



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la universalización de la salud

2020-I01-004348

INFORME N° 00249-2020-OEFA/DEAM-STEC

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica

LLOJAN CHUQUISENGO PICÓN
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Energía

JADIT ESTEFANNY RUEDA GUTIÉRREZ
Especialista en Evaluaciones Ambientales en Energía

ASUNTO : Evaluación ambiental de causalidad en el entorno de la Central Térmica Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. en el 2020

CUE : 2020-01-0017

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0003-10-2020-414

REFERENCIA : Planefa 2020

FECHA : Lima, 29 de diciembre de 2020

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la evaluación ambiental de causalidad en el entorno de la Central Térmica Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. en el 2020 se presentan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de causalidad
b.	Zona evaluada	Distrito Independencia, provincia Pisco y Departamento Ica
c.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	Central Térmica Independencia
d.	Problemática identificada	Posible afectación por ruido producido por la Central Térmica Independencia
e.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2020
f.	Periodo de ejecución	Del 21 al 31 de octubre de 2020

Los profesionales que aportaron a este documento se detallan en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero Químico	Gabinete
2	Llojan Chuquisengo Picón	Licenciado Químico	Gabinete
3	Jadit Estefanny Rueda Gutiérrez	Bióloga	Gabinete y campo
4	José Manuel Maldonado Chalco	Biólogo	Gabinete y campo

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

La evaluación ambiental de causalidad en el entorno de la Central Térmica Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. en el 2020 tuvo como objetivo general evaluar la influencia de la generación de la C.T. Independencia en su entorno, en el distrito Independencia, provincia Pisco, departamento Ica.

Con la finalidad de alcanzar el objetivo de la evaluación ambiental se realizó mediciones de ruido del 21 al 31 de octubre del 2020 en el interior de la C.T. Independencia y en su entorno. Para ello,

El procesamiento de datos incluyó la desestimación de sonidos espurios en las mediciones siguiendo los lineamientos del Anexo E de la ISO 1996-2:2017–Part 2¹ y el análisis de las mediciones para la estimación del sonido específico asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia.

La Tabla 2.1 presenta el resumen de las mediciones consideradas en la elaboración del informe de evaluación ambiental de causalidad en el entorno de la Central Térmica Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. en el 2020.

Tabla 2.1. Parámetros y puntos evaluados

Matriz evaluada	Código del punto de medición de ruido	Parámetros evaluados (**)	Cantidad de mediciones analizadas (*)
Ruido Ambiental	RUI-CTI-1	L _{AeqT}	4
	RUI-CTI-2		10
	RUI-CTI-3		12
	RUI-CTI-10		5
	RUI-CTI-12		12
	RUI-CTI-13		10
	RUI-CTI-14		9
	RUI-CTI-15		9
	RUI-CTI-16		11
	RUI-CTI-17		9
Ruido en el interior de la C.T. Independencia	RUI-CTI-GEN-1		5
	RUI-CTI-GEN-2		5
	RUI-CTI-ERR-1		5
	RUI-CTI-ERR-2		5

(*): Las mediciones analizadas fueron seleccionadas a partir de las mediciones realizadas, las cuales se detallan en el Anexo 2 de este informe (Reporte de Campo RC-062-2020-STEC).

(**): Parámetro establecido para la evaluación del ruido ambiental con el ECA ruido Decreto Supremo. N.º 085-2003-PCM. Adicionalmente, se registraron otros parámetros acústicos para analizar una posible afectación en el entorno de la C.T. Independencia.

Los resultados del nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}) en el entorno de la C.T. Independencia fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA ruido) aprobados por Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. El resumen de dicha comparación se presenta en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Parámetros que exceden normativa ambiental

Matriz	Código OEFA	Norma ambiental
		ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (Aprobado por Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM)
Ruido ambiental	RUI-CTI-10	19/10/2020 (13:01 h)
	RUI-CTI-12	24/10/2020 (10:01 h, 11:02 h y 11:45 h)

¹ ISO 1996-2:2017. Acoustics-Description, measurement and assessment of environmental noise– Part 2: Determination of sound pressure levels

Además de la estimación del sonido específico asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia y su comparación con los ECA ruido, se analizaron las bandas de frecuencias de tercios de octavas de aquellas mediciones cuyos L_{AeqT} excedieron referencialmente los ECA ruido. El análisis incluyó la comparación de estos espectros de frecuencias con los de las mediciones en el interior de la C.T. Independencia, así como la evaluación de audibilidad de tonos mediante el método objetivo indicado en el anexo K de la ISO 1996-2:2017–Part 2.

3. CONCLUSIONES

- El espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas en el interior de la C.T. Independencia en RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2 evidencian la presencia de un tono en la banda de 3,15 kHz y un alto contenido de bajas frecuencias.
- Con respecto a los niveles de presión sonora en el entorno de la C.T. Independencia:
 - ❖ No fue posible determinar la influencia de la C.T. Independencia en los niveles de presión sonora en los puntos de monitoreo RUI-CTI-1, RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17 bajo las condiciones de generación de energía en las que se realizaron las mediciones.
 - ❖ Los niveles de presión sonora asociados a la generación de energía de la C.T. Independencia en los puntos de monitoreo RUI-CTI-1, RUI-CTI-2, RUI-CTI-3, RUI-CTI-13, RUI-CTI-14 y RUI-CTI-15 no excedieron referencialmente el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno para zona industrial (80 dB) bajo las condiciones de generación de energía en las que se realizaron las mediciones.
 - ❖ Los niveles de presión sonora asociados a la generación de energía de la C.T. Independencia (sonido específico) en los puntos de monitoreo en RUI-CTI-10 (24/10/2020 13:01 h) y RUI-CTI-12 (24/10/2020 10:01 h, 24/10/2020 11:02 h, 24/10/2020 11:45 h) excedieron referencialmente el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno para zona residencial (60 dB).
 - ❖ El análisis del espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas de las mediciones en RUI-CTI-10 (24/10/2020 13:01 h) y RUI-CTI-12 (24/10/2020 10:01 h, 24/10/2020 11:02 h, 24/10/2020 11:45 h) que excedieron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno para zona residencial (60 dB) cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía evidencian la presencia de un tono en la banda de 3,15 kHz y alto contenido en bajas frecuencias.
- El análisis de los niveles de presión sonora y el análisis de los espectros de frecuencias en bandas de tercios de octavas han permitido identificar que el ruido asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia influencia en los niveles de presión sonora y en los espectros de frecuencia de su entorno. Dicha influencia se evidencia en la excedencia de los estándares nacionales, dependiendo de las condiciones de generación de energía de la C.T. Independencia.

El desarrollo completo del análisis de resultados y conclusiones se encuentra en el documento adjunto al presente informe.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la universalización de la salud

4. RECOMENDACIONES

- Aprobar el informe de evaluación ambiental de causalidad en el entorno de la Central Térmica Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. en el 2020, en vista que cuenta con el sustento técnico requerido.
- Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas para los fines que se estimen convenientes.

Atentamente:

[LFAJARDO]

[LCHUQUISENGO]

[JRUEDA]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 08620424"



08620424

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CAUSALIDAD EN EL ENTORNO
DE LA CENTRAL TÉRMICA INDEPENDENCIA DE LA EMPRESA
DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL SUR S.A. EN EL 2020.**

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2020



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Subdirección Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Profesionales que aportaron a este documento:



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	1
3.	OBJETIVOS	2
3.1.	Objetivo general	2
3.2.	Objetivos específicos	2
4.	ÁREA DE ESTUDIO	3
5.	METODOLOGÍA.....	4
5.1.	Guías utilizadas para la evaluación	4
5.2.	Ubicación de puntos de medición	4
5.2.1.	Parámetros y métodos de análisis.....	6
5.2.2.	Equipos utilizados	6
5.2.3.	Aseguramiento de la calidad.....	6
5.2.4.	Procesamiento de datos	6
5.2.5.	Criterios de evaluación.....	8
6.	RESULTADOS	10
6.1.	Parámetros meteorológicos	10
6.2.	Niveles de ruido en la C.T. Independencia.....	11
6.3.	Niveles de ruido en el ambiente exterior de la C.T. Independencia.....	16
7.	DISCUSIÓN	36
8.	CONCLUSIONES.....	39
9.	RECOMENDACIÓN	40
10.	ANEXOS	40
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 5.1. Protocolos de evaluación.....	4
Tabla 5.2. Puntos de medición de niveles de ruido en el ambiente exterior de la C.T. Independencia.....	4
Tabla 5.3. Punto de medición de los niveles de ruido en el interior de la C.T. Independencia	5
Tabla 6.1. Resumen de parámetros meteorológicos en el entorno de la C.T. Independencia	10
Tabla 6.2. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-GEN-1 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía	12
Tabla 6.3. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-GEN-2 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía	13
Tabla 6.4. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-ERR-1 cuando la C.T. se encontraba generando energía.....	14
Tabla 6.5. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-ERR-2 cuando la C.T. se encontraba generando energía	15
Tabla 6.6. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-1 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).	16
Tabla 6.7. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-1 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	16
Tabla 6.8. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-2 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).	17
Tabla 6.9. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-2 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	17
Tabla 6.10. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 del 27/10/2020 a las 09:23 h.....	18
Tabla 6.11. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 del 28/10/2020 a las 15:55 h.....	19
Tabla 6.12. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-3 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	20
Tabla 6.13. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-3 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L)	20
Tabla 6.14. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 27/10/2020 a las 08:46 h.....	21
Tabla 6.15. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 28/10/2020 a las 07:16 h.....	22
Tabla 6.16. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	23
Tabla 6.17. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	23
Tabla 6.18. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-12 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	24
Tabla 6.19. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-12 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	24
Tabla 6.20. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-12 del 28/10/2020 a las 07:07 h.....	25
Tabla 6.21. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-13 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	25



Tabla 6.22.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-13 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	26
Tabla 6.23.	Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 27/10/2020 a las 09:04 h.....	26
Tabla 6.24.	Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 28/10/2020 a las 07:24 h.....	28
Tabla 6.25.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-14 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	29
Tabla 6.26.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-14 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	29
Tabla 6.27.	Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-14 del 26/10/2020 a las 14:58 h.....	30
Tabla 6.28.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-15 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	31
Tabla 6.29.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-15 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	31
Tabla 6.30.	Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-15 del 26/10/2020 a las 14:52 h.....	32
Tabla 6.31.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-16 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).	33
Tabla 6.32.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-16 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	33
Tabla 6.33.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})	34
Tabla 6.34.	Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1.	Área de estudio en el entorno de la C.T. Independencia, ubicada en el distrito de Independencia, provincia de Pisco, departamento de Ica.....	3
Figura 6.1.	Dirección y velocidad del viento por horas en horario diurno en el entorno de la C.T. Independencia (desde las 07:00 h hasta las 21:00 h).....	11
Figura 6.2.	Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-GEN-1, ubicado en el entorno de los generadores de la C.T. Independencia.....	12
Figura 6.3.	Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-GEN-2, ubicado en el entorno de los generadores de la C.T. Independencia.....	13
Figura 6.4.	Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-ERR-1, ubicado en el entorno de la estación de regulación y reparto de la C.T. Independencia.....	14
Figura 6.5.	Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-ERR-2, ubicado en el entorno de la estación de regulación y reparto de la C.T. Independencia.....	15
Figura 6.6.	Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 en la medición del 27/10/2020 desde las 09:23 h (L' y L_{res}).	18
Figura 6.7.	Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 del 28/10/2020 desde las 15:55 h (L' y L_{res}).	19



Figura 6.8. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 27/10/2020 a las 08:46 h (L' y L_{res}).....	21
Figura 6.9. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 28/10/2020 a las 07:16 h (L' y L_{res}).....	22
Figura 6.10. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 28/10/2020 a las 07:24 h (L' y L_{res}).....	28
Figura 6.11. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-14 del 26/10/2020 a las 14:58 h (L' y L_{res}).....	30
Figura 6.12. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-15 del 26/10/2020 a las 14:52 h (L' y L_{res}).....	32
Figura 7.1. Niveles de presión sonora del espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-10 (sonido total y residual) y en el interior de la C.T. Independencia (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2).....	37
Figura 7.2. Niveles de presión sonora del espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-12 (sonido total y residual) y en el interior de la C.T. Independencia (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2).....	38



1. INTRODUCCIÓN

Este informe corresponde a la evaluación ambiental de causalidad realizada durante el 2020 en el entorno de la Central Térmica Independencia (en adelante, C.T. Independencia) de propiedad de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. (EGESUR), ubicada en el distrito Independencia, provincia Pisco, departamento Ica.

De acuerdo con dos denuncias ambientales registradas en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada), la C.T. Independencia sería responsable de una presunta afectación ambiental en su entorno por la emisión de ruido¹.

La Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA realizó la evaluación en el entorno de la C.T. Independencia en el marco de sus funciones y su Reglamento aprobado mediante Resolución del Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD² con la finalidad de evaluar la influencia de la generación de energía de la C.T. Independencia en los niveles de ruido de su entorno, en el distrito Independencia, provincia Pisco, departamento Ica.

Para ello, se determinó el sonido específico asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia a partir de las mediciones del sonido residual (cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía) y las mediciones en el entorno de la C.T. Independencia cuando se encontraba generando energía (sonido total). Los niveles de presión sonora de estas mediciones fueron comparados referencialmente con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (en adelante, ECA Ruido).

Posteriormente, se analizó los espectros de frecuencias en bandas de tercios de octava de las mediciones realizadas en el interior de la C.T. Independencia y de las mediciones cuyos niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A excedieron los ECA ruido. El análisis de frecuencias permitió identificar un tono de 3,15 kHz en dichas mediciones, así como un alto contenido de bajas de frecuencias.

En consecuencia, la evaluación ambiental demuestra que el ruido asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia influencia en los niveles de presión sonora de su entorno, ocasionando incluso la excedencia de los ECA ruido para la zona de aplicación residencial en horario diurno, de manera referencial.

Es importante mencionar que el presente informe de evaluación ambiental constituirá un soporte técnico por parte de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA para una efectiva y oportuna supervisión y fiscalización ambiental posterior.

2. ANTECEDENTES

El 14 de julio de 2015 se registró una denuncia ambiental con código ODIC-0024-2015 en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) indicando una presunta contaminación del aire y generación de ruidos por parte de las centrales térmicas de las

¹ Denuncias ambientales registradas en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) el 14/07/2015 con código ODIC-0024-2015 y el 10/10/2019 con código SC-1168-2019.

² Publicado en el Diario Oficial El Peruano el 19 de julio de 2020.



empresas Egasa y Egesur, ubicadas en el Centro Poblado Dos Palmas, a la altura del km 22 de carretera Los Libertadores, distrito Independencia, provincia Pisco.

Posteriormente, el 10 de octubre de 2019 se registró la denuncia ambiental con código SC-1168-2019 en el Sinada indicando que desde el año 2015, las empresas Egasa y Egesur estarían emitiendo ruidos molestos que afectarían directamente a los vecinos.

En ese contexto, mediante Memorado N.º 00160-2020-OEFA/DSEM, la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) solicitó a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) la determinación del aporte de centrales termoeléctricas en la generación de ruido y vibración de relevancia ambiental, entre ellas, la C.T. Independencia.

En atención a la solicitud de la DSEM, la DEAM realizó el reconocimiento técnico en el entorno de la C.T. Independencia del 20 al 23 de febrero del 2020 con la finalidad de identificar los puntos de monitoreo y determinar la metodología de evaluación detallados en el «Plan de Evaluación ambiental de causalidad en el entorno de la C.T. Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A., ubicada en el distrito Independencia, provincia Pisco, departamento Ica» (en adelante, el PEA), el cual fue aprobado mediante Informe N.º 00051-2020-OEFA/DEAM-STEC.

El PEA se ejecutó del 21 al 31 de octubre del 2020 de acuerdo con los lineamientos del Reglamento de Evaluación Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental–OEFA, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD. El acta de supervisión correspondiente y sus anexos fueron enviados a la DSEM mediante Memorando N.º 00687-2020-OEFA/DEAM del 11 de noviembre del 2020. Asimismo, mediante C-G-1216-22020/EGS del 13 de noviembre de 2020, Egesur remitió la información solicitada en el acta de supervisión.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Evaluar la influencia de la generación de energía de la C.T. Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A. en los niveles de presión sonora de su entorno, en el distrito Independencia, provincia Pisco, departamento Ica.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar el espectro de frecuencias en bandas de tercios de octava y sus niveles de presión sonora en el interior de la C.T. Independencia de la Empresa de Generación Eléctrica del Sur S.A.
- Evaluar los niveles de presión sonora en el entorno de la C.T. Independencia.



4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el entorno de la C.T. Independencia, ubicada en el centro poblado Dos Palmas, en el distrito Independencia, provincia Pisco, departamento Ica (Figura 4.1).

La C.T. Independencia limita por el sur con la C.T. Pisco (de 71 MW de potencia y de titularidad de EGASA) y con la Subestación Eléctrica Independencia (de titularidad de Red de Energía del Perú S.A. - REP) y por el norte, oeste y este con terrenos agrícolas donde también se ubican algunas viviendas de los pobladores que se dedican a las actividades agrícolas.

La C.T. Independencia se ubica cerca (aproximadamente 300 m) a la vía nacional Los Libertadores -Wari, siendo esta una vía de alto tránsito vehicular de carga pesada, transporte de pasajeros y otros vehículos menores. Los centros poblados más cercanos a la C.T. Independencia son San Isidro (aproximadamente a 700 m en dirección oeste) y Dos Palmas (aproximadamente a 400 m en dirección este)³.

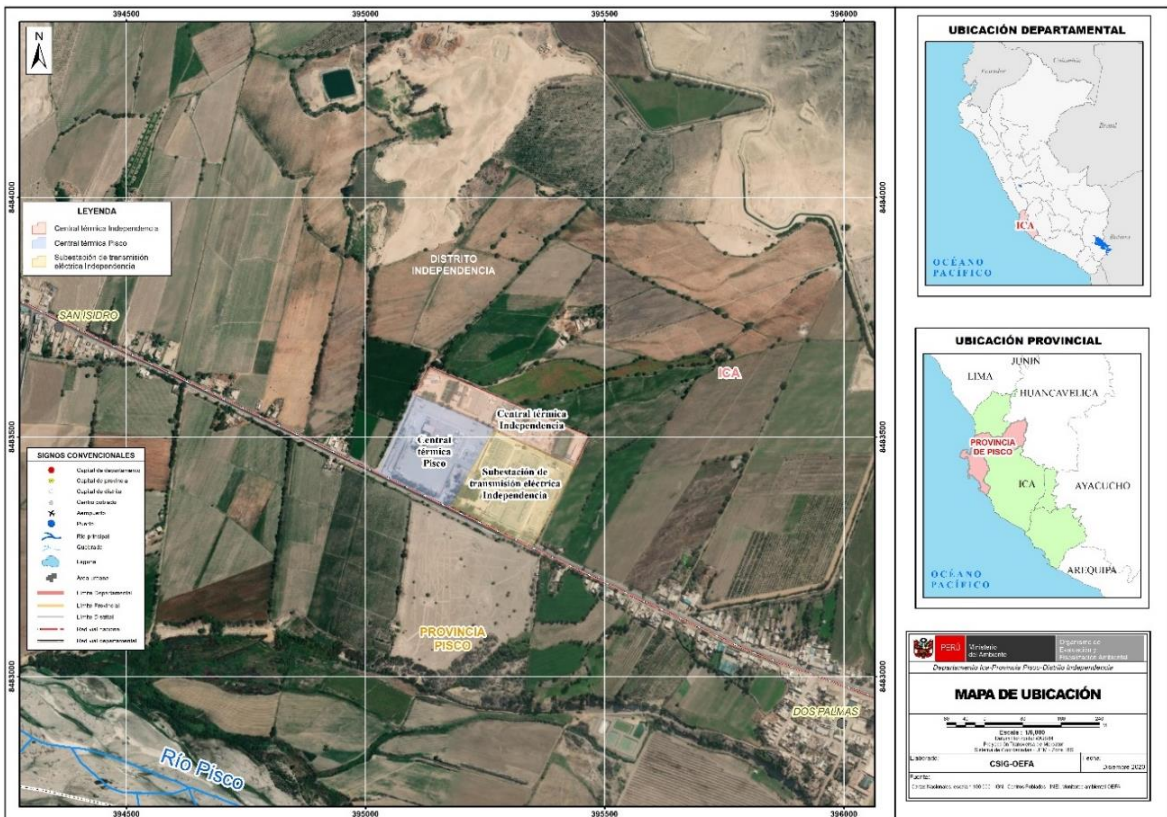


Figura 4.1. Área de estudio en el entorno de la C.T. Independencia, ubicada en el distrito de Independencia, provincia de Pisco, departamento de Ica.

³ Las distancias son tomadas desde el inicio de la concentración de viviendas hasta el punto de ubicación de los turbogeneradores de la central.



5. METODOLOGÍA

La evaluación ambiental consistió en realizar mediciones de los niveles de ruido en el interior de la C.T. Independencia y en su ambiente exterior. Las mediciones de ruido en el interior de la C.T. Independencia fueron empleadas para establecer la influencia de la generación eléctrica en el entorno por lo que no serán comparadas con ningún valor criterio. Por otro lado, las mediciones en el ambiente exterior de la C.T. Independencia fueron comparadas referencialmente con los ECA ruido detallados en esta sección.

5.1. Guías utilizadas para la evaluación

Tabla 5.1. Protocolos de evaluación

Protocolo	Institución	Dispositivo legal	País	Año
ISO 1996-1:2016. <i>Acoustics-Description, measurement and assessment of environmental noise- Part 1: Basic quantities and assessment procedures</i>	The International Organization for Standardization (ISO)	Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM*	Ginebra-Suiza (norma internacional)	2016
ISO 1996-2:2017. <i>Acoustics-Description, measurement and assessment of environmental noise- Part 2: Determination of sound pressure levels</i>				2017

(*) Este dispositivo legal precisa versiones anteriores de las normas técnicas indicadas en su primera disposición transitoria. Considerando que las normas técnicas han sido actualizadas, en este documento se considerarán las últimas versiones.

5.2. Ubicación de puntos de medición

La Tabla 5.2. detalla los puntos de medición de ruido en el ambiente exterior de la C.T. Independencia.

Tabla 5.2. Puntos de medición de niveles de ruido en el ambiente exterior de la C.T. Independencia

N.º	Código de punto de medición	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 - Zona 17 L		Altitud (m s. n. m.)
			Norte (m)	Este (m)	
1.	RUI-CTI-1	En el exterior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 5 m al oeste de la puerta principal de entrada de la C.T. Independencia.	8483603	395108	305
2.	RUI-CTI-2	En el exterior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 9m al noreste de las rejas de la Estación de Regulación y Reparto (ERR).	8483614	395240	324
3.	RUI-CTI-3	En el camino a las viviendas ubicadas al norte de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 65 m al norte de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483631	395331	312
4.	RUI-CTI-10	En el camino a las viviendas ubicadas al norte de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 118 m al noreste del área de grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483663	395379	314



N.º	Código de punto de medición	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 - Zona 17 L		Altitud (m s. n. m.)
			Norte (m)	Este (m)	
5.	RUI-CTI-12	En la puerta de la vivienda del Sra. Nancy Salvatierra, ubicada a 160 m al noreste de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483697	395405	315
6.	RUI-CTI-13	En el exterior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 12 m al norte de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483580	395312	317
7.	RUI-CTI-14	Aproximadamente a 150 m al este de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483521	395446	296
8.	RUI-CTI-15	En área agrícola, aproximadamente a 230 m al sureste de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483351	395400	294
9.	RUI-CTI-16	En la población de Dos Palmas, aproximadamente a 495 m al sureste de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483179	395605	306
10.	RUI-CTI-17	En la población de San Isidro ⁴ , aproximadamente a 343 m al suroeste de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483531	394966	300

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

La Tabla 5.3. detalla la ubicación de los puntos de medición en el interior de la C.T. Independencia.

Tabla 5.3. Punto de medición de los niveles de ruido en el interior de la C.T. Independencia

N.º	Código de punto de medición	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17 L		Altitud (m s. n. m.)
			Norte (m)	Este (m)	
1.	RUI-CTI- GEN-1	En el interior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 8 m del lado oeste de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483584	395287	285
2.	RUI-CTI- GEN-2	En el interior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 8 m del lado este de los grupos generadores de la C.T. Independencia.	8483560	395335	288
3.	RUI-CTI- ERR-1	En el interior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 3 m del lado este de las rejas de la Estación de Regulación y Reparto (ERR).	8483568	395238	312
4.	RUI-CTI- ERR-2	En el interior de la C.T. Independencia. Aproximadamente a 2,5 m del lado norte de las rejas de la Estación de Regulación y Reparto (ERR).	8483601	395237	310

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

Se registraron las condiciones meteorológicas (temperatura, humedad relativa, presión barométrica, dirección y velocidad del viento) durante las mediciones de los niveles de ruido. La estación meteorológica fue instalada en las coordenadas 395401 E y 8483668 N. El mayor

⁴ En el RC-062-2020-STEC (Anexo 2) se indica Santa Lucía.



detalle del registro de los parámetros meteorológicos se presenta en el Reporte de Campo RC-062-2020-STEC (Anexo 2).

5.2.1. Parámetros y métodos de análisis

El parámetro establecido para la evaluación de los niveles de presión sonora en el entorno de la C.T. Independencia con los ECA ruido⁵ es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}). Sin embargo, con la finalidad de alcanzar el objetivo general de esta evaluación ambiental se registraron adicionalmente otros parámetros acústicos en todas las mediciones realizadas, los cuales están registrados en los archivos originales de las mediciones (en formato .mtp) adjuntas al Reporte de Campo RC-062-2020-STEC (Anexo 2), los cuales son:

- Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación Z (L_{ZeqT})
- Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT})
- Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación C (L_{CeqT})
- C-A, diferencia entre los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación C y A.
- Nivel de presión sonora en bandas de tercios de octava

5.2.2. Equipos utilizados

Las mediciones de ruido se realizaron con sonómetros de tipo 1 de la marca *Cirrus Research*, modelo CR-171B, con calibradores acústicos de tipo 1 de la marca *Cirrus Research*, modelo CR:515 y el registro de las condiciones meteorológicas se realizó con la estación meteorológica marca DAVIS modelo Vantage Pro 2. El detalle de todos los equipos empleados se precisa en el Reporte de Campo RC-062-2020-STEC (Anexo 2).

5.2.3. Aseguramiento de la calidad

Con la finalidad de asegurar la calidad de las mediciones de ruido se realizaron las calibraciones de los sonómetros antes y después de las mediciones, tal como lo indica el ítem 5.2. de la *ISO 1996-2:2017-Part 2*. El registro de las calibraciones se encuentra en las fichas de verificación operacional de los sonómetros en el Anexo 2.

Respecto al registro de datos meteorológicos, durante el periodo de evaluación se realizó la revisión de la estructura del registro de datos y validación de datos según límites físicos e instrumentales de la estación meteorológica.

5.2.4. Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos de las mediciones registradas en la evaluación ambiental se realizó en el programa *Noisetools* versión 1.8.8.11707 de *Cirrus Research plc* (en adelante, *Noisetools*) haciendo uso de herramientas como audio, gráficas y reportes del programa. Asimismo, para el análisis de datos y elaboración de gráficas también se hizo uso del programa Microsoft Excel.

⁵ Aprobados mediante Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM.



Previamente al análisis de las mediciones para evaluar la influencia de la generación de energía de la C.T. Independencia en su entorno, se desestimaron los sonidos no deseados (sonidos espurios) para el análisis de datos en cada medición siguiendo los lineamientos del Anexo E de la ISO 1996-2:2017–Part 2. Es decir, se desestimaron los intervalos de tiempo de las mediciones en los que existía interferencia de fuentes ajenas a la generación de la C.T. Independencia, lo que incluso ocasionó que se descartaran mediciones debido a la interferencia.

El análisis de datos para evaluar la influencia de la C.T. Independencia en su entorno consistió en evaluar el L_{AeqT} del sonido total, sonido específico y el sonido residual de las mediciones, de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Sonido total:** es el sonido que abarca totalmente una situación dada en un momento dado, normalmente compuesto de sonido proveniente de muchas fuentes cercanas y lejanas. En esta evaluación, el sonido total corresponde al sonido generado por vehículos, sonidos de actividades domésticas, animales domésticos, silvestres, personas hablando, paso de personas, entre otros, así como al sonido ocasionado por la generación de energía de la C.T. Independencia. El sonido total corresponde al sonido registrado en cada medición.
- **Sonido específico:** es el componente del sonido total que puede ser identificado específicamente y que es asociado con una fuente específica. En esta evaluación, el sonido específico corresponde al sonido asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia.
- **Sonido residual:** es el sonido total que permanece en una posición y situación dada, cuando los sonidos específicos bajo consideración son suprimidos. En esta evaluación, el sonido residual corresponde a aquellos que son ajenos a la generación de energía de la C.T. Independencia.

El sonido residual y el sonido total fueron medidos directamente, mientras que, el sonido específico fue calculado mediante un nivel de corrección por el sonido residual (resta logarítmica entre el sonido total y el sonido residual) de acuerdo con los criterios establecidos en la ISO 1996-2:2017. Es decir, la diferencia entre el sonido total y el sonido residual (el mayor valor en cada punto de medición) permitió determinar el aporte de los niveles de presión sonora del sonido específico asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia.

El nivel de corrección por el sonido residual se realizó solo cuando la diferencia aritmética del sonido total y sonido residual fue mayor a 3 dB, de acuerdo con la Fórmula 5.1 para la determinación del sonido específico:

$$L = 10 \lg(10^{L'/10} - 10^{L_{res}/10}) \text{ dB} \quad (5.1)$$

Donde:

L es el nivel de presión sonora corregido (sonido específico), expresado en decibeles (dB);

L' es el nivel de presión sonora medido, expresado en decibeles (dB);

L_{res} es el nivel de presión sonora residual, expresado en decibeles (dB).



Cabe mencionar que, cuando la diferencia aritmética entre el nivel de presión sonora medido (sonido total) y el nivel de presión sonora residual (sonido residual) fue menor que 3 dB, no se pudo determinar el sonido específico ya que la ISO 1996-2:2017 establece que no se permiten realizar correcciones en esta condición.

En el Anexo 4 se presentan los historiales de las mediciones que presentaron sonido espurio, residual y total en la misma medición, por lo que el historial de las mediciones permite visualizar los niveles de presión sonora de los intervalos de tiempo correspondientes a estos sonidos. En dicho anexo se empleó marcadores de colores para los intervalos de medición en los que se presentaba el sonido residual, sonido espurio (los cuales en el anexo aparecen con la palabra «*remainder*») o cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (sonido total).

Se analizó el espectro de frecuencias en bandas de tercios de octava de las mediciones que superaron los ECA ruido con la finalidad de compararlo gráficamente con el espectro de bandas de frecuencia de las mediciones realizadas en el interior de la C.T. Independencia.

Se empleó el parámetro C-A con la finalidad de verificar la presencia de componentes de bajas frecuencias (16 Hz hasta 200 Hz) durante la generación de energía de la C.T. Independencia. De acuerdo con la OMS (1999), el parámetro C-A brinda información acerca de la presencia de componentes de baja frecuencia en el ruido, por lo que si este parámetro es mayor de 10 dB se recomienda realizar un análisis de frecuencia en el ruido. En ese sentido se analizó el espectro de frecuencia que incluya las bandas de tercio de octava entre 16 Hz y 200 Hz.

Asimismo, el análisis de frecuencias permitió la evaluación de tonos mediante el método objetivo indicado en el anexo K de la ISO 1996-2:2017–Part 2. De acuerdo con el método, para la evaluación de tono se compara el nivel de presión sonora promedio en alguna banda de tercio de octava con el nivel de presión sonora promedio de la banda de tercio de octava adyacente. De existir un tono, existiría una diferencia constante de nivel que podría variar con la frecuencia: 15 dB en bandas de tercias de octavas de frecuencias bajas (25 Hz a 125 Hz), 8 dB en bandas de tercias de octavas de frecuencias medias (160 Hz a 400 Hz) y 5 dB en bandas de tercias de octavas de frecuencias altas (500 Hz a 10 000 Hz).

5.2.5. Criterios de evaluación

Los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}) en el ambiente exterior deben ser comparados con los ECA ruido⁶ de acuerdo con las zonas de aplicación que la Municipalidad Provincial de Pisco haya determinado. Al respecto, hasta la fecha de aprobación de este informe no se ha obtenido respuesta al Oficio N° 00022-2020-OEFA/DEAM del 20 de febrero del 2020 que la DEAM envió a la Municipalidad Provincial de Pisco para consultarle respecto a las zonas de aplicación de los ECA ruido en el entorno de la C.T. Independencia.

Finalmente, debido a que no se tiene una zona de aplicación de los ECA ruido en el área de estudio, los L_{AeqT} para los puntos RUI-CTI-1, RUI-CTI-2, RUI-CTI-3, RUI-CTI-13, RUI-CTI-14 y RUI-CTI-15 fueron comparados referencialmente con el valor establecido por los ECA ruido para zona industrial en horario diurno (80 dB) considerando su cercanía a la C.T.

⁶ El cual considera las zonas de aplicación: residencial, comercial, industrial y de protección especial.



Independencia y que las mediciones se realizaron en el periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas (horario diurno) ya que la C.T. Independencia generó energía dentro este periodo horario. Cabe mencionar que los puntos RUI-CTI-1, RUI-CTI-2, RUI-CTI-3 y RUI-CTI-14 se encuentran cercanos a los puntos de monitoreo de ruido ambiental R-1, R-2, R-3 y R-4 indicados por el administrado en su carta C-G-1216-2020/EGS, los cuales han sido comparados con el valor de 80 dB en sus reportes de monitoreo presentados al OEFA.

Asimismo, los L_{AeqT} de las mediciones en los puntos RUI-CTI-10, RUI-CTI-12, RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17 fueron comparados referencialmente con el valor establecido por los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB) considerando su cercanía a viviendas de los centros poblados y a que las mediciones se realizaron en el horario diurno, debido a que la C.T. Independencia generó energía en este periodo horario.



6. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de los parámetros meteorológicos y las mediciones de ruido empleadas para el cumplimiento de los objetivos de la evaluación ambiental de acuerdo con la metodología descrita en la sección 5. El Reporte de Campo RC-062-2020-STEC (Anexo 2) reúne los resultados de todas las mediciones de ruido realizadas del 21 al 31 de octubre del 2020 en el entorno de la C.T. Independencia.

6.1. Parámetros meteorológicos

La Tabla 6.1 presenta el resumen de los parámetros meteorológicos de presión barométrica, temperatura ambiental, humedad relativa y velocidad del viento en el ambiente exterior de la C.T. Independencia durante los periodos de monitoreo de ruido. De acuerdo con la Tabla 6.1, durante el periodo de medición de los niveles de ruido, la presión barométrica estuvo en un rango de 758,8 mmHg a 762,8 mmHg, la temperatura ambiental de 12,7 °C a 26,3 °C, la humedad relativa de 63 % a 89 % y la velocidad del viento de 0 m/s a 5,8 m/s.

Tabla 6.1. Resumen de parámetros meteorológicos en el entorno de la C.T. Independencia

Fecha de monitoreo	Valor	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura ambiental (T°)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
10/23/2020	Mínimo	759,1	12,7	63,0	0,0
	Máximo	761,6	24,7	88,0	5,4
	Promedio	760,2	18,8	75,6	1,7
10/24/2020	Mínimo	761,2	15,2	81,0	0,0
	Máximo	762,8	15,8	83,0	0,9
	Promedio	762,0	15,5	81,9	0,2
10/25/2020	Mínimo	759,9	13,8	64,0	0,0
	Máximo	762,3	25,6	86,0	5,4
	Promedio	761,0	19,3	75,3	0,6
10/26/2020	Mínimo	758,9	14,9	63	0
	Máximo	761,5	26,3	83	5,4
	Promedio	760,1	20,1	74,4	1,3
10/27/2020	Mínimo	758,8	14,6	63,0	0,0
	Máximo	761,9	26,2	85,0	5,8
	Promedio	760,3	19,8	75,0	1,6
10/28/2020	Mínimo	758,9	14,6	64,0	0,0
	Máximo	762,4	25,8	89,0	4,9
	Promedio	760,9	19,7	77,5	1,4
23/10/2020 - 28/10/2020	Mínimo	758,8	12,7	63,0	0,0
	Máximo	762,8	26,3	89,0	5,8
	Promedio	760,8	18,9	76,6	1,1



La Figura 6.1. presenta la dirección y velocidad del viento de manera horaria entre las 07:00 h y las 22:00 h en los periodos de medición de ruido (del 23/10/2020 al 28/10/2020) en el ambiente exterior de la C.T. Independencia.

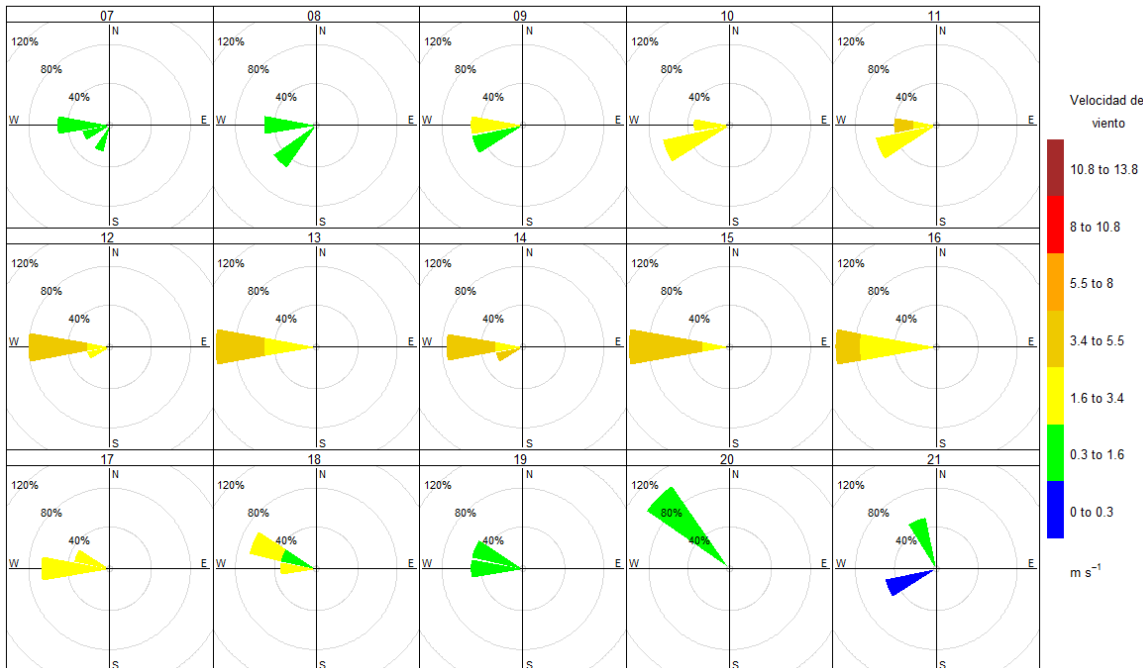


Figura 6.1. Dirección y velocidad del viento por horas en horario diurno en el entorno de la C.T. Independencia (desde las 07:00 h hasta las 21:00 h).

De acuerdo con la Figura 6.1, la dirección del viento fue predominantemente oeste durante los periodos de monitoreo de ruido del 23/10/2020 al 28/10/2020 en el rango horario de las 07:00 h a las 21:00 h. Asimismo, las mayores velocidades del viento en este rango horario se presentaron entre las 10:00 h y 17:00 h.

6.2. Niveles de ruido en la C.T. Independencia

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de ruido en el interior de la C.T. Independencia: en el entorno de los generadores (GEN) y la estación de regulación y reparto (ERR).

-En el entorno de los generadores

La Tabla 6.2 presenta los resultados globales de los niveles de presión sonora en el punto RUI-CTI-GEN-1, ubicado en el interior de la C.T. Independencia.



Tabla 6.2. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-GEN-1 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

N.º	Fecha y hora inicial	Fecha y hora final	L_{ZeqT}	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	Observaciones
1	28/10/2020 10:50 h	28/10/2020 11:05 h	90	85,5	70,1	15,4	Las mediciones registraron la generación de energía del Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
2	28/10/2020 11:08 h	28/10/2020 11:23 h	89,9	85,4	70	15,4	
3	28/10/2020 11:29 h	28/10/2020 11:44 h	89,9	85,3	70	15,3	
4	28/10/2020 11:48 h	28/10/2020 12:03 h	89,8	85,3	69,6	15,7	
5	28/10/2020 12:08 h	28/10/2020 12:23 h	89,8	85,3	70	15,3	

De acuerdo con la Tabla 6.2, los L_{ZeqT} estuvieron en un rango de 89,8 dB y 90 dB, los L_{CeqT} estuvieron en un rango de 85,3 dB y 85,5 dB y los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 69,6 dB y 70,1 dB. Con respecto a C-A, los valores estuvieron entre 15,3 dB y 15,7 dB, lo que indica la presencia de alto contenido de bajas frecuencias.

La Figura 6.2, que presenta los espectros de frecuencia en bandas de tercios de octavas de los niveles de presión sonora en RUI-CTI-GEN-1, muestra que las bandas de 20 Hz y 63 Hz presentan los mayores valores del L_{AeqT} en las 5 mediciones realizadas: 85,9 dB y 81,3 dB, respectivamente; asimismo, se observa la presencia de un sonido tonal en la banda de 3,15 kHz debido a que presenta una diferencia mayor a 5 dB respecto de los niveles de presión sonora de sus bandas de tercios de octavas adyacentes.

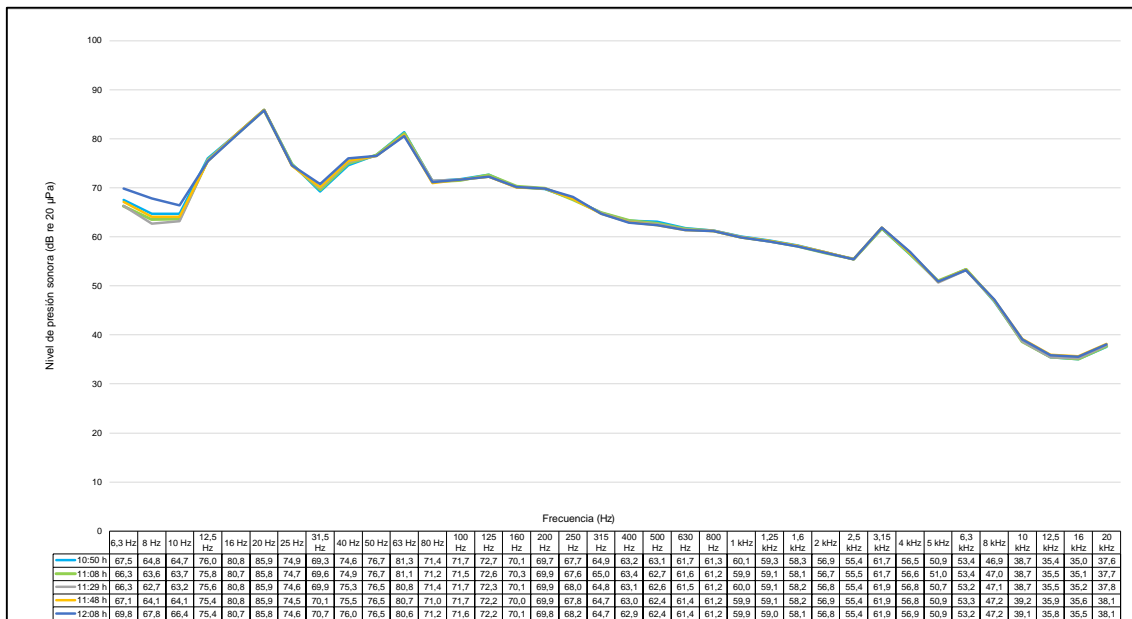


Figura 6.2. Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-GEN-1, ubicado en el entorno de los generadores de la C.T. Independencia.

La Tabla 6.3 presenta los resultados globales de los niveles de presión sonora en el punto RUI-CTI-GEN-2, ubicado en el interior de la C.T. Independencia.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Tabla 6.3. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-GEN-2 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Table with 7 columns: N.º, Fecha y hora inicial, Fecha y hora final, LZeQT, LCeQT, LAeqT, C-A, Observaciones. It contains 5 rows of measurement data.

De acuerdo con la Tabla 6.3, los LZeQT estuvieron en un rango de 94,9 dB y 95,2 dB, los LCeQT estuvieron en un rango de 92,9 dB y 93,3 dB y los LAeqT estuvieron en un rango de 82,7 dB y 82,9 dB. Con respecto a C-A, los valores estuvieron entre 10,2 dB y 10,4 dB, lo que indica la presencia de alto contenido de bajas frecuencias.

La Figura 6.3, que presenta los espectros de frecuencia en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-GEN-2, muestra que las bandas de 20 Hz y 63 Hz presentan los mayores valores del LAeqT en las 5 mediciones realizadas: 89,1 dB y 89,4 dB, respectivamente; asimismo, se observa la presencia de un sonido tonal en la banda de 3,15 kHz debido a que presenta una diferencia mayor a 5 dB respecto de los niveles de presión sonora de sus bandas de tercios de octavas adyacentes.

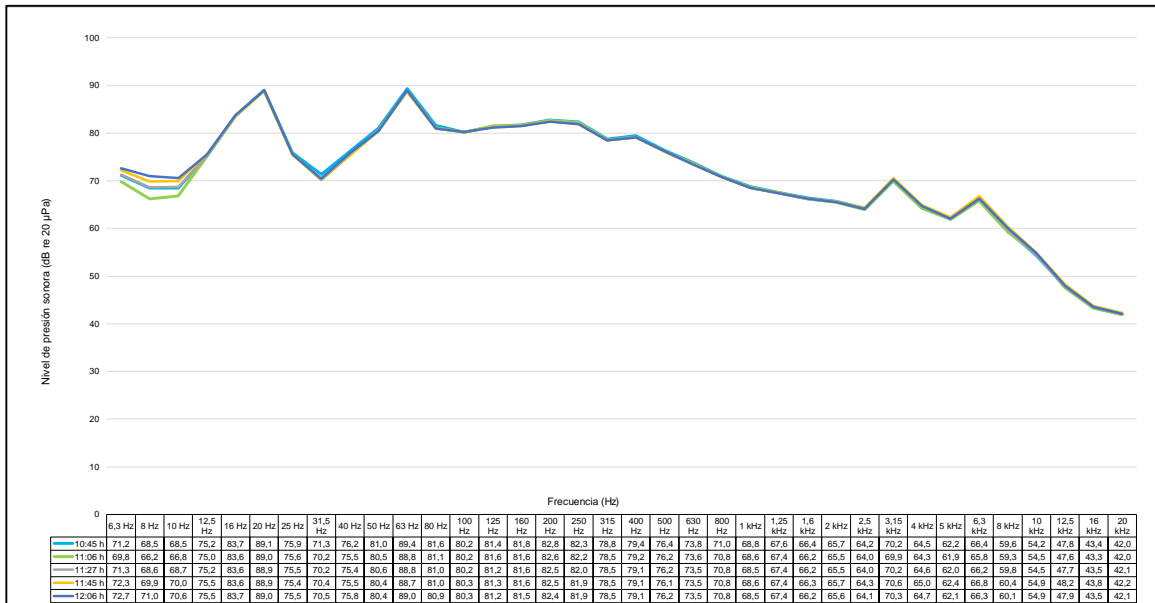


Figura 6.3. Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-GEN-2, ubicado en el entorno de los generadores de la C.T. Independencia.

-En el entorno de la estación de regulación y reparto

La Tabla 6.4 presenta los resultados globales de los niveles de presión sonora en el punto RUI-CTI-ERR-1, ubicado en el interior de la C.T. Independencia.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Tabla 6.4. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-ERR-1 cuando la C.T. se encontraba generando energía

Table with 7 columns: N.º, Fecha y hora inicial, Fecha y hora final, LZeQT, LCeQT, LAeqT, C-A, Observaciones. It contains 5 rows of measurement data.

De acuerdo con la Tabla 6.4, los LZeQT estuvieron en un rango de 81,7 dB y 81,8 dB, los LCeQT estuvieron en un rango de 77,4 dB y 77,8 dB y los LAeqT estuvieron en un rango de 63 dB y 65,1 dB. Con respecto a C-A, los valores estuvieron entre 12,7 dB y 14,4 dB, lo que indica la presencia de alto contenido de bajas frecuencias.

La Figura 6.4, que presenta los espectros de frecuencia en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-ERR-1, muestra que la banda de 16 Hz y 20 Hz presenta los mayores valores de LAeqT en las 5 mediciones realizadas: 73 dB y 78,2 dB; asimismo, se observa la presencia de un sonido tonal en la banda de 3,15 KHz debido a que presenta una diferencia mayor de 5 dB respecto de los niveles de presión sonora de sus bandas de tercios de octavas adyacentes.

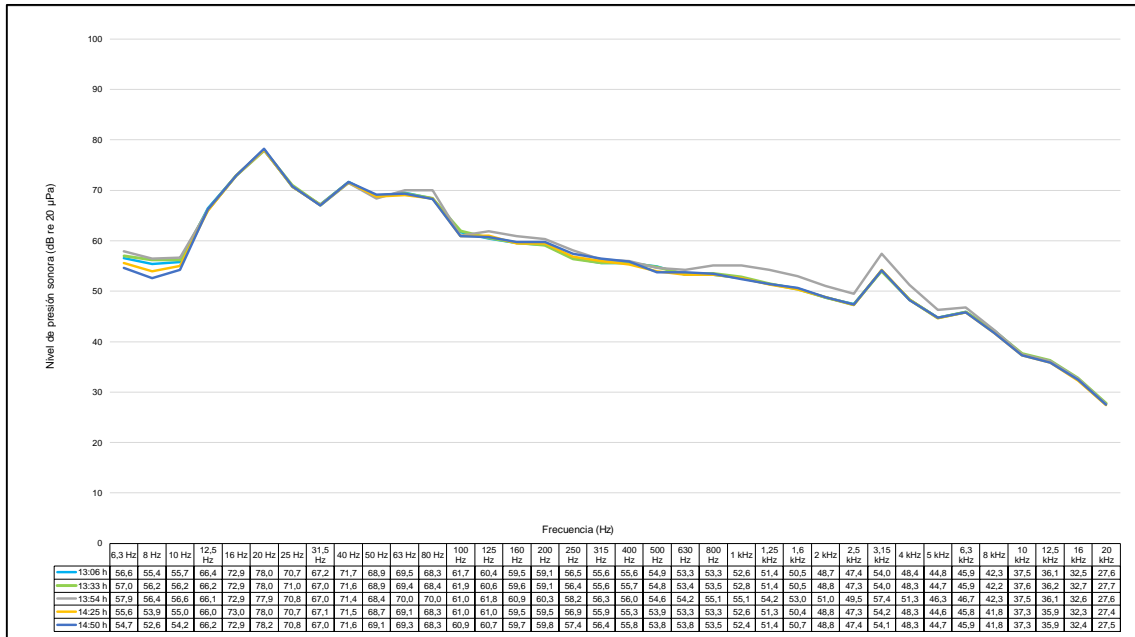


Figura 6.4. Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-ERR-1, ubicado en el entorno de la estación de regulación y reparto de la C.T. Independencia.

La Tabla 6.5 presenta los resultados globales de los niveles de presión sonora en el punto RUI-CTI-ERR-2, ubicado en el interior de la C.T. Independencia.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Tabla 6.5. Resultados globales de los niveles de presión sonora en RUI-CT-ERR-2 cuando la C.T. se encontraba generando energía

Table with 8 columns: N.º, Fecha y hora inicial, Fecha y hora final, LZeqT, LCEqT, LAeqT, C-A, Observaciones. It contains 5 rows of measurement data.

De acuerdo con la Tabla 6.5, los LZeqT estuvieron en un rango de 79,8 dB y 80 dB, los LCEqT estuvieron en un rango de 76,1 dB y 76,5 dB y los LAeqT estuvieron en un rango de 60,8 dB y 61,1 dB. Con respecto a C-A, los valores estuvieron entre 15,3 dB y 15,4 dB, lo que indica la presencia de alto contenido de bajas frecuencias.

La Figura 6.5, que presenta los espectros de frecuencia en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-ERR-2, muestra que la banda de 20 Hz y 63 Hz presenta los mayores valores de LAeqT en las 5 mediciones realizadas: 75,2 dB y 71,3 dB; asimismo, se observa la presencia de un sonido tonal en la banda de 3,15 kHz debido a que presenta una diferencia mayor de 5 dB respecto de los niveles de presión sonora de sus bandas de tercios de octavas adyacentes.

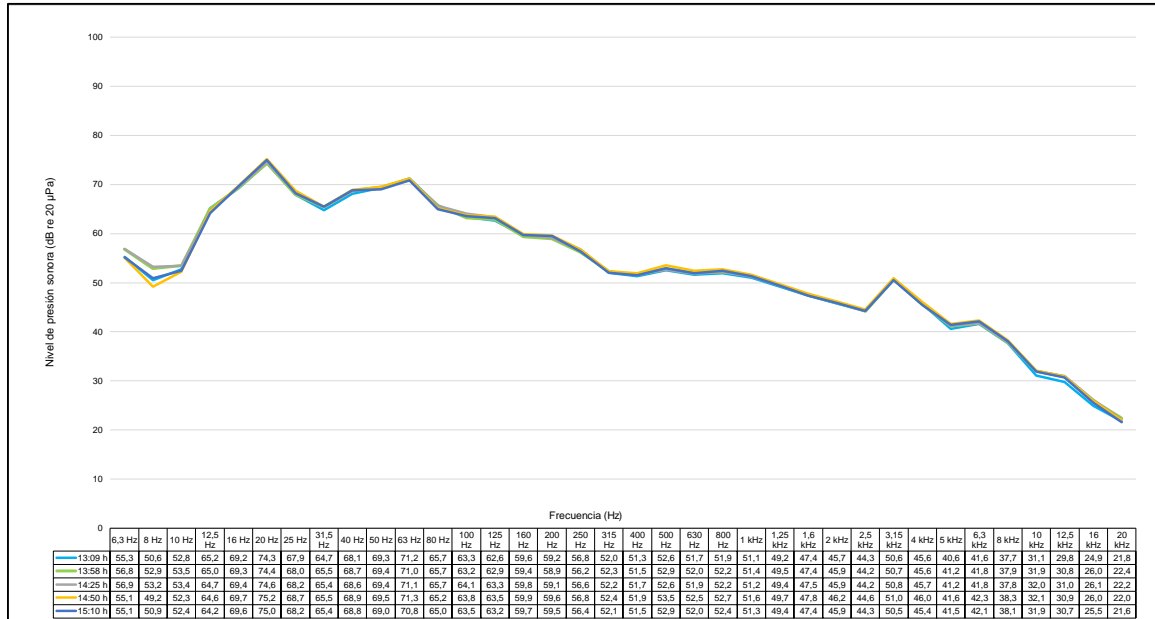


Figura 6.5. Niveles de presión sonora en las bandas de tercios de octava de las mediciones en RUI-CTI-ERR-2, ubicado en el entorno de la estación de regulación y reparto de la C.T. Independencia.



6.3. Niveles de ruido en el ambiente exterior de la C.T. Independencia

Se presentan los resultados de las mediciones de ruido en los 10 puntos ubicados en el entorno de la C.T. Independencia: RUI-CTI-1, RUI-CTI-2, RUI-CTI-3, RUI-CTI-10, RUI-CTI-12, RUI-CTI-13, RUI-CTI-14, RUI-CTI-15, RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17.

RUI-CTI-1

La Tabla 6.6 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-1 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 46,2 dB y 55,5 dB, de modo que, el sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 55,5 dB.

Tabla 6.6. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-1 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 13:58 h	23/10/2020 14:28 h	46,2	-
2	23/10/2020 14:42 h	23/10/2020 15:12 h	53,8	-
3	23/10/2020 15:30 h	23/10/2020 16:00 h	55,5	-
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80	

La Tabla 6.7 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de la medición en RUI-CTI-1 del 28/10/2020 a las 15:46 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía.

Tabla 6.7. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-1 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	28/10/2020 15:46 h	28/10/2020 16:16 h	49,6	-5,9	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 4: 0,92 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.6, es decir, 55,5 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.7, el L_{AeqT} del sonido total (L') del 28/2020 a las 15:46 h no excede referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). La Tabla 6.7 muestra además que la diferencia de los L_{AeqT} del sonido total (L') y el sonido residual (L_{res}) es menor a 3 dB, por lo que no es posible determinar al sonido específico (L) en la medición del 28/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-1.

RUI-CTI-2

La Tabla 6.8 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-2 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 46,8 dB y 48,6 dB, de modo que, el sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 48,6 dB.

**Tabla 6.8.** Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-2 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 16:30 h	23/10/2020 17:00 h	46,8	-
2	23/10/2020 17:57 h	23/10/2020 18:27 h	48,6	Se excluyó sonidos no deseados o espurios provenientes del canal de regadío. El valor del L_{res} corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80	

La Tabla 6.9 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones de los días 23/10/2020 y 24/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-2 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía.

Tal como se observa en la Tabla 6.9, los valores del sonido total (L') estuvieron en un rango de 57,1 dB y 61,7 dB, de modo que, no exceden referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). Asimismo, la Tabla 6.9 muestra que ninguno de los valores del sonido específico (L) excede referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB), estando en un rango de 56,4 dB y 61,5 dB.

Tabla 6.9. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-2 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 10:07 h	23/10/2020 10:37 h	59,7	11,1	59,3	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 0,81 MW - 5,05 MW y Grupo 3: 0,01 MW.
2	23/10/2020 11:09 h	23/10/2020 11:39 h	59,3	10,7	58,9	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
3	23/10/2020 11:55 h	23/10/2020 12:25 h	58,9	10,3	58,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
4	24/10/2020 09:22 h	24/10/2020 09:52 h	61,7	13,1	61,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
5	24/10/2020 12:44 h	24/10/2020 13:14 h	60,9	12,3	60,6	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
6	24/10/2020 13:20 h	24/10/2020 13:50 h	57,1	8,5	56,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.8, es decir, 48,6 dB.

La Tabla 6.10 y la Figura 6.6 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 27/10/2020 a las 09:23 h en RUI-CTI-2. En ellas, se muestra que los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 27/10/2020 a las 09:23 h no exceden referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).



Tabla 6.10. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 del 27/10/2020 a las 09:23 h

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}$ *	L (sonido específico)	Observaciones
1	27/10/2020 9:23 h - 16:27h	Resultado general de la medición	79,3	60	19,3			
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	55,4	44,6 (L_{res})	10,8			Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	79,8	60,5 (L')	19,3	15,9	60,5	Grupo 3: 2,7 MW - 5,69 MW Grupo 4: 2,51 MW - 5,67 MW
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)				80			80	

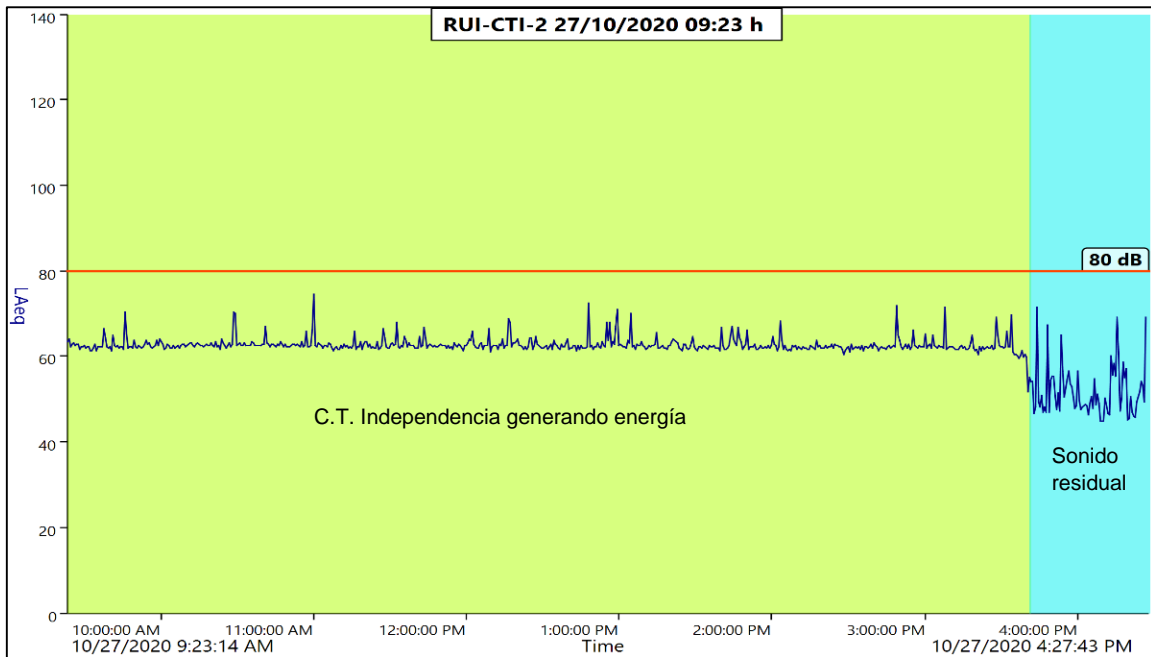


Figura 6.6. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 en la medición del 27/10/2020 desde las 09:23 h (L' y L_{res}).

La Tabla 6.11 y la Figura 6.7 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 15:55 h en RUI-CTI-2. En ellas, se muestra que los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 15:55 h no exceden referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).



Tabla 6.11. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 del 28/10/2020 a las 15:55 h

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}$	L (sonido específico)	Observaciones		
1	28/10/2020 15:55 h - 16:24h	Resultado general de la medición	68,6	52,3	16,3			10,6	55,6	La medición registra la generación de energía del Grupo 4 (incluye el final del ciclo de generación), más sonido residual.
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	55,2	45,4 (L_{res})	9,8					Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	72,7	56 (L')	16,7	Grupo 4: 0,92 MW- 5,46 MW.				
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80				80			

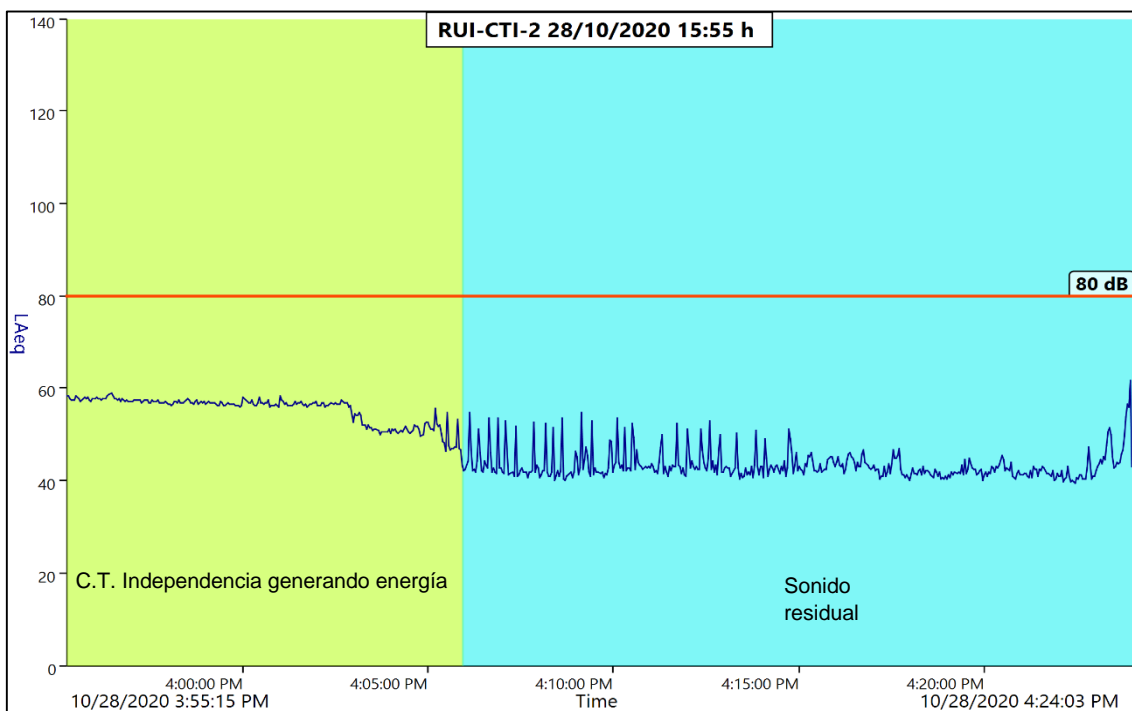


Figura 6.7. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-2 del 28/10/2020 desde las 15:55 h (L' y L_{res}).

RUI-CTI-3

La Tabla 6.12 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-3 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} estuvieron



en un rango de 42,2 dB y 47,3 dB, de modo que, el sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 47,3 dB.

Tabla 6.12. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-3 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora inicial	L_{res} (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 15:19 h	23/10/2020 15:49 h	42,2	-
2	23/10/2020 15:58 h	23/10/2020 16:28 h	47,3	Se excluyó sonidos no deseados o espurios. El valor de L_{res} corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados.
3	23/10/2020 16:41 h	23/10/2020 17:11 h	46	Se excluyó sonidos no deseados o espurios. El valor de L_{res} corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80	

La Tabla 6.13 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones de los días 23/10/2020 y 24/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-3 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Tabla 6.13. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-3 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L)

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora inicial	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 10:31 h	23/10/2020 11:01 h	61,8	14,5	61,6	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,05 MW - 5,65 MW.
2	23/10/2020 11:31 h	23/10/2020 12:01 h	61,7	14,4	61,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
3	23/10/2020 12:08 h	23/10/2020 12:38 h	61,6	14,3	61,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
4	24/10/2020 09:46 h	24/10/2020 10:16 h	64,6	17,3	64,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
5	24/10/2020 10:43 h	24/10/2020 11:13 h	64,6	17,3	64,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
6	24/10/2020 11:22 h	24/10/2020 11:52 h	64,6	17,3	64,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
7	24/10/2020 12:01 h	24/10/2020 12:31 h	64,7	17,4	64,6	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.12, es decir, 47,3 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.13, los valores del sonido total (L') estuvieron en un rango de 61,6 dB y 64,7 dB, de modo que, no exceden referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). Asimismo, la Tabla 6.13 muestra que ninguno de los valores del sonido específico (L) excede referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB), estando en un rango de 61,4 dB y 64,6 dB.

La Tabla 6.14 y la Figura 6.8 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 27/10/2020 a las 08:46 h en RUI-CTI-3. En ellas, se muestra que los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 27/10/2020 a las 08:46 h no exceden referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).

Tabla 6.14. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 27/10/2020 a las 08:46 h

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A			Observaciones
1	27/10/2020 8:46 h - 16:09 h	Resultado general de la medición	80,7	65,6	15,1	$L' - L_{res}^*$	L (sonido específico)	La medición registra la generación de energía de los Grupos 3 y 4 (incluye un ciclo de generación), más sonido residual.
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	58,9	44,4 (L_{res})	14,5			Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	80,9	65,9 (L')	15	21,5	65,9	Grupo 3: 0,75 MW - 5,69 MW. Grupo 4: 2,51 MW- 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)				80			80	

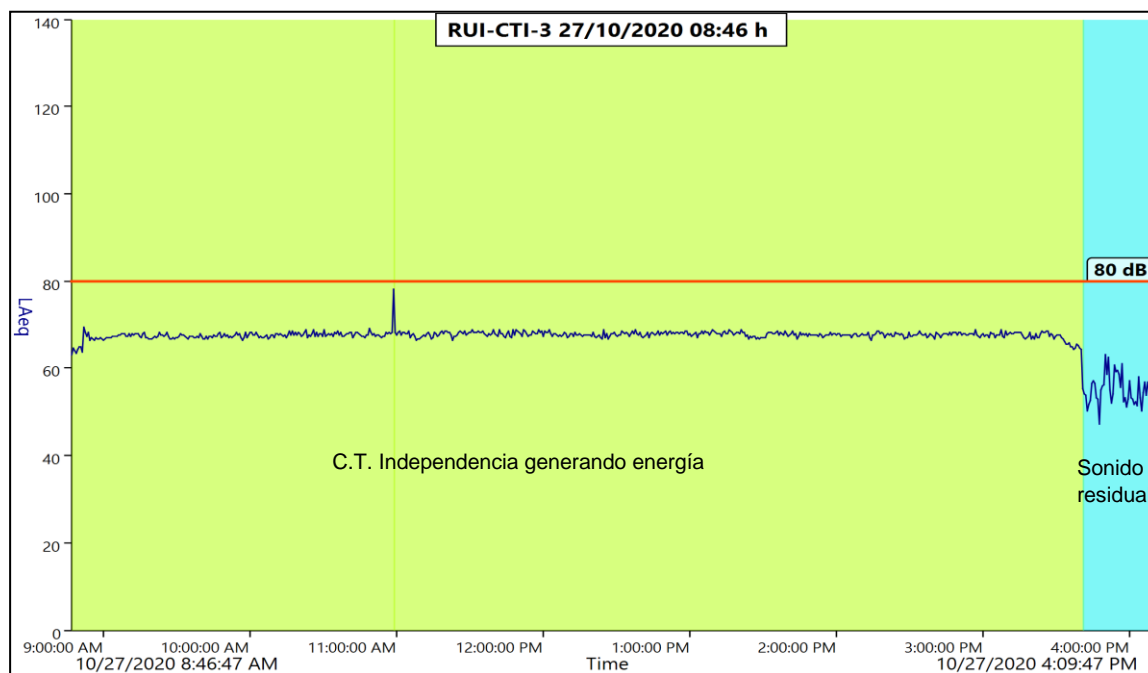


Figura 6.8. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 27/10/2020 a las 08:46 h (L' y L_{res})



La Tabla 6.15 y la Figura 6.9 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 07:16 h en RUI-CTI-3. En ellas, se muestra que los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 07:16 h no exceden referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).

Tabla 6.15. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 28/10/2020 a las 07:16 h

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}^*$	L (sonido específico)	Observaciones		
1	28/10/2020 07:16 h - 16:32h	Resultado general de la medición	75,2	61,1	14,1			16,7	62,3	La medición registra la generación de energía de los Grupos 3 y 4 (incluye un ciclo de generación), más sonido residual.
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	55,1	45,7 (L_{res})	9,4					Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	76,5	62,4 (L')	14,1	Grupo 4: 0,92 MW- 5,67 MW				
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80					

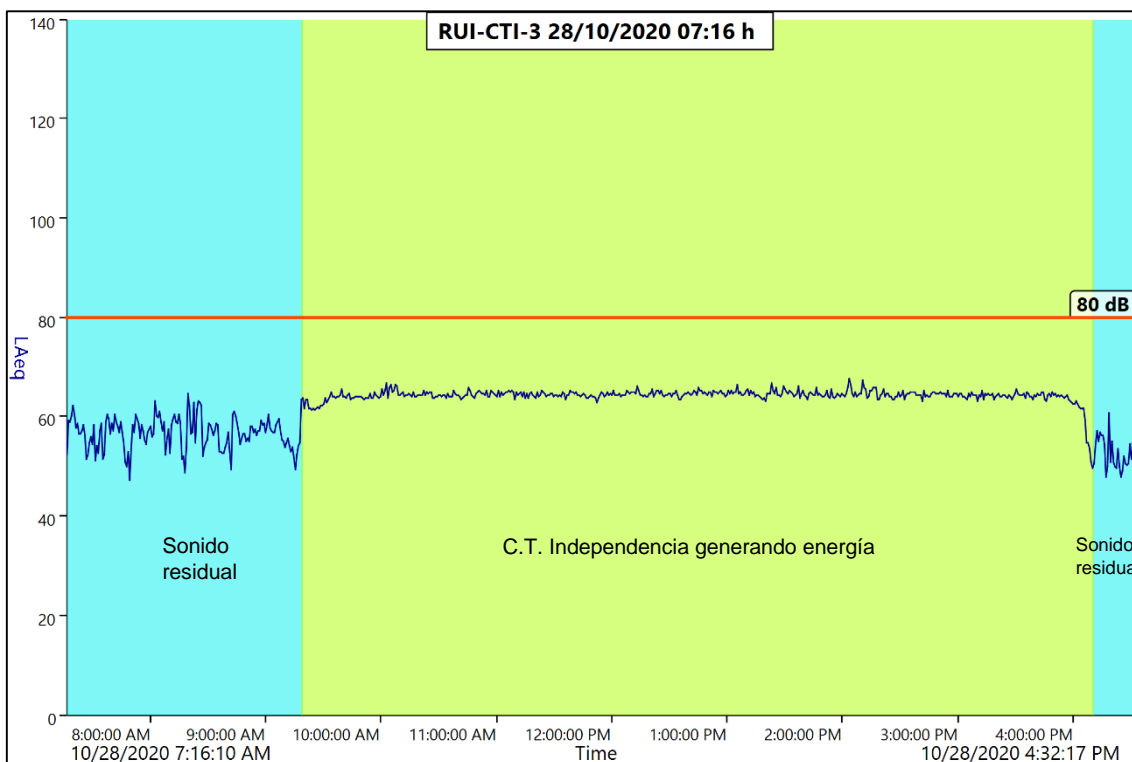


Figura 6.9. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-3 del 28/10/2020 a las 07:16 h (L' y L_{res})

**RUI-CTI-10**

La Tabla 6.16 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 42,8 dB y 44,2 dB, de modo que, el sonido residual con mayor nivel de presión sonora cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 44,2 dB.

Tabla 6.16. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora inicial	L_{res} (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 13:22 h	23/10/2020 13:52 h	42,8	-
2	23/10/2020 14:25 h	23/10/2020 14:55 h	44,2	-
3	23/10/2020 15:10 h	23/10/2020 15:40 h	44	-
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60	

La Tabla 6.17 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones del 24/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Tabla 6.17. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	24/10/2020 13:01 h	24/10/2020 13:31 h	60,8	16,6	60,7	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 2,78 MW - 5,65 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
2	24/10/2020 13:36 h	24/10/2020 14:06 h	59,7	15,5	59,6	La medición registró la generación de energía del Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60		60	

Excede el valor de ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB).

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.16, es decir, 44,2 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.17, el sonido total (L') de la medición del 24/10/2020 a las 13:01 h excedió referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB), siendo este valor de 60,8 dB. Asimismo, la Tabla 6.17 muestra que el sonido específico (L) de esta misma medición excedió referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB), siendo el valor de 60,7 dB.

RUI-CTI-12

La Tabla 6.18 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-12 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 42,4 dB y 46,7 dB, de modo que, no excedieron el valor establecido en los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB). El



sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 46,7 dB.

Tabla 6.18. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-12 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 13:14 h	23/10/2020 13:44 h	42,4	-
2	27/10/2020 16:08 h	23/10/2020 16:38 h	46,6	-
3	27/10/2020 16:43 h	23/10/2020 17:13 h	46	-
4	27/10/2020 17:26 h	27/10/2020 17:56 h	46,1	Se excluyó sonidos no deseados o espurios. El valor de L_{res} corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados.
5	27/10/2020 18:15 h	27/10/2020* 18:45 h	46,7	Se excluyó sonidos no deseados o espurios. El valor de L_{res} corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados.
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60	

La Tabla 6.19 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones de los días 23/10/2020 y 24/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-12 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía.

Tabla 6.19. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-12 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 10:53 h	23/10/2020 11:23 h	57,1	10,4	56,7	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
2	23/10/2020 12:26 h	23/10/2020 12:56 h	55,6	8,9	55	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
3	24/10/2020 10:01 h	24/10/2020 10:31 h	61,1	14,4	60,9	Se excluyó sonidos no deseados o espurios. El valor de L' corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados. La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
4	24/10/2020 11:02 h	24/10/2020 11:32 h	61,4	14,7	61,3	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
5	24/10/2020 11:45 h	24/10/2020 12:15 h	61,5	14,8	61,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
6	24/10/2020 14:17 h	24/10/2020 14:47 h	56,9	10,2	56,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 4: 3,05 MW - 5,67 MW. Se registra el descenso de producción de energía.
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60		60	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.18, es decir, 46,7 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.19, el sonido total (L') de las mediciones del 24/10/2020 a las 10:01 h, 11:02 y 11:45 h excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB). Asimismo, la Tabla 6.19 muestra que el sonido específico (L) de estas mediciones excedieron referencialmente el valor de los ECA



ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB), estando en un rango de 60,9 dB y 61,4 dB.

La Tabla 6.20 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 07:07 h en RUI-CTI-12. En ellas, se muestra que los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 07:07 h no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB).

Tabla 6.20. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-12 del 28/10/2020 a las 07:07 h

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}^*$	L (sonido específico)	Observaciones
1	28/10/2020 07:07 h - 16:34h	Resultado general de la medición	70,8	57,6	13,2			
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	56,1	48,2 (L_{res})	7,9	Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres		
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	72	58 (L')	14	9,8	57,5	
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)				60			60	

RUI-CTI-13

La Tabla 6.21 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-13 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 41,7 dB y 45,8 dB, de modo que, no excedieron el valor establecido en los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). El sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 45,8 dB.

Tabla 6.21. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-13 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 15:03 h	23/10/2020 15:33 h	41,7	-
2	23/10/2020 15:41 h	23/10/2020 16:11 h	43	-
3	23/10/2020 16:37 h	23/10/2020 17:07 h	45,8	Se excluyó sonidos no deseados o espurios. El valor de L_{res} corresponde al intervalo de tiempo de la medición en la que no hubo sonidos no deseados
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80	



La Tabla 6.21 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones de los días 23/10/2020 y 24/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-13 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Tabla 6.22. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-13 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora inicial	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	23/10/2020 10:12 h	23/10/2020 10:42 h	69,4	23,6	69,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 0,81 MW - 5,65 MW y Grupo 3: 0,01 MW. Se registra el inicio del ciclo.
2	23/10/2020 11:19 h	23/10/2020 11:49 h	69,5	23,7	69,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
3	23/10/2020 12:01 h	24/10/2020 12:31 h	70,4	24,6	70,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW.
4	24/10/2020 09:31 h	24/10/2020 10:01 h	73,5	27,7	73,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
5	24/10/2020 10:34 h	24/10/2020 11:04 h	73,2	27,4	73,2	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6,21, es decir, 45,8 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.22, el sonido total (L') de las mediciones del 23/10/2020 y 24/10/2020 no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). Asimismo, la Tabla 6.19 muestra que ningún sonido específico (L) de estas mediciones excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB), estando en un rango de 69,4 dB y 73,5 dB.

La Tabla 6.23 y la Figura 6.10 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 27/10/2020 a las 09:04 h en RUI-CTI-13. En ellas, se muestra que dichos valores no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).

Tabla 6.23. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 27/10/2020 a las 09:04 h.

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}^*$	L (sonido específico)	Observaciones
1	27/10/2020 09:04 h - 16:18 h	Resultado general de la medición	87,8	75,1	12,7			
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	57,9	43,6 (L_{res})	14,3	Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.		



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

3	Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	88,1	75,4 (L')	12,7	31,8	75,4	Grupo 3: 0,75 MW - 5,69 MW. Grupo 4: 2,51 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80			80	

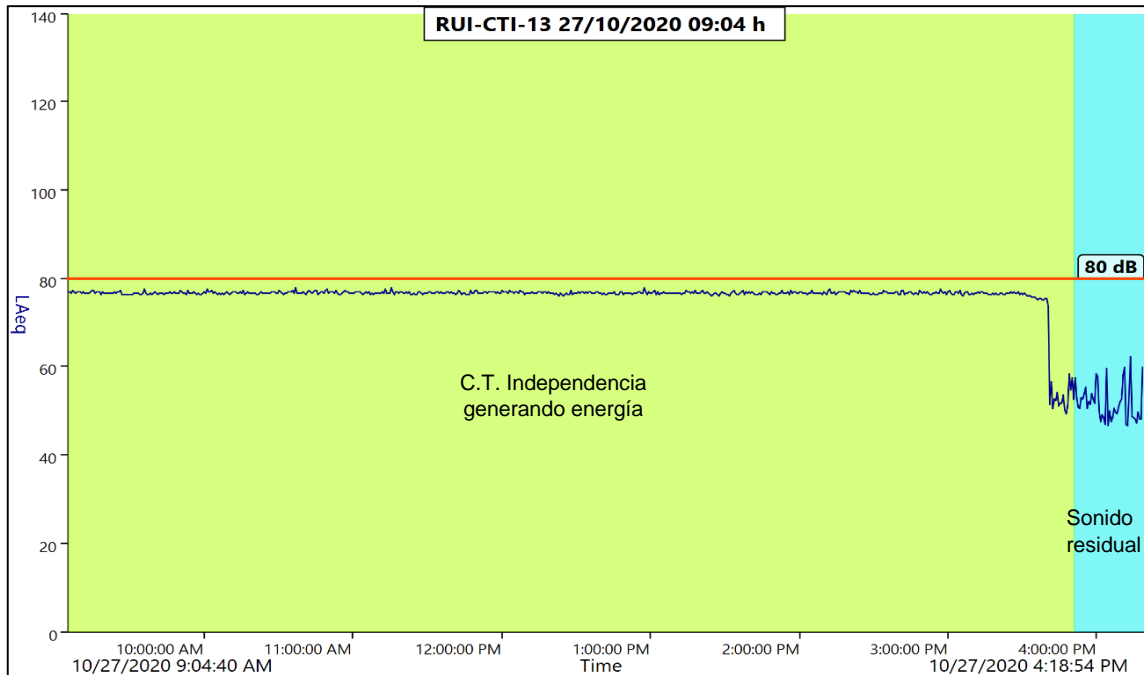


Figura 6.10. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 27/10/2020 a las 09:04 h (L' y L_{res})

La Tabla 6.24 y la Figura 6.11 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 28/10/2020 a las 07:24 h en RUI-CTI-12. En ellas, se muestra que dichos valores no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).



Tabla 6.24. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 28/10/2020 a las 07:24 h

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}^*$	L (sonido específico)	Observaciones
1	28/10/2020 07:24 h - 09:50 h	Resultado general de la medición	77,9	63,5	14,4			
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	54,5	43,4 (L_{res})	11,1			Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.
		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia no generaba energía, pero se evidencia operación	55,2	48,4	8,5	5	46,7	Incluye sonidos de otras operaciones de la C.T. Independencia, cuando esta no se encontraba generando energía.
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	84,5	70,0 (L')	14,5	26,6	70,0	Grupo 4: 1,57 MW- 5,49 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)				80			80	

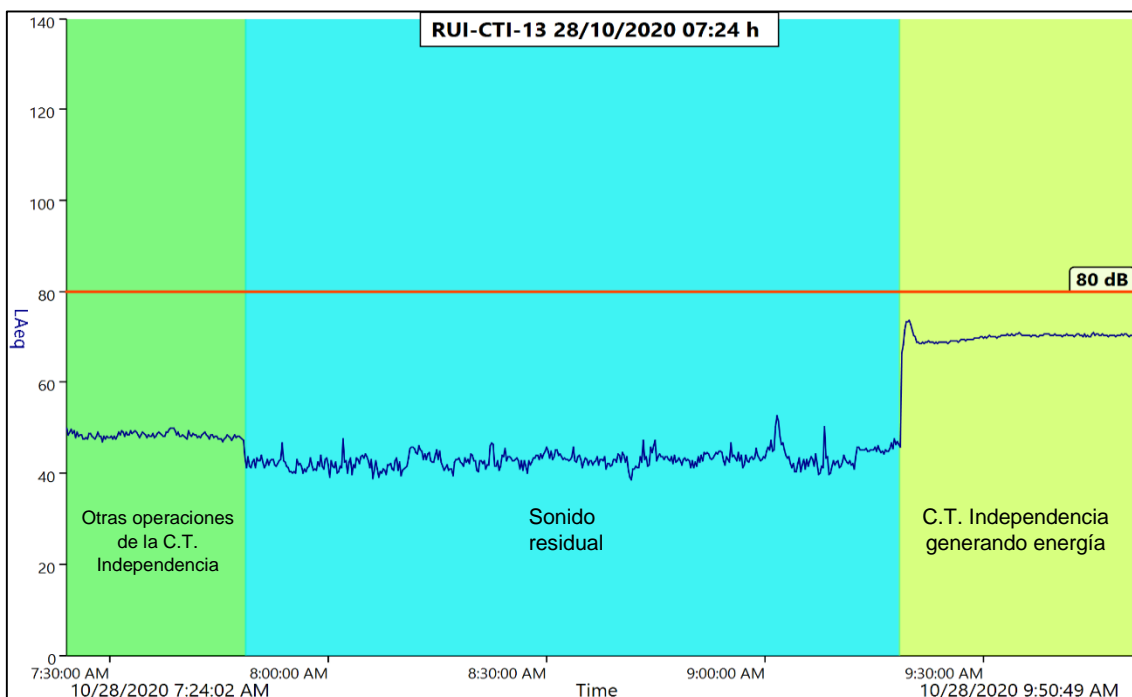


Figura 6.10. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-13 del 28/10/2020 a las 07:24 h (L' y L_{res}).

**RUI-CTI-14**

La Tabla 6.25 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-14 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} fueron de 41,1 dB y 43,6 dB, de modo que, no excedieron el valor establecido en los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). El sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 43,6 dB.

Tabla 6.25. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-14 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 17:59 h	26/10/2020 18:29 h	43,6	-
2	26/10/2020 19:01 h	26/10/2020 19:31 h	41,1	-
3	26/10/2020 19:39 h	26/10/2020 20:09 h	41,5	-
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80	

La Tabla 6.26 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones del 26/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-14 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Tabla 6.26. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-14 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 10:17 h	26/10/2020 10:47 h	58,5	14,9	58,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,66 MW – 5,67 MW.
2	26/10/2020 11:24 h	26/10/2020 11:54 h	59	15,4	58,9	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
3	26/10/2020 12:24 h	26/10/2020 12:54 h	60,5	16,9	60,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 0,42 MW – 4,63 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
4	26/10/2020 13:12 h	26/10/2020 13:42 h	60,5	16,9	60,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 5,68 MW - 5,69 MW y Grupo 3: 5,66 MW - 5,67. MW.
5	26/10/2020 13:48 h	26/10/2020 14:18 h	60,7	17,1	60,6	La medición registró la generación de energía del Grupo 3: 5,69 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.25, es decir, 43,6 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.26, el sonido total (L') de las mediciones del 26/10/2020 no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). Asimismo, la Tabla 6.26 muestra que ningún sonido específico (L) de estas mediciones excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB), estando en un rango de 58,4 dB y 60,6 dB.



La Tabla 6.27 y la Figura 6.13 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 26/10/2020 a las 14:58 h en RUI-CTI-14. En ellas, se muestra que dichos valores no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).

Tabla 6.27. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-14 del 26/10/2020 a las 14:58 h.

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}$ *	L (sonido específico)	Observaciones
1	26/10/2020 14:58 h - 17:16 h	Resultado general de la medición	75,4	58,9	16,5			
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independencia generando energía (Sonido residual)	58,2	46,1 (L_{res})	12,1			Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independencia generaba energía	76,3	59,9 (L')	16,4	13,8	59,7	Grupo 1: 0,78 MW - 5,05 MW Grupo 3: 0,03 MW - 5,69 MW Grupo 4: 0,03 MW - 5,67 MW
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)				80			80	

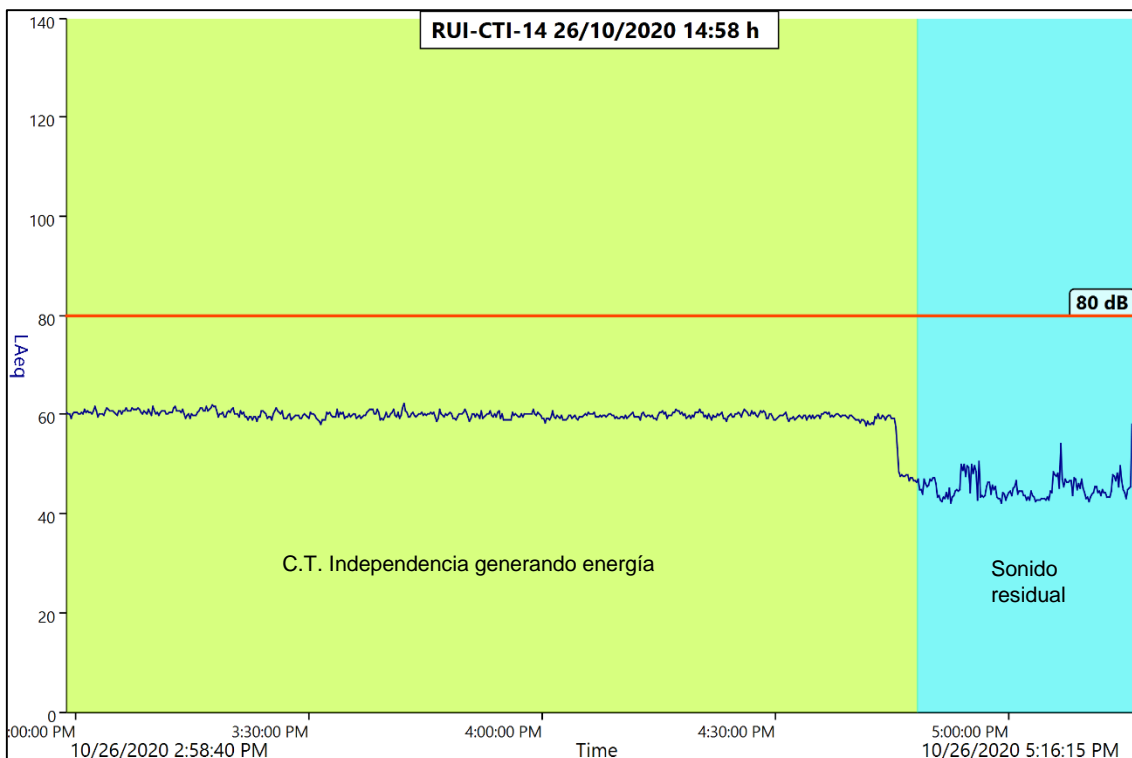


Figura 6.11. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-14 del 26/10/2020 a las 14:58 h (L' y L_{res}).

**RUI-CTI-15**

La Tabla 6.28 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-15 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} fueron de 52 dB y 52,9 dB, de modo que, no excedieron el valor establecido en los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). El sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 52,9 dB.

Tabla 6.28. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-15 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 19:48 h	26/10/2020 20:18 h	52	-
2	26/10/2020 20:28 h	26/10/2020 20:58 h	52,9	-
3	27/10/2020 17:04 h	27/10/2020 17:34 h	52,5	-
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80	

La Tabla 6.29 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones del 26/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-15 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Tabla 6.29. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-15 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 10:31 h	26/10/2020 11:01 h	56,5	3,6	54	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
2	26/10/2020 11:31 h	26/10/2020 12:01 h	56,8	3,9	54,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,15 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
3	26/10/2020 12:31 h	26/10/2020 13:01 h	58,1	5,2	56,5	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 0,42 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
4	26/10/2020 13:17 h	26/10/2020 13:47 h	58	5,1	56,4	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 5,32 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
5	26/10/2020 13:54 h	26/10/2020 14:24 h	58,2	5,3	56,7	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,01 MW, Grupo 3: 4,94 MW - 5,32 MW y Grupo 4: 5,64 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)			80		80	

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.28, es decir, 52,9 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.29, el sonido total (L') de las mediciones del 26/10/2020 no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB). Asimismo, la Tabla 6.26 muestra que ningún sonido específico (L) de estas mediciones excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB), estando en un rango de 54 dB y 56,7 dB.



La Tabla 6.30 y la Figura 6.14 presentan los L_{AeqT} del sonido total (L'), sonido residual (L_{res}) y sonido específico (L) de la medición del 26/10/2020 a las 14:52 h en RUI-CTI-15. En ellas, se muestra que dichos valores no excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (80 dB).

Tabla 6.30. Resultados del L' , L_{res} y L en la medición de los niveles de ruido en RUI-CTI-15 del 26/10/2020 a las 14:52 h.

N.º	Fecha y hora inicial - hora final	Tipo de sonido	L_{CeqT}	L_{AeqT}	C-A	$L' - L_{res}^*$	L (sonido específico)	Observaciones
1	26/10/2020 14:52 h - 17:28 h	Resultado general de la medición	73	56,7	16,3			4,9
2		Intervalo de tiempo sin la C.T. Independenci a generando energía (Sonido residual)	66,5	52,6 (L_{res})	13,9	Incluye sonidos de vehículos, personas, sonido de animales domésticos y silvestres.		
3		Intervalo de tiempo en la que la C.T. Independenci a generaba energía	74,1	57,5 (L')	18,3	Grupo 1: 0,78 MW - 5,05 MW Grupo 3: 0,03 MW - 5,69 MW Grupo 4: 0,03 MW - 5,67 MW		
ECA ruido para zona de aplicación industrial en horario diurno (dB)				80			80	

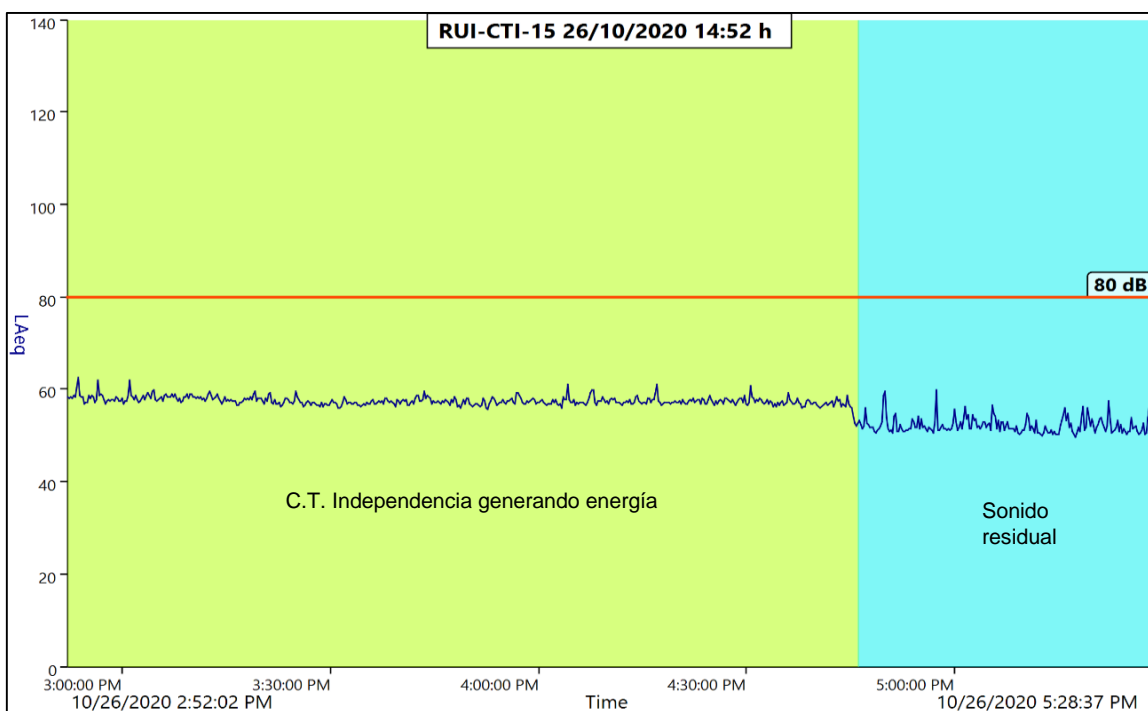


Figura 6.12. Historial de tiempo de los niveles de ruido en RUI-CTI-15 del 26/10/2020 a las 14:52 h (L' y L_{res}).

**RUI-CTI-16**

La Tabla 6.31 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-16 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual (L_{res}). Los L_{AeqT} fueron de 57,7 dB y 59 dB, de modo que, no excedieron el valor establecido en los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB). El sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía fue de 59 dB.

Tabla 6.31. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-16 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res}).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora inicial	L_{res} (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 18:39 h	26/10/2020 19:09 h	57,9	-
2	26/10/2020 19:56 h	26/10/2020 20:26 h	57,7	-
3	27/10/2020 17:16 h	27/10/2020 17:46 h	59	-
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60	

La Tabla 6.32 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones en RUI-CTI-16 de los días 25/10/2020 y 26/10/2020 en horario diurno cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía

Tabla 6.32. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-16 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	25/10/2020	25/10/2020	55	-4	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,68 MW.
	20:24 h	20:54 h				
2	26/10/2020	26/10/2020	61,4	2,4	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
	09:43 h	10:13 h				
3	26/10/2020	26/10/2020	58,7	-0,3	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
	10:48 h	11:18 h				
4	26/10/2020	26/10/2020	57,7	-1,3	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,15 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
	11:38 h	12:08 h				
5	26/10/2020	26/10/2020	56,4	-2,6	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 0,42 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
	12:37 h	13:07 h				
6	26/10/2020	26/10/2020	58,4	-0,6	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 5,32 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
	13:24 h	13:54 h				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	L' - L _{res} * (dB)	L (dB)	Observaciones
7	26/10/2020	26/10/2020	57,1	-1,9	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,01 MW, Grupo 3: 1,28 MW - 5,03 MW y Grupo 4: 5,64 MW - 5,66 MW.
	14:00 h	14:30 h				
8	26/10/2020	26/10/2020	58,2	-0,8	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 0,78 MW - 5,05 MW, Grupo 3: 0,03 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 0,03 MW - 5,67 MW.
	15:12 h	17:08 h				
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60		60	

Excede el valor de ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB).

*Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.31, es decir, 59 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.31, el L_{AeqT} del sonido total (L') del 26/2020 a las 09:43 h excede referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB). La Tabla 6.31 muestra además la diferencia de los L_{AeqT} del sonido total (L') y el sonido residual (L_{res}) son menores que 3 dB, por lo que no es posible discriminar al sonido específico (L) en las mediciones de los días 25/10/2020 y 26/10/2020 en horario diurno en RUI-CTI-16.

RUI-CTI-17

La Tabla 6.33 presenta los resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía, es decir, el sonido residual. Los L_{AeqT} estuvieron en un rango de 52,1 dB y 53,1 dB, de modo que, el sonido residual con mayor nivel de ruido cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía sería de 53,1 dB.

Tabla 6.33. Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia no se encontraba generando energía (sonido residual, L_{res})

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L_{res} (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 17:04 h	26/10/2020 17:34 h	53,1	-
2	26/10/2020 18:47 h	26/10/2020 19:17 h	53	-
3	27/10/2020 18:00 h	27/10/2020 18:30 h	52,1	-
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)			60	

Respecto a los niveles de presión sonora en RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía, la Tabla 6.34 presenta los L_{AeqT} del sonido total (L') y sonido específico (L) de las mediciones en RUI-CTI-17 del 26/10/2020 en horario diurno.

**Tabla 6.34.** Resultados de los L_{AeqT} en RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía (L' y L).

N.º	Fecha y Hora inicial	Fecha y Hora final	L' (dB)	$L' - L_{res}^*$ (dB)	L (dB)	Observaciones
1	26/10/2020 11:11 h	26/10/2020 11:41 h	50,5	-2,6	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 5,15 MW - 5,65 MW y Grupo 4: 5,67 MW.
2	26/10/2020 11:49 h	26/10/2020 12:19 h	50,2	-2,9	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
3	26/10/2020 13:01 h	26/10/2020 13:31 h	49,8	-3,3	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW, Grupo 3: 5,68 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 5,66 MW - 5,67 MW.
4	26/10/2020 13:38 h	26/10/2020 14:08 h	50,2	-2,9	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,01 MW, Grupo 3: 5,03 MW - 5,68 MW y Grupo 4: 5,64 MW - 5,64 - MW.
5	26/10/2020 14:23 h	26/10/2020 14:53 h	50,8	-2,3	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 4,99 MW - 5,04 MW, Grupo 3: 1,28 MW - 4,94 MW y Grupo 4: 5,64 MW - 5,67 MW.
6	26/10/2020 15:22 h	26/10/2020 16:51 h	53,7	0,6	-	La medición registró la generación de energía del Grupo 1: 0,78 MW - 4,91 MW, Grupo 3: 0,03 MW - 5,69 MW y Grupo 4: 0,03 MW - 5,67 MW.
ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (dB)					60	

* Se tomó el mayor valor del L_{res} de la Tabla 6.33, es decir, 53,1 dB.

Tal como se observa en la Tabla 6.34, ningún valor de L_{AeqT} del sonido total (L') del 26/2020 excede referencialmente el valor de los ECA ruido para zona de aplicación residencial en horario diurno (60 dB). La Tabla 6.34 muestra además la diferencia de los L_{AeqT} del sonido total (L') y el sonido residual (L_{res}) es menor a 3 dB, por lo que no es posible discriminar al sonido específico (L) de las mediciones en RUI-CTI-17 del 26/10/2020 en horario diurno.



7. DISCUSIÓN

La generación de energía de la C.T. Independencia depende de la demanda en coordinación con el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES) en tiempo real, de modo que, los niveles de presión sonora de las mediciones realizadas cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía corresponden a la potencia activa generada y al número de generadores empleados durante cada momento de medición para atender la demanda en tiempo real comunicada por el COES.

En ese contexto, considerando las condiciones de generación de energía en las que se realizaron las mediciones en RUI-CTI-1, RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17 (Tablas 6.6 y 6.7 y desde la Tabla 6.31 a la Tabla 6.34), no fue posible determinar la influencia de la C.T. Independencia en los niveles de presión sonora en estos puntos de medición. Es decir, no se pudo determinar una influencia por la generación de energía de la C.T. Independencia en los niveles de presión sonora en RUI-CTI-1, RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17 cuando la C.T. Independencia generaba energía con 1 generador en RUI-CTI-1 y 3 generadores en RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17 debido a que el sonido residual se diferenció en menos de 3 dB de las mediciones cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía en cada punto de medición.

Por otro lado, se estimó el sonido específico asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia en RUI-CTI-2, RUI-CTI-3, RUI-CTI-10, RUI-CTI-12, RUI-CTI-13, RUI-CTI-14 y RUI-CTI-15, tal como se observa desde la Tabla 6.8 hasta la Tabla 6.30. No obstante, solo los valores del L_{AeqT} del sonido específico en RUI-CTI-10 y RUI-CTI-12 excedieron referencialmente el valor de los ECA ruido para zona residencial en horario diurno (60 dB).

En los puntos de medición en los que la generación de energía de la C.T. Independencia no ocasionó la excedencia de los ECA ruido para zona industrial en horario diurno (80 dB), los niveles de presión sonora correspondieron a la generación de energía de 1 a 3 generadores, aunque no necesariamente operando al mismo tiempo durante toda la medición (desde la Tabla 6.6 y 6.34). Cabe mencionar que los niveles de presión sonora de estas mediciones no reflejan una situación permanente cuando la C.T. Independencia genera energía debido a que esta tiene capacidad para generar energía con 4 generadores cuyo uso depende de la demanda comunicada por el COES.

Respecto a la influencia de la generación de la C.T. Independencia en los niveles de presión sonora en RUI-CTI-10, la Figura 7.1 muestra los espectros de frecuencias en bandas de tercio de octavas de la medición cuyo L_{AeqT} excedió los ECA ruido (24/10/2020 a las 13:01 h), de las mediciones del sonido residual en RUI-CTI-10 (Tabla 6.16) y de las mediciones cerca de los generadores de la C.T. Independencia, RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2 (Tabla 6.2 y 6.3).

En dicha Figura 7.1 se observa que el espectro de frecuencias del sonido total en RUI-CTI-10 cuando la C.T. Independencia se encuentra generando energía presenta similares características a las de las mediciones realizadas cerca de los generadores (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2), observándose la presencia de picos de niveles de presión sonora en las bandas de 20 Hz (bajas frecuencias) y 6,3 kHz y la presencia de tonos audibles en la banda de tercios de octava de 3,15 kHz en estas mediciones. A diferencia de

ello, el espectro de frecuencia de bandas de tercios de octavas del sonido residual en RUI-CTI-10 no muestra una similitud respecto a los espectros de frecuencias en el interior (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2) y exterior (RUI-CTI-10) de la C.T. Independencia cuando esta se encuentra generando energía.

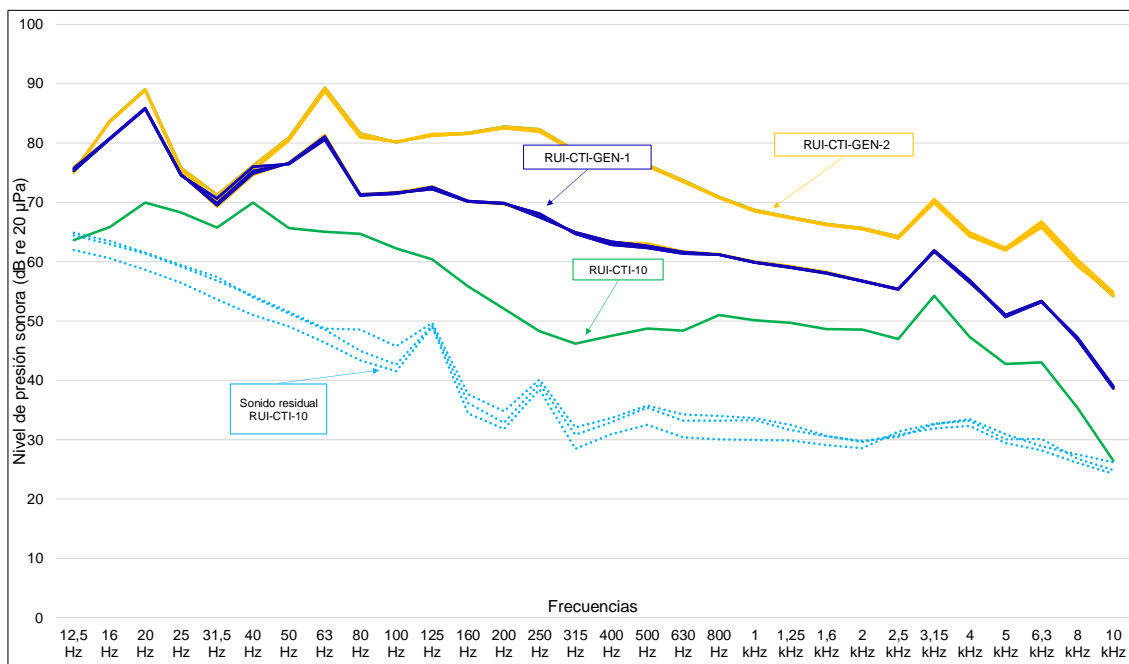


Figura 7.1. Niveles de presión sonora del espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-10 (sonido total y residual) y en el interior de la C.T. Independencia (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2).

Del mismo modo, la Figura 7.2 muestra los espectros de frecuencias en bandas de tercio de octavas de las mediciones totales en RUI-CTI-12 cuyo L_{AeqT} excedió los ECA ruido (24/10/2020 a las 10:01 h, 11:02 h y 11:45 h), de las mediciones del sonido residual en RUI-CTI-12 (Tabla 6.19) y de las mediciones cerca de los generadores de la C.T. Independencia, RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2 (Tablas 6.2 y 6.3).



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

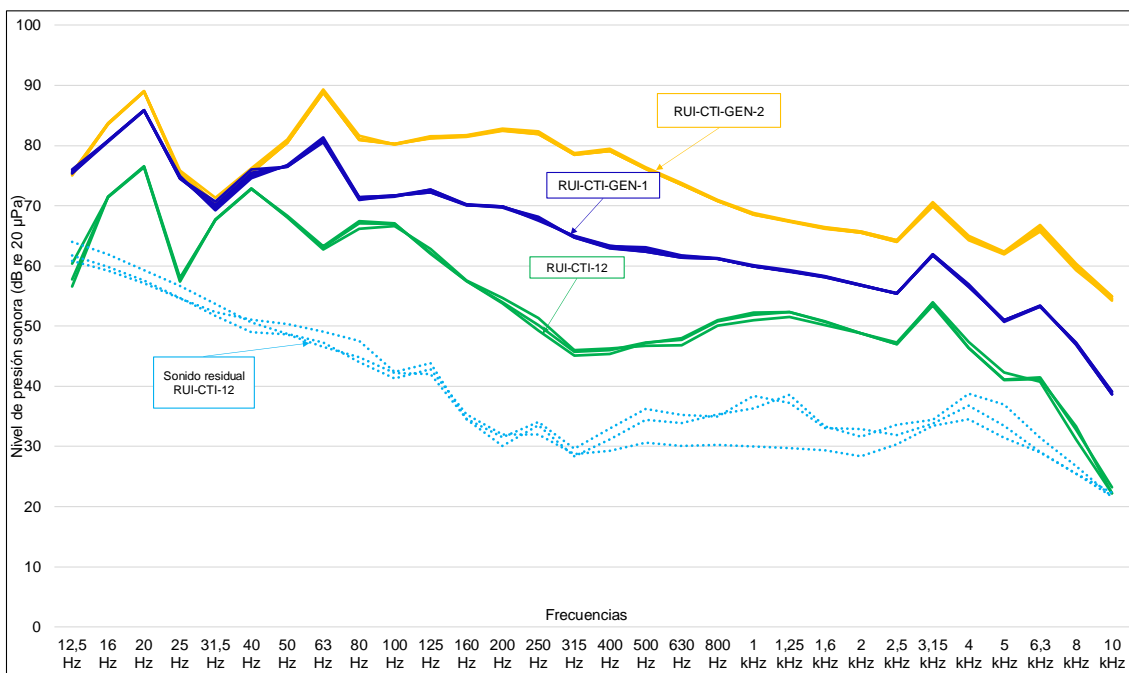


Figura 7.2. Niveles de presión sonora del espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas en RUI-CTI-12 (sonido total y residual) y en el interior de la C.T. Independencia (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2).

En dicha figura se observa, al igual que en la Figura 7.1, que el espectro de frecuencias en banda de tercios de octavas del sonido total en RUI-CTI-12 presenta similares características a los espectros de frecuencias de las mediciones cerca de los generadores (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2), observándose la presencia de picos en los niveles de presión sonora en las bandas de 20 Hz (bajas frecuencias) y 6,3 kHz, así como la presencia de tonos audibles en la banda de tercios de octava de 3,15 kHz en estas mediciones. A diferencia de ello, el espectro de frecuencia de bandas de tercios de octavas del sonido residual en RUI-CTI-12 no muestra una similitud respecto a los espectros de frecuencias en el interior (RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2) y exterior (RUI-CTI-10) de la C.T. Independencia cuando esta se encuentra generando energía.

Respecto a las condiciones meteorológicas durante el periodo de medición, la dirección del viento en horario diurno fue predominantemente del oeste (Figura 6.1), de modo que considerando que los puntos RUI-CTI-10 y RUI-CTI-12 se encuentran al norte de la C.T. Independencia (Anexo 1), la dirección del viento no favorece la propagación del sonido de la generación de energía desde la C.T. Independencia hacia estos puntos de medición, lo que indica que incluso en estas condiciones se excede los ECA ruido.

Respecto a los controles acústicos implementados por Egesur en la C.T. Independencia⁷, se instalaron cercos vivos en el perímetro de la C.T. Independencia y silenciadores para el ingreso de aire y gases de escape de los grupos de generación; no obstante, los resultados de este informe evidencian que la implementación de estos controles es insuficiente para

⁷ Carta carta C-G-1216-2020/EGS del 13/11/2020 con Hoja de trámite 2020-E01-087635 dirigida a la DSEM.



limitar la influencia de la generación de la C.T. Independencia en los niveles de ruido en su entorno, en especial del tono de 3,15 kHz.

Respecto a los sonidos tonales, Oliva *et al.* (2017) menciona que los sonidos ambientales y de aparatos que contienen componentes tonales son por general más molestos que los sonidos no tonales con el mismo nivel de presión sonora ponderado A. Por ello, varias regulaciones de ruido de otros países implican una penalización «k» al L_{AeqT} cuando el ruido incluye componentes tonales para compensar una mayor molestia producida por sonidos tonales. Asimismo, la OMS (1999) indica que se debe tener presente que una gran proporción de componentes de baja frecuencia en el ruido puede incrementar considerablemente los efectos adversos sobre la salud.

En ese sentido, aunque la normativa peruana no lo establece en los ECA ruido, la aplicación de penalidades a los L_{AeqT} de las mediciones de ruido en el entorno de la C.T. Independencia debido a la presencia de un tono de 3,15 kHz y de un alto contenido de bajas frecuencia al mismo tiempo podrían reflejar de mejor manera la existencia de una mayor molestia por la influencia de la C.T. Independencia en el ambiente exterior o interior que en el caso de que la influencia de la C.T. Independencia no implicara la presencia de sonidos tonales o de alto contenido de bajas frecuencias

El análisis de los resultados evidencia la permanente presencia del tono de 3,15 kHz en las mediciones en el entorno de la C.T. Independencia solo cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía, lo que permite establecer un nexo causal entre los niveles de presión sonora.

8. CONCLUSIONES

- El espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas en el interior de la C.T. Independencia en RUI-CTI-GEN-1 y RUI-CTI-GEN-2 evidencian la presencia de un tono en la banda de 3,15 kHz y un alto contenido de bajas frecuencias.
- Con respecto a los niveles de presión sonora en el entorno de la C.T. Independencia:
 - ❖ No fue posible determinar la influencia de la C.T. Independencia en los niveles de presión sonora en los puntos de monitoreo RUI-CTI-1, RUI-CTI-16 y RUI-CTI-17 bajo las condiciones de generación de energía en las que se realizaron las mediciones.
 - ❖ Los niveles de presión sonora asociados a la generación de energía de la C.T. Independencia en los puntos de monitoreo RUI-CTI-1, RUI-CTI-2, RUI-CTI-3, RUI-CTI-13, RUI-CTI-14 y RUI-CTI-15 no excedieron referencialmente el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno para zona industrial (80 dB) bajo las condiciones de generación de energía en las que se realizaron las mediciones.
 - ❖ Los niveles de presión sonora asociados a la generación de energía de la C.T. Independencia (sonido específico) en los puntos de monitoreo en RUI-CTI-10 (24/10/2020 13:01 h) y RUI-CTI-12 (24/10/2020 10:01 h, 24/10/2020 11:02 h,



24/10/2020 11:45 h) excedieron referencialmente el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno para zona residencial (60 dB).

- ❖ El análisis del espectro de frecuencias en bandas de tercios de octavas de las mediciones en RUI-CTI-10 (24/10/2020 13:01 h) y RUI-CTI-12 (24/10/2020 10:01 h, 24/10/2020 11:02 h, 24/10/2020 11:45 h) que excedieron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido en horario diurno para zona residencial (60 dB) cuando la C.T. Independencia se encontraba generando energía evidencian la presencia de un tono en la banda de 3,15 kHz y alto contenido en bajas frecuencias.
- El análisis de los niveles de presión sonora y el análisis de los espectros de frecuencias en bandas de tercios de octavas han permitido identificar que el ruido asociado a la generación de energía de la C.T. Independencia influencia en los niveles de presión sonora y en los espectros de frecuencia de su entorno. Dicha influencia se evidencia en la excedencia de los estándares nacionales, dependiendo de las condiciones de generación de energía de la C.T. Independencia.

9. RECOMENDACIÓN

Se recomienda realizar evaluaciones ambientales de ruido en horario nocturno cuando los cuatro generadores de energía se encuentren operando en simultáneo con la finalidad de conocer la influencia de la máxima generación de energía de la C.T. Independencia en los niveles de presión sonora de su entorno.

10. ANEXOS

- Anexo 1: Mapa de puntos de medición de ruido
- Anexo 2: Reporte de campo N.º 0062-2020-STEC
- Anexo 3: Reportes de las mediciones en el software NoiseTools
- Anexo 4: Reportes del historial de las mediciones en el software NoiseTools

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guías para el ruido urbano. 1999. Organización Mundial de la Salud, Ginebra. Tomado el 2 de diciembre del 2020 de: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520eI%2520ruido%2520urbano.pdf>
- Oliva D., Hongisto V., Haapakangas A., (2017). Annoyance of low-level tonal sounds - Factor affecting the penalty. Building and Environment.