74.5	67.1	59.2	65.7	64.3	58.3	62.3	62.1	68.8	68.3	70.2	67	68.3	66.1	66.1	65.7	65.6	64.8	70.3	60.9	65.6	65.6	64.1	67.9	66.8	64
R-31	Redondel 24 de Mayo	72.6	71.4	74.9	73.0	73.3	69.7	65.3	64.6	68.0	66.3	64.3	61.4																		

Fuente: Información generada en el proyecto - 2022

Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

(Continuación Tabla 8.- Comparación de emisiones sonoras (2018 - 2019 - 2020 - 2021 - 2022)

N°	Punto Medido (sector)	Año 2022 (Lavg)					Año 2021 (Lavg)					Año 2020 (Lavg)					Año 2019 (Lavg)					Año 2018 (Lavg)										
		7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01	
R-01	El Estadio	69,3	68,8	72,2	70,7	72,4	71,1	65,0	67,5	69,9	68,9	71,9	64,5	64,3	69,4	70,6	69,1	70,8	65,3	69,3	72,4	70,0	68,9	69,1	67,8	68,6	69,5	70,6	70,0	70,4	67,5	
R-02	Gapal	73,8	72,6	72,7	73,7	76,0	71,4	70,2	71,3	72,9	70,3	72,3	67,8	73,7	73,9	72,3	71,4	73,6	67,6	74,1	72,1	75,0	72,5	73,5	69,6	75,3	71,9	74,3	73,0	75,5	71,8	
R-03	Aeropuerto Mariscal Lamar	71,7	68,7	72,0	71,1	70,9	66,9	64,4	65,8	66,8	67,6	69,8	58,9	68,8	67,4	72,5	67,9	67,2	60,8	69,2	68,2	68,4	68,8	71,2	65,0	70,5	67,6	70,8	76,5	71,4	68,7	
R-04	Tres Puentes	74,1	73,5	76,4	80,3	76,7	72,3	71,4	73,2	72,3	71,5	73,4	73,5	71,3	73,3	72,2	81,4	71,0	66,7	74,4	73,8	73,5	77,8	74,0	69,2	74,3	71,4	72,6	71,6	74,1	73,2	
R-05	Remigio Crespo	71,5	71,8	74,3	72,1	73,5	70,0	67,3	70,0	73,1	74,0	73,1	70,4	68,5	71,3	72,1	70,3	74,0	74,0	72,2	71,4	74,0	71,6	71,1	71,9	74,4	70,5	71,5	70,5	72,9	69,8	
R-06	Hospital Regional	75,4	73,9	70,4	70,2	71,4	67,6	65,5	68,3	71,5	66,1	67,8	64,8	68,6	68,0	69,0	67,6	68,6	64,4	70,5	71,8	69,3	68,6	69,7	67,2	72,1	68,3	69,4	69,2	70,4	68,5	
R-07	Challuabamba	79,1	77,5	76,9	77,6	79,8	76,9	76,1	76,7	74,9	75,5	75,9	73,8	76,9	75,7	74,5	75,4	76,2	72,2	76,8	74,6	75,7	75,8	78,4	74,1	70,5	67,6	70,8	76,5	71,4	68,7	
R-08	Lagunas de oxigenación	75,6	71,9	73,5	72,8	75,6	67,4	71,0	69,7	71,0	71,7	71,7	67,7	72,6	71,7	71,9	72,5	71,4	67,1	72,1	70,8	71,2	71,9	71,1	68,2	73,8	72,2	71,4	72,1	72,8	70,2	
R-09	Monumento a la Familia	73,4	68,0	68,5	68,6	68,5	63,6	73,4	67,3	68,6	69,7	66,0	63,4	73,4	69,5	72,6	70,0	69,4	63,8	73,4	72,1	73,6	72,7	73,2	69,8	71,8	71,3	70,6	71,6	74,5	66,7	
R-10	Parque industrial	80,3	74,8	74,0	74,0	74,6	69,8	74,4	72,7	72,9	72,3	72,6	68,8	70,8	75,4	70,7	72,0	73,2	68,4	72,4	74,9	72,9	72,5	71,7	70,5	57,9	58,9	61,7	53,6	62,4	58,8	
R-11	Camal	75,3	69,0	71,9	70,0	74,3	68,4	72,9	70,1	73,5	71,5	72,1	71,2	74,2	69,9	70,9	72,3	71,8	65,8	70,0	71,7	70,4	70,4	69,2	64,3	72,7	69,4	66,8	67,8	70,8	68,5	
R-12	Camino a Ochoa León	69,4	72,9	62,6	66,6	63,0	64,6	63,3	70,1	61,0	60,6	66,2	60,0	58,8	63,1	62,9	62,4	66,9	52,5	65,0	59,6	64,3	61,9	61,9	64,7	72,2	72,2	73,3	73,1	73,9	67,6	
R-13	La Libertad	68,6	64,7	68,1	72,0	79,6	63,4	67,5	64,7	68,6	65,2	67,3	61,6	64,7	67,3	62,9	62,4	66,0	61,5	68,5	60,9	63,4	65,5	63,7	59,9	61,4	61,0	56,3	57,3	59,8	60,0	
R-14	Los Cerezos Alto	74,1	69,9	73,8	71,7	73,4	68,4	67,2	67,3	71,3	69,1	69,9	65,2	69,2	67,8	70,7	68,8	70,6	65,9	69,1	69,2	71,4	67,5	68,3	65,6	71,8	68,8	68,6	69,3	72,7	68,5	
R-15	Camino del Tejar	72,4	66,9	68,2	67,9	68,3	65,8	67,7	66,7	69,9	67,4	67,8	65,2	68,3	66,7	66,3	67,4	67,5	63,9	69,9	67,2	66,1	66,7	67,9	65,6	70,4	67,7	71,1	67,9	67,9	68,0	
R-16	Vía a Simincay (Miraflores)	69,9	73,6	70,4	67,4	71,6	67,1	71,4	75,3	68,6	69,4	71,8	79,3	71,3	67,7	67,6	67,9	69,5	66,3	73,2	67,8	69,8	67,8	69,6	66,4	71,9	70,1	70,3	68,2	68,9	74,7	
R-17	El Cebollar	73,2	72,7	72,2	71,8	76,0	74,3	79,2	71,1	72,6	71,1	71,3	72,3	71,3	71,8	72,1	70,8	70,6	69,6	73,5	73,8	71,5	72,8	73,0	68,5	70,2	72,6	73,2	71,4	73,0		
R-18	Hospital del IESS	76,0	74,8	74,7	76,4	76,8	75,0	74,5	75,3	75,2	77,5	74,2	73,1	76,1	74,8	75,1	76,0	75,9	72,3	75,9	75,7	76,4	76,4	78,4	71,9	75,4	76,8	75,0	75,8	74,7	73,3	
R-19	Redondel Paseo de los Cañaris	74,7	72,8	74,4	74,9	76,3	75,4	70,6	72,7	72,3	73,0	74,7	70,6	69,2	72,0	71,9	71,9	72,2	71,9	73,4	72,1	73,6	72,7	73,2	69,8	72,3	74,3	72,5	71,4	75,4	70,3	
R-20	Redondel del Otorongo	81,5	75,0	75,7	80,7	76,6	69,6	70,4	73,1	73,1	71,2	73,2	69,7	67,4	72,7	73,2	72,8	72,5	66,8	77,5	73,8	74,8	75,5	76,0	70,1	78,5	75,2	75,9	76,2	76,9	73,8	
R-21	Feria Libre	71,0	69,5	71,8	71,2	71,3	74,3	69,9	72,5	69,9	70,3	70,9	65,4	70,5	70,4	69,3	68,0	68,9	65,9	72,0	68,8	71,4	70,4	70,7	67,0	72,9	70,7	69,8	69,8	72,6	70,4	
R-22	Isabel La Católica	68,2	63,4	76,4	61,1	64,1	60,3	56,8	58,6	62,3	59,1	62,8	55,8	56,2	58,1	64,8	58,7	58,5	53,4	62,3	60,0	59,7	62,3	66,9	59,0	64,3	62,2	60,6	65,8	68,0	64,2	
R-23	Av. de las Américas y Don Bosco	73,2	72,9	71,7	72,9	72,3	69,2	71,3	72,7	71,5	70,2	70,4	69,9	70,4	72,0	70,9	71,3	73,4	69,1	73,1	72,4	72,6	72,4	72,4	70,1	73,2	72,2	73,4	72,8	71,8	74,2	
R-24	Control Sur	74,7	75,6	76,6	78,0	76,1	74,5	79,0	75,2	73,9	72,7	75,2	72,1	75,3	75,8	74,8	74,1	74,2	70,2	73,9	78,1	74,0	74,4	71,0	70,8	75,4	76,7	75,5	73,7	74,9	70,9	
R-25	Gran Colombia	72,4	71,3	71,4	70,5	71,6	73,0	70,1	69,1	69,6	70,7	69,9	66,7	67,6	68,8	68,6	69,7	71,8	67,0	72,9	70,5	72,5	72,8	70,8	67,8	73,6	75,0	72,7	70,7	75,3	70,0	
R-26	Cristo Rey	76,3	74,4	72,3	73,3	72,9	71,0	70,1	72,5	71,6	71,2	74,8	69,0	69,5	71,0	70,2	71,4	73,5	68,2	73,5	72,9	72,6	71,7	74,9	69,3	71,8	70,3	72,5	73,0	72,8	73,1	
R-27	Chola Cuencana	68,9	70,2	72,4	74,2	72,9	69,3	65,4	67,6	67,9	69,8	70,5	69,5	66,9	69,9	68,4	73,6	68,2	68,2	72,2	71,5	72,4	71,5	72,0	65,6	62,4	75,7	69,0	72,7	75,5	69,0	
R-28	Vía a Baños	61,8	54,6	58,3	58,9	58,8	56,4	62,5	60,1	63,6	59,6	64,4	57,9	50,3	57,9	52,7	55,8	54,0	63,6	60,8	54,4	54,4	54,3	64,3	56,3	61,7	53,8	57,5	60,5	62,6	55,5	
R-29	Bajada del Centenario	74,4	71,2	75,4	72,2	75,7	78,4	69,6	70,4	70,9	71,3	70,0	70,3	71,6	70,1	70,1	72,3	71,4	68,8	75,7	74,5	74,9	73,6	74,6	71,1	77,9	76,0	74,9	74,7	75,3	71,8	
R-30	Totoracocha	64,0	65,1	64,2	65,8	65,1	68,8	59,7	61,2	66,7	63,6	72,2	62,5	63,7	61,6	65,1	63,9	65,7	60,4	66,7	63,1	63,9	64,9	63,8	64,9	67,7	65,9	66,2	69,9	64,8	65,7	
R-31	Redondel 24 de Mayo	72,3	70,7	71,7	70,2	70,5	68,0	67,9	68,4	69,6	70,1	68,8	69,3	68,8	68,9	69,8	67,6	69,5	66,0	70,8	68,8	69,4	69,3	70,7	68,8	71,1	68,9	72,5	70,7	71,8	67,6	
R-32	Autopista y Felipe Segundo	82,1	79,5	80,2	79,8	79,6	76,0	77,8	77,4	77,1	76,7	78,1	76,3	77,7	76,8	76,6	77,1	77,6	73,0													
R-33	Camino al Valle	82,9	80,5	81,0	82,9	84,5	78,2	78,1	77,1	78,3	77,7	78,2	74,1	77,9	76,9	79,7	76,7	79,4	74,9													
R-34	Camino a Nulti	80,3	80,4	78,4	80,5	79,2	78,7	77,9	77,9	78,2	77,5	78,4	76,0	79,9	78,0	77,9	79,5	78,6	76,1													
R-35	Redondel Simón Bolívar	75,1	73,6	72,3	71,5	73,5	70,4	68,4	71,0	70,3	73,4	70,4	67,4																			
R-36	Av. Primero de Mayo	77,0	77,4	77,5	78,4	76,6	73,7	74,4	73,6	74,2	75,6	77,2	71,5																			
R-37	Puente del Vado	74,0	72,7	71,7	72,5	74,8	71,2	68,1	69,5	70,4	70,9	71,6	68,6																			
R-38	Héroes de Verdeloma	74,3	73,9	75,7	74,7	76,9	73,1	73,0	75,4	74,5	73,9	75,9	72,6																			
R-39	Parque Calderón	65,5	65,7	69,8	65,5	69,1	66,9	60,9	66,8	65,2	62,9	71,3	66,5																			
R-40	Parque Los Conquistadores	72,7	66,4	68,5	67,9	67,8	66,7																									
R-41	Redondel Ciudad de Cuenca	70,7	68,7	68,8	70,0	70,7	68,4																									
R-42	Av. 10 de Agosto	75,8	74,4	74,7	72,7	73,5	73,5																									
R-43	Viracochabamba	73,9	73,6	73,7	81,1	74,9	71,7																									
R-44	Capulispamba	59,1	62,1	69,1	56,2	58,8	61,1																									
R-45	Autopista y Av. de las Américas	79,1	76,3	77,3	76,4	76,8	74,9																									

Del análisis de la tabla anterior se han obtenido los siguientes resultados:

Período 2012 al 2014

En el horario de las 21h01, 16 de las 30 mediciones presentan una disminución de emisión sonora, lo que representa el 53,33%, en tanto que el restante 46,67% sufre un incremento. La mayor disminución se presenta en el punto R08_ Lagunas de oxigenación con (- 17,9 dB), en tanto que el mayor incremento es de 13,8 dB que corresponden al punto R12_Camino a Ochoa León.

Para el horario de las 18h00, de igual manera se presenta una disminución en el 66,67% de los puntos muestreados y un incremento del 33,33%. La mayor disminución se presenta en el punto R08_ Lagunas de oxigenación en (-9,9 dB) y el mayor incremento está en el punto R12_Camino a Ochoa León con (13,5 dB).

Para las 15h00, se observa que en los 19 puntos de los 30 se presentan disminuciones, siendo la más representativa la del punto R08_ Lagunas de oxigenación con (- 10,3 dB) y el mayor incremento es (7,7 dB) y se presenta en el punto R11_Camal.

Para el horario de las 13h00, el 63,33% de los resultados de los monitoreos han disminuido con relación al año 2012 con el correspondiente incremento del 36,67%. El mayor incremento se estableció en el punto R12_Camino a Ochoa León con (23,1 dB) sobre la medición anterior, en tanto que el punto en donde se dio la mayor disminución fue el R21_Feria Libre con (-11,8 dB).

A las 10h00 se produce una disminución de emisiones en el 63,33% de los puntos muestreados. El mayor incremento se da en el punto R13_La Libertad con una elevación de (11,2 dB) y la mayor disminución es de (-12,2 dB) y se registra en el punto R27_Chola Cuencana.

El 56,67% de las mediciones realizadas han tenido una disminución de los resultados de las emisiones en el horario de las 7h00. El punto en el cual se determinó el mayor incremento es el R12_Camino a Ochoa León con (28,6 dB) adicionales a la medida establecida en el año 2012. En el punto R08_Lagunas de oxigenación disminuyen las emisiones en (-16,4 dB).

Período 2014 - 2015

Durante este período de manera general se puede ver que se han incrementado las emisiones en los distintos horarios, es así que a las 21h00, existe un incremento de emisiones en el 73,33% de los sitios monitoreados, en tanto que en el 26,67% hay una disminución. El mayor incremento se registra en el punto R09_Monumento a la familia con (8,6 dB) adicionales. En el punto R12_Camino a Ochoa León se produce la mayor disminución en (-7,3 dB).

A las 18h00 se presenta un incremento en el 80% de los sitios muestreados. En el punto R21_Feria Libre se registra el mayor incremento en (10 dB), y la mayor disminución es de (-4,9 dB) en el punto R03_Aeropuerto.

De igual manera que en el horario descrito en el párrafo anterior, a las 15h00 se incrementan las emisiones en 24 de los 30 puntos medidos, lo que representa el (80%), siendo el punto R21_Feria Libre el que mayor incremento presenta en (12,8 dB). La mayor disminución se da en el punto R03_Aeropuerto en (-4,1 dB).

En el horario de las 13h00 el 73,33% de los sitios monitoreados presenta incremento de emisiones. Se registra en el punto R21_Feria Libre el mayor incremento en (13,2 dB) y la mayor disminución se registra en el punto R12_Camino a Ochoa León en (-6,8 dB).

El 80% de los puntos medidos presentan incremento de emisiones en el horario de las 10h00, corresponde al punto R28_Vía Baños el mayor incremento que es de (22,5 dB), en tanto que en el punto R02_Gapal se da la mayor disminución que es de (-2,9 dB).

En el horario de las 7h01 se incrementan las emisiones en el 80 % de los puntos muestreados. El mayor incremento se establece en el punto R13_La Libertad en (10,8 dB), y; la mayor disminución se registra en el punto R16_Vía a Sinincay con (-1,8 dB).

Período 2015 - 2016

Al analizar la variación sonora en el período 2015 al 2016, se puede observar que de las 180 mediciones analizadas, se presenta una disminución de los valores de las emisiones en el 88,33 %, y a su vez hay un incremento en el 11,67 % restante.

En los horarios de las 7h01 y 10h00, se presenta una disminución en 29 de los puntos muestreados, lo que representa el 96,67 %, incrementándose en 1 punto, que corresponde al R04_Tres Puentes y R_13_La Libertad, respectivamente. El mayor número de incrementos para el año 2016 se da en el horario de las 13h00 que suben las emisiones en el 26,67 % de los puntos muestreados.

Las mayores variaciones se presentan en el punto R_28_Vía Baños, ya que en el horario de las 10h00 hay una disminución 28,8 dB y en el horario de las 18h00 se incrementa en 17,3 dB.

En el horario de las 13h00 la mayor disminución corresponde al punto R_17_El Cebollar en 16,5 dB. En el horario de las 21h01 se presenta el mayor incremento (16 dB), en el punto R_15_Camino al Tejar.

Período 2016 - 2017

Se puede observar que el incremento en las emisiones es generalizado en los puntos de monitoreo, aproximadamente el 88,8% de los muestreos presentan un incremento.

Los datos obtenidos en el monitoreo realizado al 2017, tienen valores promedio de 70 dB, lo que representa, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), al ruido emitido por la circulación vehicular.

Período 2017 - 2018

Del análisis realizado se obtiene que en el 48,4% de los puntos medidos se han registrado disminución de emisiones, en el 49,5% hay un incremento y en el restante 2,2%, las emisiones se han mantenido.

En el horario de las 7h01 se presenta una disminución en el 61% de los puntos monitoreados, con el correspondiente incremento en el restante 39%.

Durante el horario de las 10h00, el comportamiento es contrario al horario de las 7h01, ya que el incremento se da en el 58% de los puntos medidos, el 3% se mantiene y el 39% presenta una leve disminución de emisiones.

En los horarios de las 13h00 y 15h00 hay una disminución del 53% y durante los horarios de las 18h00 y 21h01, en contraposición los incrementos son mayores con un 58% .

Las mayores variaciones se presentan en el punto R_10_Parque industrial, en donde las emisiones disminuyen 19,9 dB y 15 dB en los horarios de las 7h00 y 15h00 respectivamente; y los mayores incrementos son de 12 dB y 11,3 dB que corresponden al punto R_12_Camino a Ochoa León en los horarios de las 18h00 y 10h00 respectivamente.

Período 2018 - 2019

Se debe mencionar que en el período 2019 se observa que ha habido una disminución de las emisiones en el 61,8% de los puntos monitoreados, en tanto que en el 37,1% hay incrementos y en el 1,1% se mantienen los datos generados.

En los horarios de las 7h01 y 15h00, se presenta una disminución en el 61% de los puntos monitoreados, con el correspondiente incremento en el restante 39%.

Durante el horario de las 10h00, se da una disminución en el 52% de los puntos monitoreados, en tanto que el incremento se presenta en el 48% restante.

En el horario de las 13h00 hay una disminución en el 52% de los puntos monitoreados y el correspondiente incremento en el 45% de los puntos, en tanto que se se mantiene el mismo valor de la emisión en un punto, el cual representa el 3%.

El 68% de puntos monitoreados presentan una disminución en el horario de las 18h00, y el incremento se presenta en el 29% de los puntos, el 3% se mantiene con los mismos valores de emisión.

En el horario nocturno se presentan en 24 puntos (77%), una disminución en los valores medidos, y en el restante 23% hay un incremento en la emisión registrada.

Al revisar los valores obtenidos de las emisiones se observa que la mayor emisión se presenta en el horario de las 18h00 en el punto R_07_Challuabamba con 78,4 dB. La menor emisión se presenta en el punto R_28_Vía a Baños, en el horario de las 15h00 con un valor de 54,3 dB.

Las mayores variaciones se presentan en el punto R_10_Parque industrial, en donde las emisiones se incrementan en 18,9 dB y 14,5 dB en los horarios de las 15h00 y 7h01 respectivamente. Las mayores disminuciones se dan en el punto R_12_Camino a Ochoa León, en todos los horarios del monitoreo; de mayor a menor tenemos: 12,6 dB (10h00); 12,0 dB (18h00); 11,2 dB (15h00); 9 dB (13h00); 7,2 dB(7h01) y 2,9 dB (21h01).

En las tablas siguientes se realiza de manera gráfica la comparación del comportamiento de las emisiones de ruido en los treinta y un puntos de monitoreo, clasificados según el tipo de zona y comparados con los límites máximos admisibles establecidos en el TULSMA (2015).

Período 2019 - 2020

Durante el año 2020 el Gobierno ecuatoriano estableció restricciones de movilidad debido a la emergencia sanitaria asociada al COVID - 19, por lo cual el tránsito vehicular disminuyó de manera considerable en la ciudad, esto se ve reflejado en un 69,4% de puntos que presentan menor nivel de ruido en comparación con el año 2019.

Si bien durante el año 2020 el tránsito vehicular no se puede considerar como normal (típico) en comparación con años anteriores. Existen un 30,1% de puntos que presentan un aumento de nivel con relación al año 2019.

En el horario de las 7h00 se presenta una disminución de un 77% debido a que durante el año 2020 las instituciones educativas no funcionaron por lo tanto el tránsito vehicular en ese horario bajó de manera representativa.

En el horario de las 7h00 existen grandes variaciones de nivel en los puntos R_20_Redondel del Otorongo, R_28_Vía a Baños y R_22_Isabela La Católica, con disminuciones de 10,5 dB; 10,1dB y 6,1dB respectivamente.

Se puede observar que en el horario de las 10h00, el 71% de los puntos presentan menor nivel que el año anterior y un 29% de los puntos ha aumentado el nivel de ruido, como se mencionó anteriormente el flujo e intensidad del tránsito vehicular cambio de manera drástica durante el año 2020 por lo cual, tanto las horas que antes fueron consideradas como “valle” presentan un nivel muy similar a las horas antes consideradas como horas “pico”.

En el punto R_12_Camino a Ochoa León, en el horario de las 21h00 existe una variación de 12,2 dB, siendo ésta la disminución más significativa de nivel entre todos los puntos analizados del 2020, en comparación con el año 2019.

A pesar de existir tránsito vehicular casi nulo, en el punto R_28_Vía a Baños, se puede observar que con relación al año 2019 se da un aumento de nivel sonoro de 7,3 dB, esto se puede atribuir a ladridos de perros, alarmas de automóviles estacionados y algunos peatones que se encontraban por el punto de monitoreo, al momento de realizar la medición.

El único punto que no presenta variación entre el año 2019 – 2020 es el R_09_Monumento a la Familia, en el horario de las 7h00 donde permanece un nivel de 73,4dB el cual es alto y se debe a que existe alto tránsito de vehículos pesados como buses inter provinciales, buses urbano y transporte de carga.

Período 2020 – 2021

Los resultados obtenidos del monitoreo realizado en el año 2021 muestran un incremento de ruido en 114 mediciones lo que representa el 48,7 %, en 87 mediciones (37,2%) los datos indican una disminución de los valores con respecto al año anterior y 33 mediciones (14,1%) se mantienen igual a los valores obtenidos en el año 2020, lo que se explica porque el Gobierno ecuatoriano emprendió en una intensiva campaña de vacunación contra el COVID – 19, lo que permitió ablandar las medidas sanitarias restrictivas generando un incremento de movilidad, a esto se suma el hecho que muchos planteles educativos retomaron las clases presenciales, lo que repercute en el incremento del tránsito vehicular y por ende en el aumento del ruido en la ciudad.

En el horario de las 7h00 existen grandes variaciones de nivel en los puntos R_28_Vía a Baños, R_17_El Cebollar, con incrementos de 12,2 dB y 7,9dB respectivamente.

Los valores de las emisiones de ruido en los puntos de monitoreo, en el horario de las 10h00 presentan un 44% de incremento y el 41% de disminución con relación a las emisiones del año 2020 y las horas “valle” presentan un nivel de emisión de ruido muy similar a las consideradas como horas “pico”.

En el punto R_17_Vía a Baños, en el horario de las 21h00 existe una variación de 10,5 dB, siendo ésta la disminución más significativa de nivel entre todos los puntos analizados del 2021, en comparación con el año 2020.

El punto R_15_Camino del Tejar mantiene los mismos valores de las emisiones en los horarios de las 10h00 y 15h00 con respecto al año 2020 y el punto R_09_Monumento a la Familia mantiene el mismo valor de la emisión de ruido a las 7h00, los valores están sobre la norma del (TULSMA 2015) debido al alto tránsito de vehículos pesados como buses inter provinciales, buses urbanos y transporte de carga que se movilizan por las calles en las que se realiza el monitoreo.

Período 2021 – 2022

En el presente período se levantaron los datos en 50 puntos de monitoreo, sin embargo, para establecer el comportamiento del ruido se tomaron los datos de 39 puntos, debido a que se podían realizar comparaciones con años anteriores, en tanto que los 11 puntos son nuevos y no permiten establecer comparaciones. Al ser mediciones de 6 horarios, el total de mediciones realizadas en los 39 puntos son de 234; de las cuales se puede observar un incremento en el 79,5% (186 mediciones), en 46 mediciones se registra disminución, lo que corresponde al 19,7% y en dos se mantienen iguales emisiones.

Los horarios que registran mayor número de incremento en las mediciones de ruido son en las horas pico: 7h00, 15h00 y 18h00, en donde se presentan hasta el 87% de los puntos con un aumento en las medidas levantadas.

Con relación al cumplimiento con los límites establecidos en el TULSMA (2015), todas las mediciones están sobre la norma técnica establecida.

En las tablas se puede ver de manera gráfica, la variación que se ha dado en el ruido en el presente año, en comparación con los valores obtenidos en los años 2020 y 2021, que corresponde a la pandemia; en donde los valores son más bajos.

NOTA:

En las siguientes tablas se presentan los datos de ruido, según el uso del suelo y luego se detallan las gráficas que muestran los valores de emisiones que se han obtenidos durante el período 2018 – 2022. Si bien se cuenta con los datos recopilados desde el año 2009, sin embargo, con el propósito de conseguir una mejor representación gráfica se acortó el período, representando los últimos cinco años.

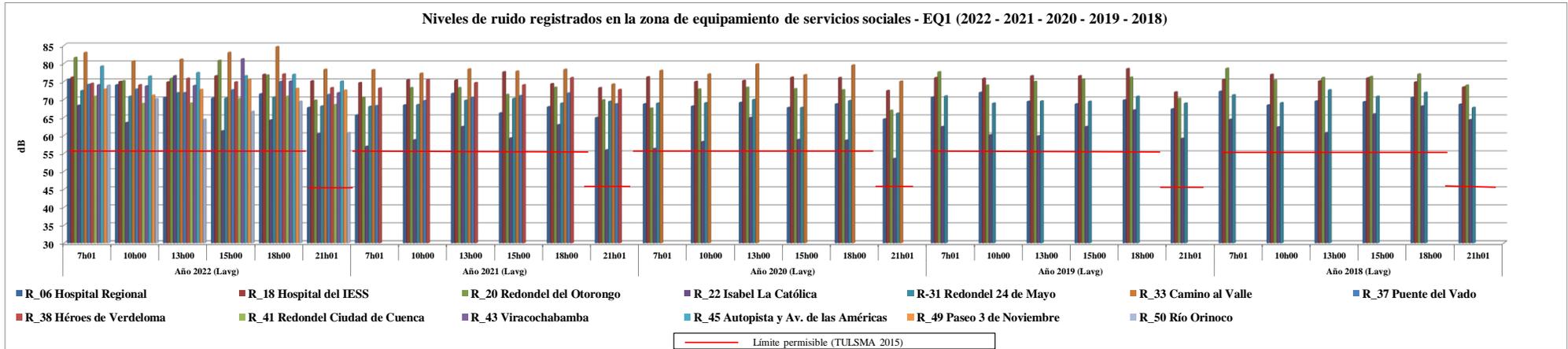
Tabla 9.- Comparación datos – Zona de equipamiento de servicios sociales – EQ1

Cod_med	R_06	R_18	R_20	R_22	R-31	R-33	R:37	R-38	R-41	R-43	R-45	R-49	R-50	
SECTOR	Hospital Regional	Hospital del IESS	Redondel del Otorongo	Isabel La Católica	Redondel 24 de Mayo	Camino al Valle	Puente del Vado	Héroes de Verdeloma	Redondel Ciudad de Cuenca	Viracocha bamba	Autopista y Av. de las Américas	Paseo 3 de Noviembre	Río Orinoco	
Año 2022 (Lavg)	7h01	75,4	76	81,5	68,2	72,3	82,9	74	74,3	70,7	73,9	79,1	72,7	73,8
	10h00	73,9	74,8	75	63,4	70,7	80,5	72,7	73,9	68,7	73,6	76,3	71	70
	13h00	70,4	74,7	75,7	76,4	71,7	81	71,7	75,7	68,8	73,7	77,3	72,6	64,3
	15h00	70,2	76,4	80,7	61,1	70,2	82,9	72,5	74,7	70	81,1	76,4	75,5	66,5
	18h00	71,4	76,8	76,6	64,1	70,5	84,5	74,8	76,9	70,7	74,9	76,8	72,9	69,3
	21h01	67,6	75	69,6	60,3	68	78,2	71,2	73,1	68,4	71,7	74,9	72,4	60,6
Año 2021 (Lavg)	7h01	65,5	74,5	70,4	56,8	67,9	78,1	68,1	73					
	10h00	68,3	75,3	73,1	58,6	68,4	77,1	69,5	75,4					
	13h00	71,5	75,2	73,1	62,3	69,6	78,3	70,4	74,5					
	15h00	66,1	77,5	71,2	59,1	70,1	77,7	70,9	73,9					
	18h00	67,8	74,2	73,2	62,8	68,8	78,2	71,6	75,9					
	21h01	64,8	73,1	69,7	55,8	69,3	74,1	68,6	72,6					
Año 2020 (Lavg)	7h01	68,6	76,1	67,4	56,2	68,8	77,9							
	10h00	68	74,8	72,7	58,1	68,9	76,9							
	13h00	69	75,1	73,2	64,8	69,8	79,7							
	15h00	67,6	76	72,8	58,7	67,6	76,7							
	18h00	68,6	75,9	72,5	58,5	69,5	79,4							
	21h01	64,4	72,3	66,8	53,4	66	74,9							
Año 2019 (Lavg)	7h01	70,5	75,9	77,5	62,3	70,8								
	10h00	71,8	75,7	73,8	60	68,8								
	13h00	69,3	76,4	74,8	59,7	69,4								
	15h00	68,6	76,4	75,5	62,3	69,3								
	18h00	69,7	78,4	76	66,9	70,7								
	21h01	67,2	71,9	70,1	59	68,8								
Año 2018 (Lavg)	7h01	72,1	75,4	78,5	64,3	71,1								
	10h00	68,3	76,8	75,2	62,2	68,9								
	13h00	69,4	75	75,9	60,6	72,5								
	15h00	69,2	75,8	76,2	65,8	70,7								
	18h00	70,4	74,7	76,9	68	71,8								
	21h01	68,5	73,3	73,8	64,2	67,6								
Año 2017 (Lavg)	7h01	72,5	78,2	76,6	63,5	72,6								
	10h00	71,2	75,3	74,7	56,9	71,4								
	13h00	73	75,9	74,8	61,6	74,9								
	15h00	71	75,4	75,7	60,7	73								
	18h00	71,6	78,1	75,4	61,3	73,3								
	21h01	67,9	71,9	72,4	54,4	69,7								
Año 2016 (Lavg)	7h01	67,4	72,5	73,8	56,7	65,3								
	10h00	66,2	68,2	71,5	51,9	64,6								
	13h00	66,8	72,2	74,6	57,2	68								
	15h00	69	70,2	71,6	55,8	66,3								
	18h00	66,3	64	69,9	69,7	64,3								
	21h01	66,1	69,2	67,5	48,4	61,4								
Año 2015 (Lavg)	7h01	74,3	77,7	74,5	62,8									
	10h00	73,7	75,2	73,7	59,5									
	13h00	71,2	79,2	74,6	61,5									
	15h00	70,7	76,5	73,9	65,7									
	18h00	72	77	74,7	66,1									
	21h01	66,3	73,4	70,6	56,4									
Año 2014 (Lavg)	7h01	69,8	70,5	74,7	64,2									
	10h00	65,3	70,6	73,8	60									
	13h00	67,9	67,2	74	61,4									
	15h00	64,9	71,5	74,4	60,9									
	18h00	65,2	68,9	79,4	60									
	21h01	63,7	66,8	68,1	58,3									
Año 2012 (Lavg)	7h01	66	74	78,2	63,9									
	10h00	66,8	71,9	75,2	60,2									
	13h00	66,5	77,9	75,3	60,8									
	15h00	67,4	72,7	73,1	60,6									
	18h00	73,2	72,2	77,3	59,7									
	21h01	64,2	74,8	77,3	59,2									
Año 2009 (Lavg)	8h00	68,7		64,5	46,7									
	13h00	66,4		64,6	39,4									
	18h00	67,1		65	54									
	22h30	61		57,2	32									

Fuente: Información generada en el proyecto CGA – UDA, 2012-2014-2016-2018, 2021; UDA 2015 –2017–2019-2020-2022
Elaboración: Equipo técnico UDA – IERSE – 2022

Gráfico 8

Presión sonora – Zona de equipamiento de servicios sociales – EQ1

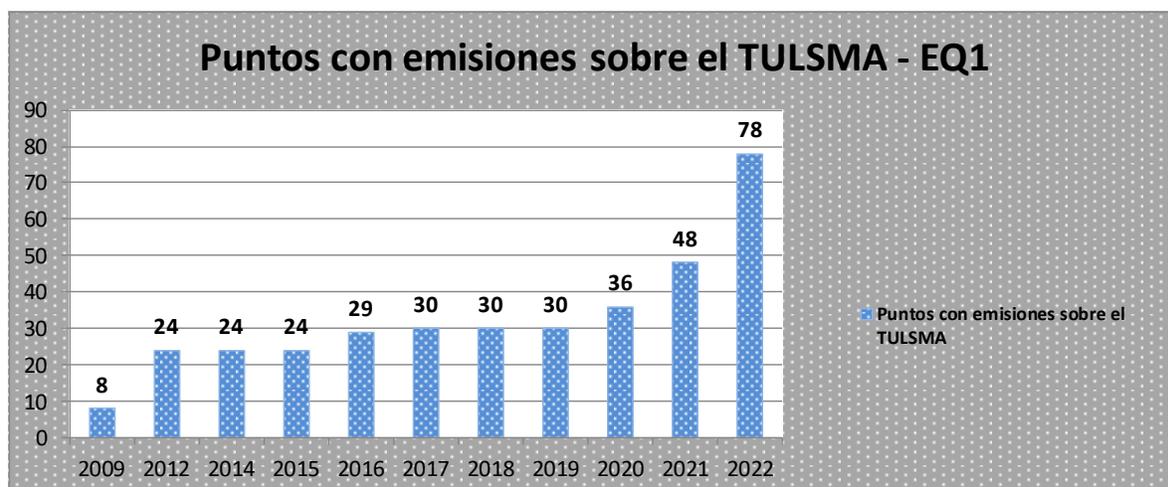


Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Para la zona de equipamientos de servicio social -EQ1-, se obtienen los siguientes datos comparativos:

Tabla 10.- Porcentaje de mediciones que sobrepasan la norma TULSMA – Zona EQ1

Año	Nº de monitoreos	Puntos con emisiones sobre el TULSMA	%
2012	24	24	100%
2014	24	24	100%
2015	24	24	100%
2016	30	29	97%
2017	30	30	100%
2018	30	30	100%
2019	30	30	100%
2020	36	36	100%
2021	48	48	100%
2022	78	78	100%



Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2022

De las 78 mediciones realizadas en el año 2022, el 100% está sobre la normativa TULSMA – 2015, similar a lo ocurrido en todos los años de monitoreo, con excepción de 2016, año en el que, el 97% de las medidas, sobrepasan la legislación ambiental vigente.

Tabla 11.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022

Diferencia 2021 - 2022		7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_06	Hospital Regional	-9,9	-5,6	1,1	-4,1	-3,6	-2,8
R_18	Hospital del IESS	-1,5	0,5	0,5	1,1	-2,6	-1,9
R_20	Redondel del Otorongo	-11,1	-1,9	-2,6	-9,5	-3,4	0,1
R_22	Isabel La Católica	-11,4	-4,8	-14,1	-2	-1,3	-4,5
R-31	Redondel 24 de Mayo	-4,4	-2,3	-2,1	-0,1	-1,7	1,3
R_33	Camino al Valle	-4,8	-3,4	-2,7	-5,2	-6,3	-4,1
R_37	Puente del Vado	-5,9	-3,2	-1,3	-1,6	-3,2	-2,6
R_38	Héroes de Verdeloma	-1,3	1,5	-1,2	-0,8	-1	-0,5
R_41	Redondel Ciudad de Cuenca						
R_43	Viracochabamba						
R_45	Autopista y Av. de las Américas						
R_49	Paseo 3 de Noviembre						
R_50	Río Orinoco						

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2022

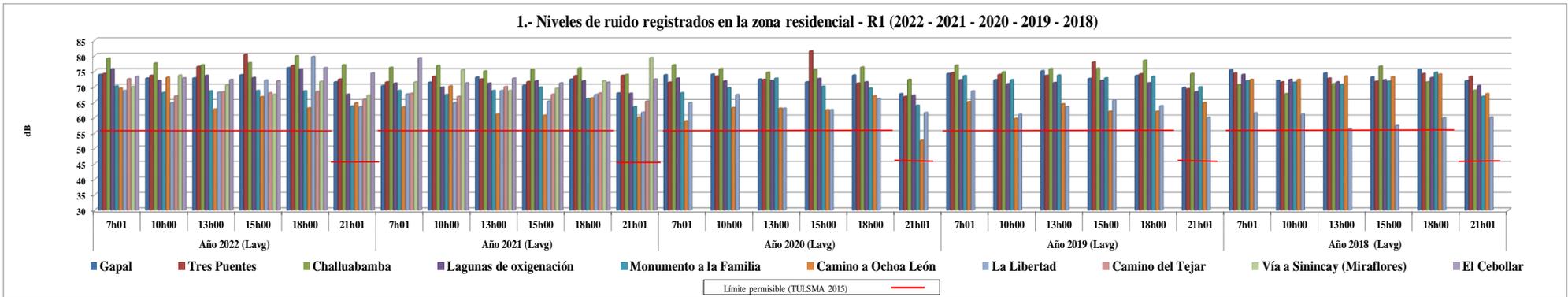
Con relación a las variaciones de las emisiones entre los años 2021 y 2022 en los puntos con uso del suelo EQ1, se observa que durante el año 2022 se han dado incrementos en varios puntos de la ciudad, siendo las más representativas las que se han presentado en el horario de las 7h00 y 13h00, en el punto R_22 Isabel La Católica, con un incremento de 11,4 dB y 14,1 dB respectivamente. La disminución de emisión en pequeña escala se da a las 13h00 en el punto R_06 Hospital Regional y a las 15h00 en el punto R-18 Hospital del IESS con 1,1 dB de incremento.

Tabla 12.- Comparación datos – Zona residencial – R1

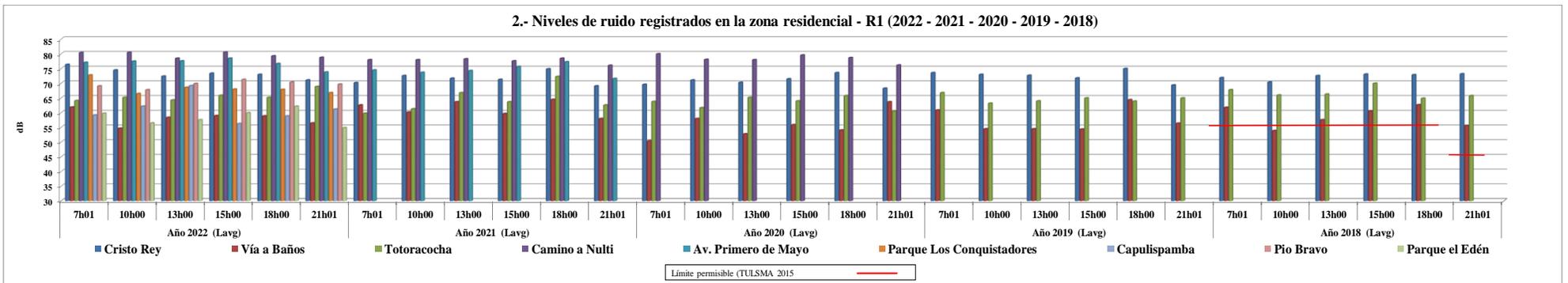
SECTOR	Galap	Tres Puentes	Challuabamba	Lagunas de oxigenación	Monumento a la Familia	Camino a Ochoa León	La Libertad	Camino del Tejar	Vía a Simincey (Miraflores)	El Cebollar	Cristo Rey	Vía a Baños	Totoracocha	Camino a Nulti	Av. Primero de Mayo	Parque Los Conquistadores	Capulispamba	Pio Bravo	Parque El Edén	
Año 2022 (Lavg)	7h01	73,8	74,1	79,1	75,6	70,1	69,4	68,6	72,4	69,9	73,2	76,3	61,8	64	80,3	77	72,7	59,1	69	59,7
	10h00	72,6	73,5	77,5	71,9	68	72,9	64,7	66,9	73,6	72,7	74,4	54,6	65,1	80,4	77,4	66,4	62,1	67,7	56,4
	13h00	72,7	76,4	76,9	73,5	68,5	62,6	68,1	68,2	70,4	72,2	72,3	58,3	64,2	78,4	77,5	68,5	69,1	69,8	57,5
	15h00	73,7	80,3	77,6	72,8	68,6	66,6	72	67,9	67,4	71,8	73,3	58,9	65,8	80,5	78,4	67,9	67,9	56,2	59,9
	18h00	76	76,7	79,8	75,6	68,5	63	79,6	68,3	71,6	76	72,9	58,8	65,1	79,2	76,6	67,8	58,8	70,3	62,1
Año 2021 (Lavg)	21h01	71,4	72,3	76,9	67,4	63,6	64,6	63,4	65,8	67,1	74,3	71	56,4	68,8	78,7	73,7	66,7	61,1	69,6	54,8
	7h01	70,2	71,4	76,1	71	68,6	63,3	67,5	67,7	71,4	79,2	70,1	62,5	59,7	77,9	74,4				
	10h00	71,3	73,2	76,7	69,7	67,3	70,1	64,7	66,7	75,3	71,1	72,5	60,1	61,2	77,9	73,6				
	13h00	72,9	72,3	74,9	71	68,6	61	68,6	69,9	68,6	72,6	71,6	63,6	66,7	78,2	74,2				
	15h00	70,3	71,5	75,5	71,7	69,7	60,6	65,2	67,4	69,4	71,1	71,2	59,6	63,6	77,5	75,6				
Año 2020 (Lavg)	18h00	72,3	73,4	75,9	71,7	66	66,2	67,3	67,8	71,8	71,3	74,8	64,4	72,2	78,4	77,2				
	21h01	67,8	73,5	73,8	67,7	63,4	60	61,6	65,2	79,3	72,3	69	57,9	62,5	76	71,5				
	7h01	73,7	71,3	76,9	72,6	67,9	58,8	64,7	68,3	71,3	71,3	69,5	50,3	63,7	79,9					
	10h00	73,9	73,3	75,7	71,7	69,5	63,1	67,3	66,7	67,7	71,8	71	57,9	61,6	78					
	13h00	72,3	72,2	74,5	71,9	72,6	62,9	62,9	66,3	67,6	72,1	70,2	52,7	65,1	77,9					
Año 2019 (Lavg)	15h00	71,4	81,4	75,4	72,5	70	62,4	62,4	67,4	67,9	70,8	71,4	55,8	63,9	79,5					
	18h00	73,6	71	76,2	71,4	69,4	66,9	66	67,5	69,5	70,6	73,5	54	65,7	78,6					
	21h01	67,6	66,7	72,2	67,1	63,8	52,5	61,5	63,9	66,3	69,6	68,2	63,6	60,4	76,1					
	7h01	74,1	74,4	76,8	72,1	73,4	65	68,5	69,9	73,2	73,5	73,5	60,8	66,7						
	10h00	72,1	73,8	74,6	70,8	72,1	59,6	60,9	67,2	67,8	73,8	72,9	54,4	63,1						
Año 2018 (Lavg)	13h00	75	73,5	75,7	71,2	73,6	64,3	63,4	66,1	69,8	71,5	72,6	54,4	63,9						
	15h00	72,5	77,8	75,8	71,9	72,7	61,9	65,5	66,7	67,8	72,8	71,7	54,3	64,9						
	18h00	73,5	74	78,4	71,1	73,2	61,9	63,7	67,9	69,6	73	74,9	64,3	63,8						
	21h01	69,6	69,2	74,1	68,2	69,8	64,7	59,9	65,6	66,4	68,5	69,3	56,3	64,9						
	7h01	75,3	74,3	70,5	73,8	71,8	72,2	61,4	70,4	71,9	70,2	71,8	61,7	67,7						
Año 2017 (Lavg)	10h00	71,9	71,4	67,6	72,2	71,3	72,2	61	67,7	70,1	72,6	70,3	53,8	65,9						
	13h00	74,3	72,6	70,8	71,4	70,6	73,3	56,3	71,1	70,3	73,2	72,5	57,5	66,2						
	15h00	73	71,6	76,5	72,1	71,6	73,1	57,3	67,9	68,2	72,3	73	60,5	69,9						
	18h00	75,5	74,1	71,4	72,8	74,5	73,9	59,8	67,9	68,9	71,4	72,8	62,6	64,8						
	21h01	71,8	73,2	68,7	70,2	66,7	67,6	60	68	74,7	73	73,1	55,5	65,7						
Año 2016 (Lavg)	7h01	75	76	77,2	74,3	72,5	61,5	67	71,6	72,1	73,3	72,9	63,9	63,3						
	10h00	75,2	70,8	76	71,7	69,1	60,9	59,3	68,1	68,3	72,4	72,4	55,7	65,9						
	13h00	74,5	70,8	75,4	71,4	70,2	65,4	63,9	67,4	70	72,4	72,9	56,8	65,2						
	15h00	72,7	71,7	76	71,7	70,4	62	63,3	67,9	69,4	74,1	72,4	57,1	66						
	18h00	76,9	73,4	78,2	71,5	70,6	61,9	65,2	67,2	69,7	74,4	73	55,7	74,5						
Año 2015 (Lavg)	21h01	70,7	67,5	74,9	66,7	67	58,2	60,5	65,8	69	68,2	71,3	55,7	67,1						
	7h01	70,8	79,4	71,7	68,8	68,4	60,4	56,7	63,6	66,3	70	70,2	57,5	59,2						
	10h00	70,2	66,4	70	68,1	69,4	53,9	65,6	61,5	62,9	67	68,7	48,7	65,7						
	13h00	73,5	62,7	71	69,6	72,5	64,3	62,9	61	67,5	57	74,3	71	64,3						
	15h00	69,9	64,6	71,2	62,6	70,1	65,2	70,8	61,6	56,8	66,9	67,8	61,5	58,3						
Año 2014 (Lavg)	18h00	72,7	64,2	71	68,4	67,3	70,9	64,1	68,4	66,5	66,9	70	69,9	62,3						
	21h01	66	65,2	71,1	65,7	63,1	47,9	60,5	55,7	62,6	66,9	67,3	60,6	62,1						
	7h01	77,6	71,4	76,4	72,8	72,8	67	64,6	73	68,8	73,9	73,9	62,7	68,8						
	10h00	72,7	70,8	75,8	71,3	71,8	76,5	60,9	75,3	65,6	74,9	75,1	77,5	68,3						
	13h00	73	72	74,9	70,9	72,3	62,2	59,8	74,8	67,1	73,5	73,7	54,7	70,2						
Año 2013 (Lavg)	15h00	72,5	72	73,9	69,3	72,9	67,1	63,7	71,6	68	73,5	72,7	59,9	67						
	18h00	74,2	71,3	77	70,3	72,1	63,4	64,3	72,9	72,1	72,7	72,1	52,6	68,3						
	21h01	68,5	68,4	72,9	68	69,8	56,2	56,5	71,7	62,8	70,4	71,5	56,6	66,1						
	7h01	72,7	67,9	72,6	64,3	62,3	65,2	53,8	68	70,6	70,5	70,5	54,5	66,1						
	10h00	75,6	68	72,8	65,1	63,6	62,8	59,9	66,4	68,2	69,5	71,2	55	65,7						
Año 2012 (Lavg)	13h00	73,6	66,8	71,1	65,1	63,6	69	61,7	68	68,7	71	69,7	57	65,6						
	15h00	72,9	67,5	71	66,5	65,5	62,2	56,7	68,4	67,6	69	68,4	62,2	64,8						
	18h00	72,9	67,6	72,6	66,6	64,2	63,3	58,4	66,9	68,8	69,8	72,6	53,3	70,3						
	21h01	69,1	64,3	72,4	57	61,2	63,5	55,3	65,8	65,2	66,7	67,4	49,2	60,9						
	7h01	72,7	74,3	77,4	80,7	72,5	36,6	65,4	70,5	74,1	69,4	67,4	63,8	65,6						
Año 2009 (Lavg)	10h00	71,5	74,8	72,6	77,1	75,3	55,6	48,7	74,3	68,8	72,2	67,3	64	65,6						
	13h00	71,1	76,5	75,3	76,5	71	45,9	52	70,2	62,9	76,2	67,4	57,6	64,1						
	15h00	71,5	76,3	75,1	76,8	70,2	57,1	55,7	73,1	63,6	72,5	61	65,9	67,9						
	18h00	73	68	72,9	76,5	72,3	49,8	52,3	70,2	65,6	73,6	65,3	55,9	66,8						
	21h01	67,9	70,7	70,6	74,9	60,3	49,7	48	64,3	67,4	55,5	56,5	48,1	64						
Año 2008 (Lavg)	8h00	68	68,2	47,7								51,6	46,7	66,4						
	13h00	67,9	69,2	45,5								53,8	49,1	62,9						
	18h00	70,1	68,6	48,6								52,2	50,1	64,2						
	22h30	60,3	60,7	47,9								49,1	48,8	54,2						

Fuente: Información generada en el proyecto CGA – UDA, 2012-2014 -2016-2018-2021, UDA 2015-2017-2019-2020-2022

Gráfico N° 9
1_Presión sonora - Zona residencial_R1



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022



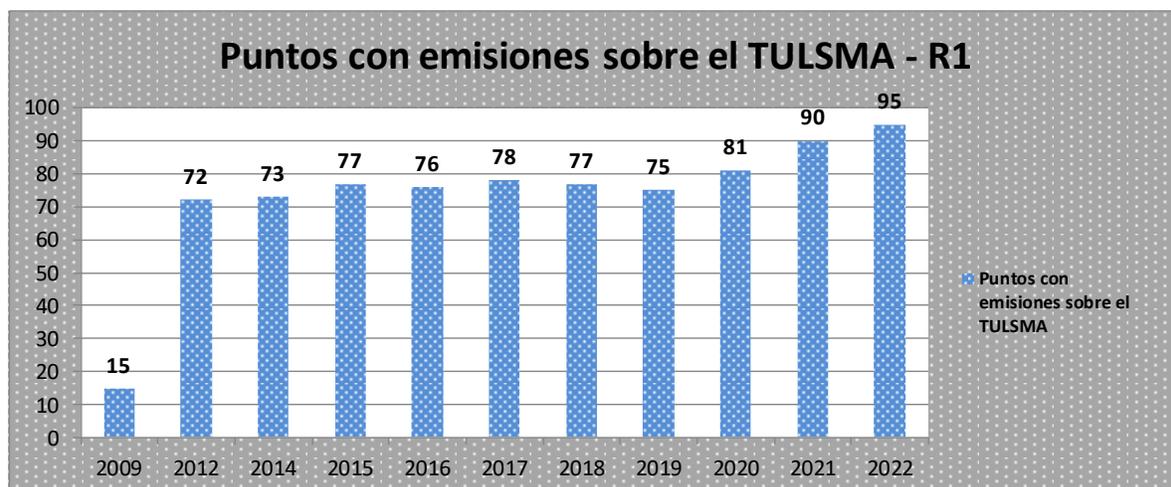
Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Para la zona residencial se han obtenido los siguientes datos comparativos:

Tabla 13.- Porcentaje de puntos de monitoreo que sobrepasan la norma TULSMA -R1

Año	Nº de monitoreos	Puntos con emisiones sobre el TULSMA	%
2012	78	72	92%
2014	78	73	94%
2015	78	77	99%
2016	78	76	97%
2017	78	78	100%
2018	78	77	99%
2019	78	75	96%
2020	84	81	96%
2021	90	90	100%
2022	96	95	99%

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2020



Se puede observar que, en el año 2022, de las 96 mediciones realizadas, 95 no cumplen con lo establecido en el TULSMA (2015), lo que representa el 99%.

En el año 2022 se procedió a incrementar el número de puntos de medición, se contó con 19 estaciones de monitoreo en la zona de uso residencial, con 6 medidas por cada punto se obtuvieron 114 mediciones, sin embargo, para establecer comparaciones se tomaron en consideración 15 estaciones con 90 medidas, debido a que en las mismas se pudo comparar con datos del año 2021.

Tabla 14.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022

Diferencia 2021 - 2022		7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_02	Gapal	-3,6	-1,3	0,2	-3,4	-3,7	-3,6
R_04	Tres Puentes	-2,7	-0,3	-4,1	-8,8	-3,3	1,2
R_07	Challuabamba	-3	-0,8	-2	-2,1	-3,9	-3,1
R_08	Lagunas de oxigenación	-4,6	-2,2	-2,5	-1,1	-3,9	0,3
R_09	Monumento a la Familia	-1,5	-0,7	0,1	1,1	-2,5	-0,2
R_12	Camino a Ochoa León	-6,1	-2,8	-1,6	-6	3,2	-4,6
R_13	La Libertad	-1,1	0	0,5	-6,8	-12,3	-1,8
R_15	Camino del Tejar	-4,7	-0,2	1,7	-0,5	-0,5	-0,6
R_16	Vía a Sinincay (Miraflores)	1,5	1,7	-1,8	2	0,2	12,2
R_17	El Cebollar	6	-1,6	0,4	-0,7	-4,7	-2
R_26	Cristo Rey	-6,2	-1,9	-0,7	-2,1	1,9	-2
R_28	Vía a Baños	0,7	5,5	5,3	0,7	5,6	1,5
R_30	Totoracocha	-4,3	-3,9	2,5	-2,2	7,1	-6,3
R_34	Camino a Nulti	-2,4	-2,5	-0,2	-3	-0,8	-2,7
R_36	Av. Primero de Mayo	-2,6	-3,8	-3,3	-2,8	0,6	-2,2
R-40	Parque Los Conquistadores						
R-44	Capulispamba						
R-46	Pio Bravo						
R-47	Parque el Edén						

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2020

Al comparar el comportamiento sonoro del año 2022 con el obtenido en el 2021, se tiene un incremento de ruido en la mayoría de los puntos monitoreados, siendo el R_13_La Libertad, en el horario de las 18h00, el que registra un aumento de emisión sonora de 12,3 dB, seguido de 6,8 dB en el horario de las 15h00 en el mismo punto. La mayor disminución se da en el punto R_17 El Cebollar, en 6 dB.

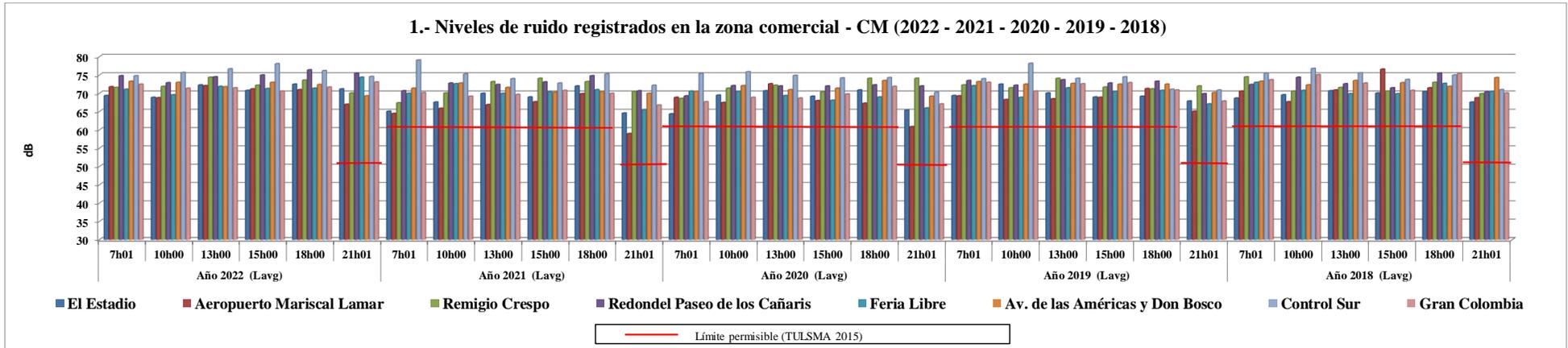
Se observa que, en todos los horarios, en el punto R_28 Vía a Baños se presenta disminución de ruido, desde los 5,6 dB hasta los 0,7 dB.

Tabla 15.- Comparación datos - Zona comercial CM

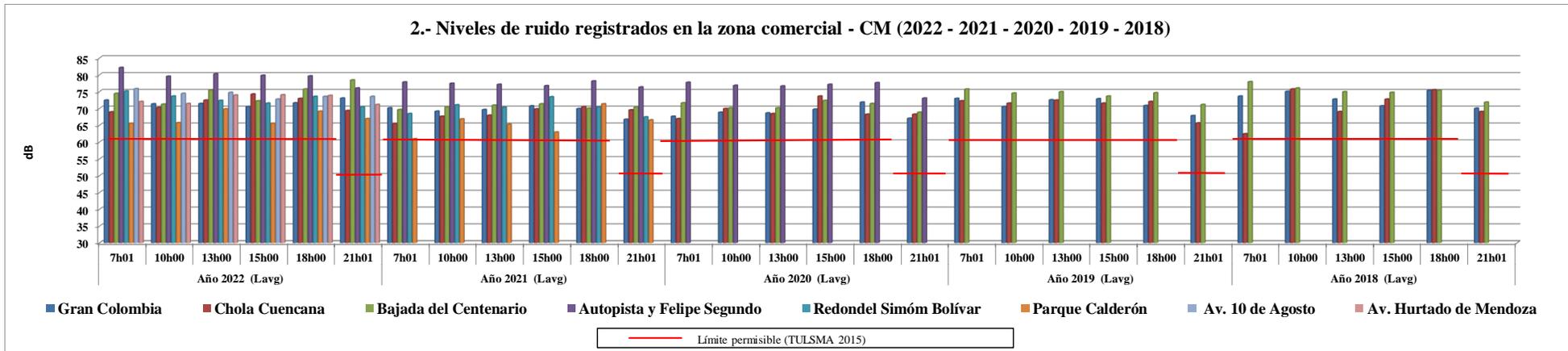
Cod_med	R_01	R_03	R_05	R_19	R_21	R_23	R_24	R_25	R_27	R_29	R_32	R-35	R-39	R-42	R-48
SECTOR	El Estadio	Aeropuerto Mariscal Lamar	Remigio Crespo	Redondel Paseo de los Cañaris	Feria Libre	Av. de las Américas y Don Bosco	Control Sur	Gran Colombia	Chola Cuencana	Bajada del Centenario	Autopista y Felipe Segundo	Redondel Simón Bolívar	Parque Calderón	Av. 10 de Agosto	Av. Hurtado de Mendoza
Año 2022 (Lavg)	7h01	69,3	71,7	71,5	74,7	71	73,2	72,4	68,9	74,4	82,1	75,1	65,5	75,8	72
	10h00	68,8	68,7	71,8	72,8	69,5	72,9	75,6	71,3	70,2	71,2	79,5	73,6	65,7	74,4
	13h00	72,2	72	74,3	74,4	71,8	71,7	76,6	71,4	72,4	75,4	80,2	72,3	69,8	74,7
	15h00	70,7	71,1	72,1	74,9	71,2	72,9	78	70,5	74,2	72,2	79,8	71,5	65,5	72,7
	18h00	72,4	70,9	73,5	76,3	71,3	72,3	76,1	71,6	72,9	75,7	79,6	73,5	69,1	73,5
Año 2021 (Lavg)	21h01	71,1	66,9	70	75,4	74,3	69,2	74,5	73	69,3	78,4	76	70,4	66,9	73,5
	7h01	65	64,4	67,3	70,6	69,9	71,3	79	70,1	65,4	69,6	77,8	68,4	60,9	
	10h00	67,5	65,8	70	72,7	72,5	72,7	75,2	69,1	67,6	70,4	77,4	71	66,8	
	13h00	69,9	66,8	73,1	72,3	69,9	71,5	73,9	69,6	67,9	70,9	77,1	70,3	65,2	
	15h00	68,9	67,6	74	73	70,3	70,2	72,7	70,7	69,8	71,3	76,7	73,4	62,9	
Año 2020 (Lavg)	18h00	71,9	69,8	73,1	74,7	70,9	70,4	75,2	69,9	70,5	70	78,1	70,4	71,3	
	21h01	64,5	58,9	70,4	70,6	65,4	69,9	72,1	66,7	69,5	70,3	76,3	67,4	66,5	
	7h01	64,3	68,8	68,5	69,2	70,5	70,4	75,3	67,6	66,9	71,6	77,7			
	10h00	69,4	67,4	71,3	72	70,4	72	75,8	68,8	69,9	70,1	76,8			
	13h00	70,6	72,5	72,1	71,9	69,3	70,9	74,8	68,6	68,4	70,1	76,6			
Año 2019 (Lavg)	15h00	69,1	67,9	70,3	71,9	68	71,3	74,1	69,7	73,6	72,3	77,1			
	18h00	70,8	67,2	74	72,2	68,9	73,4	74,2	71,8	68,2	71,4	77,6			
	21h01	65,3	60,8	74	71,9	65,9	69,1	70,2	67	68,2	68,8	73			
	7h01	69,3	69,2	72,2	73,4	72	73,1	73,9	72,9	72,2	75,7				
	10h00	72,4	68,2	71,4	72,1	68,8	72,4	78,1	70,5	71,5	74,5				
Año 2018 (Lavg)	13h00	70	68,4	74	73,6	71,4	72,6	74	72,5	72,4	74,9				
	15h00	68,9	68,8	71,6	72,7	70,4	72,4	74,4	72,8	71,5	73,6				
	18h00	69,1	71,2	71,1	73,2	70,7	72,4	71	70,8	72	74,6				
	21h01	67,8	65	71,9	69,8	67	70,1	70,8	67,8	65,6	71,1				
	7h01	68,6	70,5	74,4	72,3	72,9	73,2	75,4	73,6	62,4	77,9				
Año 2017 (Lavg)	10h00	69,5	67,6	70,5	74,3	70,7	72,2	76,7	75	75,7	76				
	13h00	70,6	70,8	71,5	72,5	69,8	73,4	75,5	72,7	69	74,9				
	15h00	70	76,5	70,5	71,4	69,8	72,8	73,7	70,7	72,7	74,7				
	18h00	70,4	71,4	72,9	75,4	72,6	71,8	74,9	75,3	75,5	75,3				
	21h01	67,5	68,7	69,8	70,3	70,4	74,2	70,9	70	69	71,8				
Año 2016 (Lavg)	7h01	71	67,7	74	74,4	71,9	76,5	76,6	73,2	70	76				
	10h00	59,1	68,5	73,8	73,7	70,1	72,6	73,4	72,4	69,5	75,2				
	13h00	70,1	71,4	72,9	75,5	71,1	74,9	76,8	71,9	70,9	71,5				
	15h00	69,1	71,6	73,5	73	72,9	73,4	75,1	71,2	70,7	74,7				
	18h00	68,8	69,2	74,3	73,4	71,3	74	75,7	72,7	69,1	75,5				
Año 2015 (Lavg)	21h01	69,7	64	68,6	71,8	67,7	70,3	73,4	70,7	66,5	70,8				
	7h01	65,7	57,4	69,4	69,5	69,3	70,1	73	69,5	66,3	71,9				
	10h00	67,2	60,4	69,5	68,4	72,7	69,4	69,5	66,5	66,2	70,4				
	13h00	64	61,9	70,2	68,8	73,4	71,6	65,5	71,5	66,9	73,4				
	15h00	65	65,2	70,9	67,7	69,8	67,8	69,1	66,6	75,9	75,7				
Año 2014 (Lavg)	18h00	60,8	69,1	69,5	67,8	67,8	63,9	69,4	68,7	66,3	70,9				
	21h01	63,6	60,4	62,8	65,2	64,5	65,5	68,6	62,9	66,7	65,6				
	7h01	70,3	69,3	74,4	75,5	74,4	75	75,3	73,6	72,8	76				
	10h00	75,5	66,9	73,5	73,3	75	73,9	75,4	74,5	72,3	74,8				
	13h00	72,8	68,2	73,6	75,7	74,5	72,9	74,9	72,4	73,8	75				
Año 2013 (Lavg)	15h00	71,8	65,1	72,8	72,9	75,4	73,8	74,4	78,7	72,2	73,9				
	18h00	72,6	65,8	73,8	76,4	73,5	74,2	83,4	72,5	76,8	75,1				
	21h01	66,9	62,3	72,9	72,1	72,9	71,1	73	71,4	70,4	70				
	7h01	70,4	70,8	72,8	69,6	62,4	74,6	72,2	73,5	66,8	76,2				
	10h00	69,6	69,2	73,1	67,8	63,2	74,8	74	72,2	67,3	73,1				
Año 2012 (Lavg)	13h00	68,1	73,9	73,5	70,6	61,3	72,1	71,6	72,1	67,6	75,5				
	15h00	69,8	69,2	72,2	70,1	62,6	72,1	76,6	71	68,8	74,6				
	18h00	68,4	70,7	70,7	69,8	63,5	73,5	74,5	74,5	68,5	74,4				
	21h01	66,6	68,1	72,9	67,1	66,4	71,5	70,1	69,8	69	71,2				
	7h01	72,5	69	71,9	74,3	74,5	74,6	77	74,1	73	75,2				
Año 2009 (Lavg)	10h00	73,2	71,7	72,2	73,9	74,6	76,9	74,6	69,8	79,5	74,2				
	13h00	73,2	74,1	72,4	74,6	73,1	74,3	76,9	72,2	74	74,4				
	15h00	72,6	70,5	72,3	73,5	72,3	78	76,1	68,4	74,3	73,5				
	18h00	72,7	74,5	76	76,3	72,9	77,2	78,7	69,3	71,4	74,3				
	21h01	67,2	69,6	70,6	74,7	71,4	74,2	73,9	66,6	67,6	66,1				
Año 2009 (Lavg)	8h00	70,9	72,9	67,6	73,5	71,1	76	0	0	69,6	60,1				
	13h00	69,1	74,2	62,6	73,4	71,9	76,3	0	0	69,5	60,9				
	18h00	69,4	74,6	72,1	73,5	72,1	76,5	0	0	68,3	60,1				
22h30	61,8	63,5	66,1	70,1	66	71,1	0	0	62,4	61					

Fuente: Información generada en el proyecto CGA – UDA, 2012-2014-2016-2018-2021, UDA 2015-2017-2019-2020-2022

Gráfico 10
Presión sonora – Zona comercial - CM



Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022



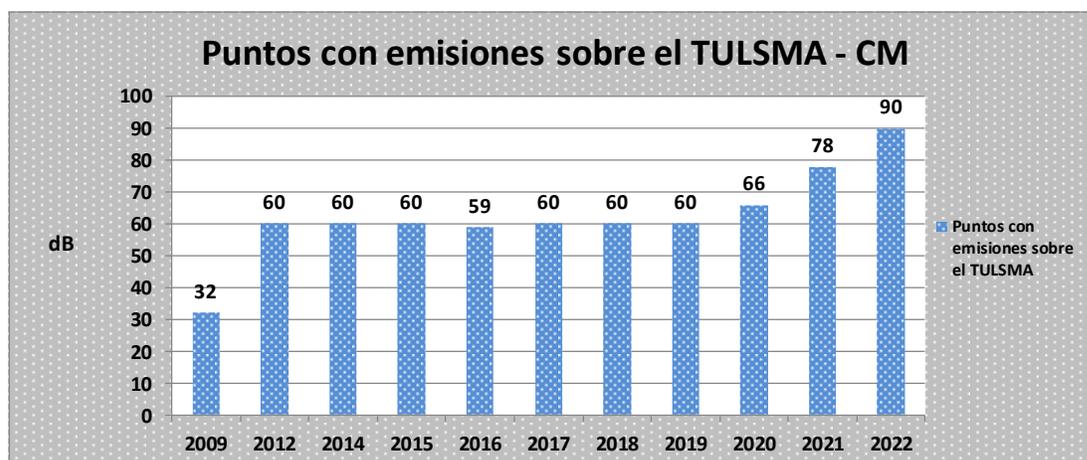
Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Para la zona comercial se han obtenido los siguientes datos comparativos:

Tabla 16.- Porcentaje de puntos de monitoreo que sobrepasan la norma TULSMA – CM

Año	Nº de monitoreos	Puntos con emisiones sobre el TULSMA	%
2012	60	60	100%
2014	60	60	100%
2015	60	60	100%
2016	60	59	98%
2017	60	60	100%
2018	60	60	100%
2019	60	60	100%
2020	66	66	100%
2021	78	78	100%
2022	90	90	100%

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2022



En la zona comercial se puede observar que las emisiones registradas en los períodos: 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, sobrepasan los límites establecidos en el TULSMA en un 100% de los puntos muestreados. Durante el año 2016 solamente el 2% de los valores de las emisiones cumplen con la normativa ambiental vigente.

Tabla 17.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022

Diferencia 2021 - 2022		7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_01	El Estadio	-4,3	-1,3	-2,3	-1,8	-0,5	-6,6
R_03	Aeropuerto Mariscal Lamar	-7,3	-2,9	-5,2	-3,5	-1,1	-8
R_05	Remigio Crespo	-4,2	-1,8	-1,2	1,9	-0,4	0,4
R_19	Redondel Paseo de los Cañaris	-4,1	-0,1	-2,1	-1,9	-1,6	-4,8
R_21	Feria Libre	-1,1	3	-1,9	-0,9	-0,4	-8,9
R_23	Av. de las Américas y Don Bosco	-1,9	-0,2	-0,2	-2,7	-1,9	0,7
R_24	Control Sur	4,3	-0,4	-2,7	-5,3	-0,9	-2,4
R_25	Gran Colombia	-2,3	-2,2	-1,8	0,2	-1,7	-6,3
R_27	Chola Cuencana	-3,5	-2,6	-4,5	-4,4	-2,4	0,2
R_29	Bajada del Centenario	-4,8	-0,8	-4,5	-0,9	-5,7	-8,1
R_32	Autopista y Felipe Segundo	-4,3	-2,1	-3,1	-3,1	-1,5	0,3
R-35	Redondel Simón Bolívar	-6,7	-2,6	-2	1,9	-3,1	-3
R-39	Parque Calderón	-4,6	1,1	-4,6	-2,6	2,2	-0,4
R-42	Av. 10 de Agosto						
R-48	Av. Hurtado de Mendoza						

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2020

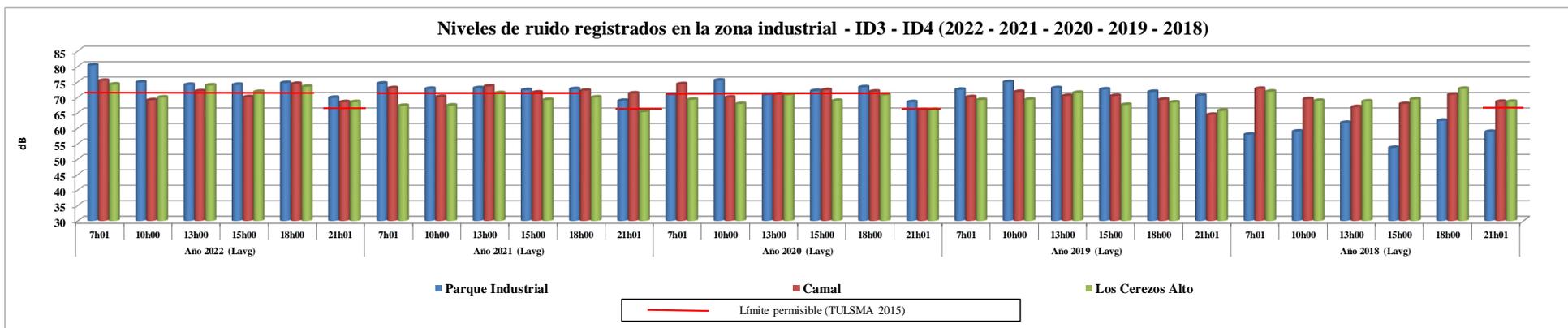
Durante el año 2022, se registra un incremento de 8,9 dB en el punto R_21 Feria Libre en el horario de las 21h01, seguido de 7,3 dB en el horario de las 7h01, en el punto R_03 Aeropuerto Mariscal Lamar. La mayor disminución se da en el punto F_21 Feria Libre, en el horario de las 10h00 con un valor de 3 dB, seguido por el punto R_39 Parque Calderón, con una disminución de 2,2 dB a las 18h00.

Tabla 18.- Comparación datos – Zona industrial ID3 / ID4

Cod_med	R_10	R_11	R_14	
SECTOR	Parque industrial	Camal	Los Cerezos Alto	
Año 2022 (Lavg)	7h00	80,3	75,3	74,1
	10h00	74,8	69	69,9
	13h00	74	71,9	73,8
	15h00	74	70	71,7
	18h00	74,6	74,3	73,4
	21h01	69,8	68,4	68,4
Año 2021 (Lavg)	7h00	74,4	72,9	67,2
	10h00	72,7	70,1	67,3
	13h00	72,9	73,5	71,3
	15h00	72,3	71,5	69,1
	18h00	72,6	72,1	69,9
	21h01	68,8	71,2	65,2
Año 2020 (Lavg)	7h00	70,8	74,2	69,2
	10h00	75,4	69,9	67,8
	13h00	70,7	70,9	70,7
	15h00	72	72,3	68,8
	18h00	73,2	71,8	70,6
	21h01	68,4	65,8	65,9
Año 2019 (Lavg)	7h01	72,4	70	69,1
	10h00	74,9	71,7	69,2
	13h00	72,9	70,4	71,4
	15h00	72,5	70,4	67,5
	18h00	71,7	69,2	68,3
	21h01	70,5	64,3	65,6
Año 2018 (Lavg)	7h01	57,9	72,7	71,8
	10h00	58,9	69,4	68,8
	13h00	61,7	66,8	68,6
	15h00	53,6	67,8	69,3
	18h00	62,4	70,8	72,7
	21h01	58,8	68,5	68,5
Año 2017 (Lavg)	7h01	72,9	71,8	68,4
	10h00	73,2	70,5	67,3
	13h00	72,3	70,7	70,2
	15h00	73,5	71,5	70,9
	18h00	74,7	71,1	69,6
	21h01	69,2	67,1	68,2
Año 2016 (Lavg)	7h01	70,3	69,8	65,4
	10h00	70,9	63	63,4
	13h00	70	68	68,5
	15h00	69,1	65,7	61,5
	18h00	73,9	64,3	63,3
	21h01	68,1	61,1	62,3
Año 2015 (Lavg)	7h01	75,8	71,3	69,3
	10h00	73,7	70,2	68
	13h00	73,5	70,6	71,9
	15h00	73,3	70,4	72,2
	18h00	74,6	70,4	69,6
	21h01	70,8	66,9	69,1
Año 2014 (Lavg)	7h01	75,6	70,3	68,6
	10h00	70,5	66,7	66,7
	13h00	76	67,4	70,5
	15h00	73	69,8	70
	18h00	72,6	67,4	67,9
	21h01	71,3	63,3	62,4
Año 2012 (Lavg)	7h01	75,4	55,3	70,2
	10h00	75,5	56,7	62,3
	13h00	73,2	69,9	70,8
	15h00	77	62,1	76,3
	18h00	72,9	61,8	72,5
	21h01	71,7	62,8	64
Año 2009 (Lavg)	8h00	71,7	65,5	41,5
	13h00	73	57,1	41
	18h00	76,8	58,5	37,1
	22h30	70,8	56,8	32,2

Fuente: Información generada en el proyecto CGA – UDA, 2012-2014-2016-2018-2021, UDA 2015-2017-2019-2020-2022.

Gráfico 11
Presión sonora - Zona industrial

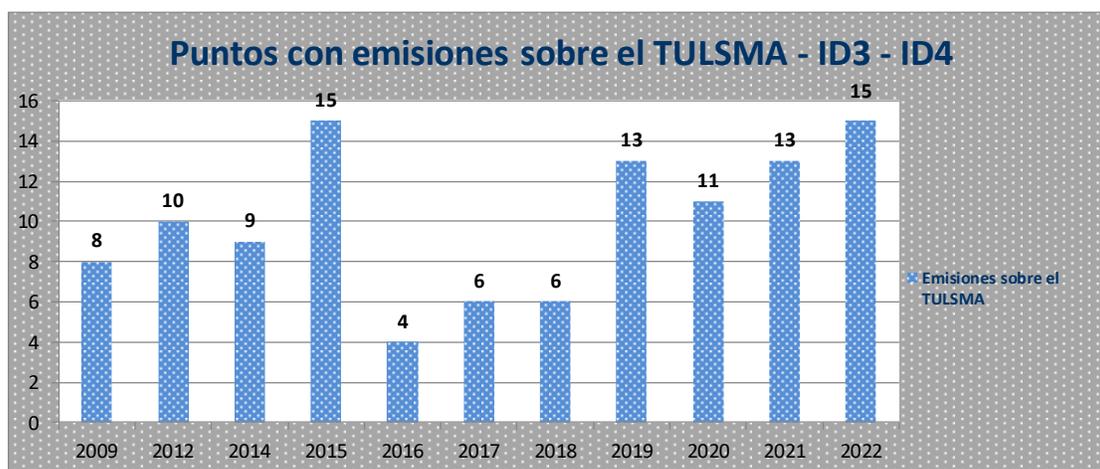


Elaboración: Equipo técnico UDA - IERSE - 2022

Tabla 19.- Porcentaje mediciones que sobrepasan la norma TULSMA – ID3/ID4

Año	Nº de monitoreos	Emisiones sobre el TULSMA	%
2012	18	10	56%
2014	18	9	50%
2015	18	15	83%
2016	18	4	22%
2017	18	6	33%
2018	18	6	33%
2019	18	13	72%
2020	18	11	61%
2021	18	13	72%
2022	18	15	83%

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2022



En el año 2022, se presenta el 83% de las mediciones sobre los límites establecidos por el TULSMA – 2015.

Tabla 20.- Variaciones de emisiones entre los años 2021 al 2022

Diferencia 2021 -2022		7h01	10h00	13h00	15h00	18h00	21h01
R_10	Parque Industrial	-5,9	-2,1	-1,1	-1,7	-2	-1
R_11	Camal	-2,4	1,1	1,6	1,5	-2,2	2,8
R_14	Los Cerezos Alto	-6,9	-2,6	-2,5	-2,6	-3,5	-3,2

Elaboración: Equipo técnico del IERSE - 2022

Durante el año 2022 se presenta el mayor incremento de las emisiones sonoras en el horario de las 7h00 en los puntos R_14 Los Cerezos Alto y R_10 Parque Industrial con 6,9 dB y 5,9 dB, respectivamente. En tanto que se presenta una ligera disminución de las emisiones en el punto R_11 Camal en los horarios de las 13h00 y 21h01 con 1,6 dB y 2,8 dB, respectivamente.

5 MAPA DE RUIDO

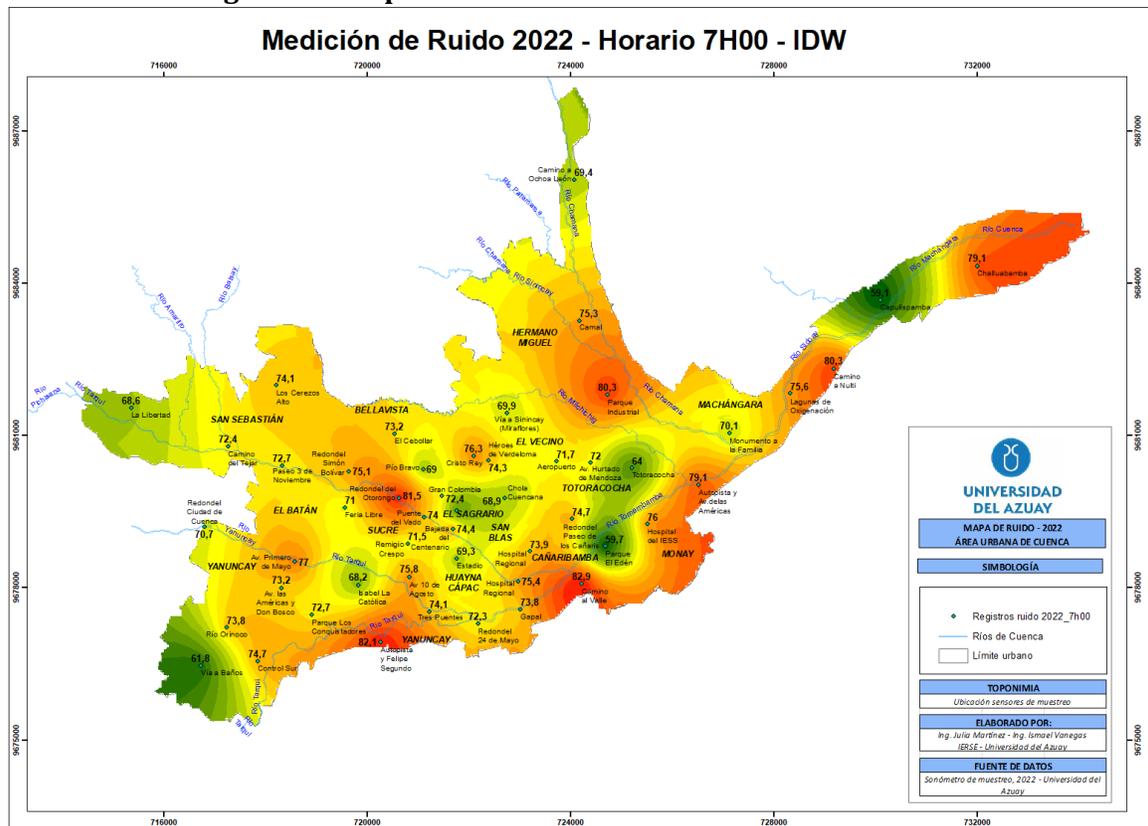
Con la utilización del Método de Inverso a la Distancia Ponderada (IDW), se realizó la representación de los datos obtenidos a través de un mapa de ruido.

5.1 Inverso de la Distancia Ponderada (IDW). - El método IDW se apoya en el concepto de continuidad espacial, con valores más parecidos para posiciones cercanas que se van diferenciando conforme se incrementa la distancia.

Desde el punto de vista metodológico, cada valor tiene una correspondencia con un punto de medición, influye sobre los demás de forma local y disminuye proporcionalmente su efecto con la distancia. Al ser un método exacto y ajustarse en su localización a los datos, generalmente dibuja en el mapa círculos concéntricos, denominados “bullejes” (ojos de toro), que gradúan los cambios bruscos en los valores. (González & Abellán, s. f.).

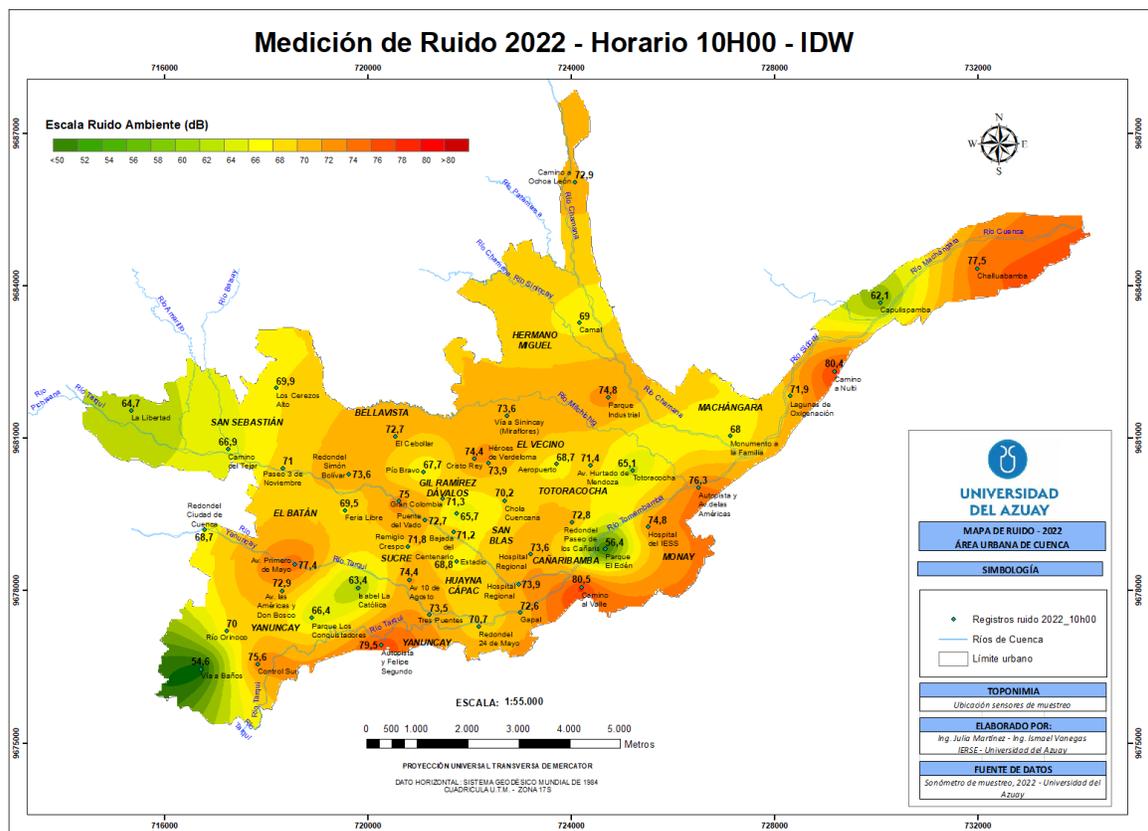
Los mapas que se obtuvieron son los siguientes:

Figura 4. – Mapa de ruido en la ciudad de Cuenca – 7h00



Las mayores emisiones de ruido se encuentran en los puntos de monitoreo ubicados en la autopista Cuenca-Azogues, donde existe alto tránsito de vehículos pesados como buses interprovinciales y vehículos de carga, además, tanto vehículos livianos y pesados circulan a altas velocidades lo cual produce mayores niveles de ruido proveniente del tránsito vehicular. Como se puede observar en los siguientes puntos: R_07 Challuabamba (79,1 dB); R_34 Camino a Nulti (80,3 dB); R_08 Lagunas de oxigenación (75,6 dB); R_45 Autopista y Av. de las Américas (79,1 dB); R_18 Hospital del IESS (76 dB); R_33 Camino al Valle (82,9 dB), R_32 Autopista y Felipe Segundo (82,1 dB).

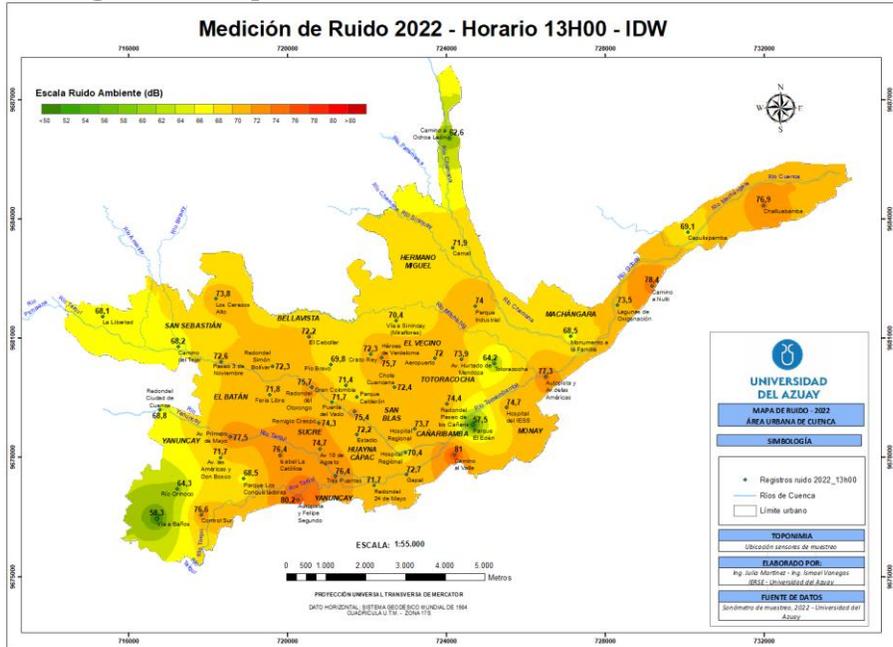
Figura 5.- Mapa de ruido en la ciudad de Cuenca – 10h00



Elaborado por: Equipo técnico del IERSE - UDA - 2022

De manera similar al horario de las 7h00, en el horario de las 10h00, los puntos que presentan mayor contaminación sonora son los que se asientan a lo largo de la Autopista Cuenca -Azogues, es decir: R_07_Challuabamba (77,5dB) y R_34_Camino a Nulti (80,4dB), R_33 Camino al Valle (80,5 dB). En tanto que se presentan bajas emisiones en puntos como R_28 Vía a Baños con (54,6 dB), R_47 Parque El Edén (56,4 dB).

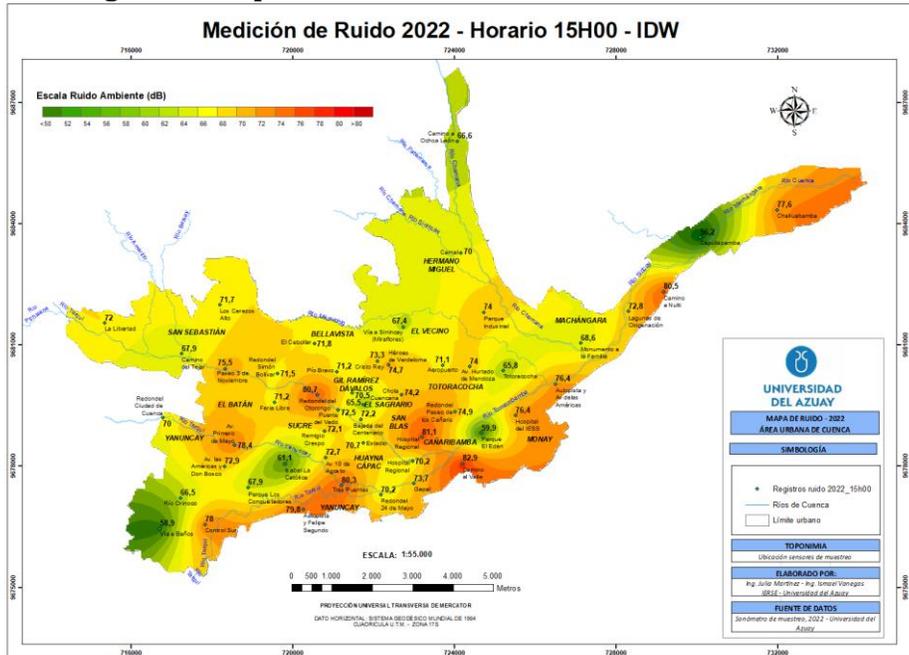
Figura 6. - Mapa de ruido en la ciudad de Cuenca - 13h00



Elaborado por: Equipo técnico del IERSE - UDA - 2022

En el horario de las 13h00 se observa que, el mayor nivel de ruido se encuentra en los puntos R_33 Camino al Valle con (81dB) y R_32 Autopista y Felipe Segundo (80,2 dB) y los niveles más bajos están en los puntos R_28 Vía a Baños con (58,3 dB), R_47 Parque El Edén (57,5 dB)

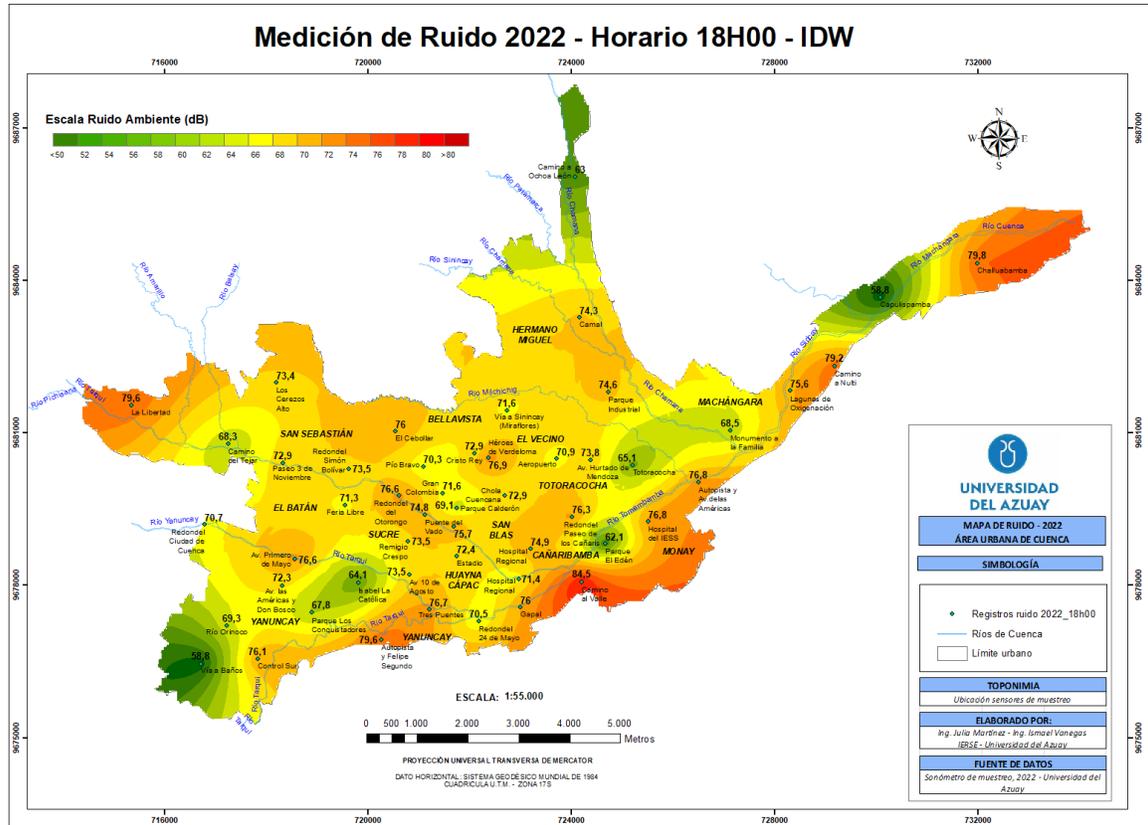
Figura 7.- Mapa de ruido de la ciudad de Cuenca - 15h00



Elaborado por: Equipo técnico del IERSE-UDA-2022

En el horario de las 15h00 se presentan emisiones altas en varios sitios de la ciudad, siendo los sitios con mayor emisión los siguientes: R_34 Camino a Nulti (80,5dB), R_32 Autopista y Felipe Segundo (79,8dB), R_33 Camino al Valle (82,9dB) y R_20 Redondel del Otorongo (80,7dB).

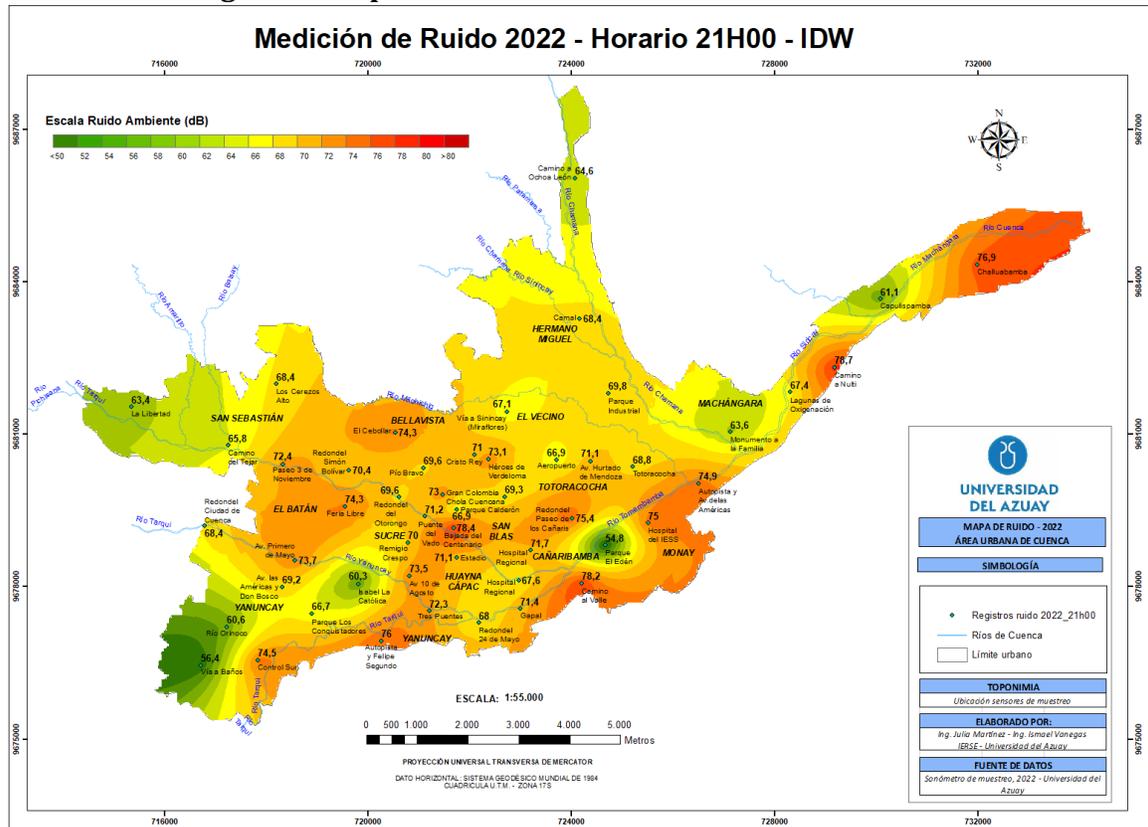
Figura 8.- Mapa de ruido en la ciudad de Cuenca – 18h00



Elaborado por: Equipo técnico del IERSE-UDA_2022

En el horario de las 18h00 se mantienen valores de emisiones altos en puntos como R_07 Chullabamba con (79,8 dB), R_33 Camino al Valle con (84,5 dB), pero se presentan sitios en donde las emisiones son menores como es el caso del punto R_44 Capulispamba con (58,8 dB) y R_Camino a Baños con (58,8 dB).

Figura 9.- Mapa de ruido en la ciudad de Cuenca - 21h00



Elaborado por: Equipo técnico del IERSE_UDA_2022

A las 21h00 las emisiones de ruido disminuyen en la ciudad, sin embargo, los puntos R_07_Challuabamba, R_34_Camino a Nulti, mantienen registros altos de 76,9dB y 78,7dB respectivamente.

6 CONCLUSIONES

Para el presente año 2022, inicialmente se plantearon 39 puntos de monitoreo, sin embargo, durante la realización y ejecución del proyecto se llegó a levantar información sonora en 50 puntos; este incremento de mediciones se da, con el propósito de ampliar la cobertura de las mediciones, en puntos que presentan problemas de ruido, ya sea por incremento de tránsito vehicular, como la ampliación de las zonas urbanizadas en el perímetro urbano de la ciudad de Cuenca.

Al ser 6 mediciones por cada punto monitoreado, en total se tuvieron 300 datos de ruido, sin embargo, al momento de realizar la comparación con el año anterior, se cuentan con 234 datos

comparables y son los que corresponden a los 39 puntos medidos inicialmente, en tanto que, los 11 puntos son nuevos y sus datos no se los puede comparar.

De los 39 puntos se tienen 234 mediciones, de las cuales 186 medidas, que representan el 79,5% de los datos, muestran un incremento en relación con el año (2021); el 19,7% que corresponde a 46 medidas, muestran disminución en las emisiones sonoras y el 0,9% restante mantiene valores iguales que el año anterior.

Se realizaron 6 muestreos en cada sitio de monitoreo, uno por cada horario establecido (6 horarios), el número de mediciones fue de 204 de las cuales, el 29,41% de las mediciones presentan un aumento con relación a los registros realizados el año 2019, en el 70,1% hay disminución y el 0,49% se mantienen los mismos valores.

El horario de monitoreo con mayor número de incrementos en las mediciones es el de las 7h00 con el 87% de medidas que aumentan su valor, este horario coincide con la hora pico de ingreso a la ciudad y a los centros educativos, le siguen los horarios de las 18h00, 15h00 con el 82% de mediciones sonoras que suben, con relación a las obtenidas en el 2021.

Muchas son las razones por las que el ruido se incrementa al año 2022, pues es un año en el que de manera general la ciudad vuelve a su dinámica habitual, en la que los trabajos en su mayoría, dejan de ser virtuales, desde sus hogares, y se realizan de manera presencial. Los centros educativos de todos los niveles son también presenciales. Estas acciones aparentemente simples acarrearán un incremento en el ruido, el que va asociado directamente al movimiento vehicular, a los traslados; en contraposición a los años 2020 y 2021, cuando la pandemia del COVID 19 estuvo en su apogeo, y la mayoría de las actividades productivas y educativas guardaron el confinamiento necesario para evitar su expansión.

Otra causa que también marcó el incremento de ruido, fueron las actividades de instituciones locales que realizaron de manera simultánea arreglos, adecuaciones y mejoramiento en varias vías de la ciudad, lo que acarreó cierre de vías, congestión en otras, acompañado de uso indebido del claxon. Acciones que justifican plenamente los datos obtenidos.

Al realizar la evaluación de las emisiones sonoras por usos del suelo, en comparación con la norma técnica, se presentaron valores por encima de los límites permisibles, en el 100% de todas las mediciones realizadas en los sitios con uso EQ1 (Equipamientos sociales) y C1 (Comercial), en la zona R1 (Residencial), el 99% de las mediciones no cumplen con la norma técnica ambiental, al igual que el 83% de las mediciones de la zona industrial.

Los valores obtenidos en los monitoreos realizados en el presente año 2022, exigen tomar medidas tendientes a controlar el ruido, es necesario comunicar los datos a la ciudadanía, autoridades, tomadores de decisiones; mostrar los efectos que ocasionan sobre la salud de las personas y ecosistemas urbanos, para de esta manera disminuir las emisiones, cuidando al ser humano, cuidando el entorno.

Las campañas de sensibilización ambiental son necesarias y deberían ser realizadas por entes públicos o privados, que estén comprometidos con la ciudad y sus ocupantes, porque en monitoreos de ruido realizados en años anteriores en los cuales ha habido campañas de

sensibilización, muestran resultados muy favorables con la disminución del ruido, por lo que se recomienda que de manera periódica se las realice.

En función de los resultados obtenidos, se recomienda a los entes de control, a las empresas públicas municipales el ajuste o la elaboración de políticas públicas, tendientes a mejorar el control del ruido, a optimizar políticas de movilidad; a fin de cuidar la salud tanto física, como psicológica de la población y la de la fauna urbana.

Se debería hacer el mantenimiento periódico de los vehículos, los escapes, motores, en general, que sean sometidos a la Revisión Técnica Vehicular, a fin de tenerlos en buen estado.

Apoyar al sistema integrado de transporte, tomando como eje el funcionamiento del tranvía como sistema de transporte masivo, libre de emisiones ruidosas.

7 BIBLIOGRAFÍA

Aagesen, H. (2002). Índices basados en Leq. *Jornadas internacionales sobre contaminación acústica*.

Anexos TULSMA, Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente— Acuerdo Ministerial 097—A (2015).

García, B., & Garrido, F. J. (2003). *La contaminación acústica en nuestras ciudades* (Fundación «La Caixa», Ed.). www.estudios.lacaixa.ex

González, A.R., & Calle, E. A. (2014). Indicadores objetivos y subjetivos de la contaminación acústica de origen en la localidad de Chapinero. *Gestión y Ambiente*, 26-31.

González, G., & Abellán, C. (s. f.). *CARTOGRÁFICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN : APLICACIÓN A LA PROVINCIA DE ALBACETE*. 165-178.

González, G., & Abellán, C. (2006). La interpolación como método de representación cartográfica para la distribución de la población: Aplicación a la provincia de Albacete. *El acceso a la información espacial y las nuevas tecnologías geográficas*, 165-178.

INEC. (2010). *Censo de población y vivienda*. Instituto nacional de estadísticas y censos Ecuador.

Long, M. (2006). *Architectural Acoustics* (Copyright 2006. Elsevier INC. All rights reserved, Ed.).

Sanchís, R., Segura, J., Navarro, E., & García, A. (2000). Estudio de ruido ambiental y sus efectos en una pequeña ciudad: Banyeres de Mariola. *Revista de Acústica*, 26-31.

Suárez, E. (2019). Mapas de ruido. *Simposio Internacional de acústica ambiental y gestión del ruido*.

TULSMA, Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente. (2019).

Zamorano, B., Peña, F., Parra, V., Velázquez, Y., & Vargas, J. (2015). Contaminación por ruido en el centro histórico de Matamoros. *Acta Universitaria*.

<http://dx.doi.org/10.15174/au.2015.819>

8 ANEXOS

Anexo 1.- Matriz de datos levantados al 2022

Anexo 2.- Datos del sonómetro

Anexo 3.- Coordenadas geográficas de los sitios de muestreo

Anexo 4.- Mapas generados

Anexo 5.- Parámetros de validación de los métodos de interpolación

Anexo 6.- Interpolaciones

Anexo 7.- Proyectos de mapas elaborados

Anexo 8.- Ficha por cada punto de muestreo

Anexo 9.- Fichas de levantamiento de datos de campo

Firma: responsables del proyecto	
<p>.....</p> <p>Julia Martínez Gavilanes DIRECTORA DEL PROYECTO</p>	<p>.....</p> <p>Ismael Vanegas Galindo TÉCNICO – INVESTIGADOR</p>
Fecha de presentación:	Abril de 2022

