

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN
SONORA ORIGINADOS VÍA CIRCUNDANTE AL HOSPITAL MILITAR EN
JESÚS MARÍA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

BARRERA MANDUJANO, ESTEFANY ANDREA

**Villa El Salvador
2019**

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por ser mi motivación en toda mi educación, tanto académica, como de la vida.

A mis seres queridos por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTO

Quedo completamente agradecida a mi querida alma máter, UNTELS por haberme permitido formarme profesionalmente y a todas las personas que fueron partícipes en este proceso, ya sea de manera directa e indirecta, gracias a todos ustedes que fueron responsables de realizar su pequeño aporte.

Agradezco a la Mg. Valencia Reyes Zanhy Leonor por las asesorías brindadas para el término de mi proyecto y al Mg. Daga López Rubén Armando por brindarme el acceso al laboratorio de georreferenciación de la UNTELS además de su apoyo indudable en el uso de las metodologías del software para la elaboración de los Mapas de Ruido.

Mi sincero agradecimiento a la empresa MEPSO S.A.C. tanto a su director general como colaboradores por darme la absoluta confianza y facilidad de tener acceso a los equipos de monitoreo de ruido.

Por último, pero no menos importante, a mis amigos más cercanos, por brindarme sus palabras de aliento y entusiasmo para poder terminar este proyecto.

Completamente agradecida con todos ustedes.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO	2
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2. Justificación del Problema.....	3
1.3. Delimitación del Proyecto.....	3
1.3.1 Teórica	3
1.3.2 Temporal	3
1.3.3 Espacial.....	4
1.4. Formulación del Problema.....	5
1.4.1 Problema General	5
1.4.2 Problema Específico.....	5
1.5. Objetivos del Trabajo de Suficiencia Profesional.....	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivo Específico.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	9
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1 Marco Legal.....	11
2.2.2 Sonido	15
2.2.3 Propagación del sonido.....	15
2.2.4 Contaminación Sonora.....	16
2.2.5 Ruido	16
2.2.6 Tipos de Ruido	16
2.2.7 Emisión del Ruido	17
2.2.8 Ruido Ambiental.....	17
2.2.9 Sonometría.....	18
2.2.10 Sonómetro.....	18
2.2.11 Curvas de Ponderación en Frecuencia	19
2.2.12 Decibel (dB):.....	20
2.2.13 Parámetros ruido ambiental	20

2.2.14 Efectos del ruido en la salud	21
2.2.15 Sistemas de Información Geográfica en la Gestión Integral del Ruido	22
2.2.16 Mapa de ruido	23
2.3. Definición de términos básicos.....	23
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	26
3.1. Área de estudio	26
3.1.1 Ubicación.....	26
3.1.2 Extensión territorial.....	26
3.1.3 Límites.....	26
3.1.4 Tránsito Vehicular	27
3.2. Recursos por emplear	28
3.3. Procedimientos	29
3.3.1 Identificación de los documentos de referencia	29
3.3.2 Selección del equipo de medición	29
3.3.3 Días y Horarios de Monitoreo de Ruido Ambiental	30
3.3.4 Selección de puntos de monitoreo.....	30
3.3.5 Inspección de campo	31
3.3.6 Etapa de medición	31
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Hospital Militar	4
Figura 2. Curvas de Ponderación	19
Figura 3. Valores aproximados de distintos sonidos en decibeles	20
Figura 4. Mapa Delimitación del Área de Estudio	27
Figura 5. Crecimiento del Parque automotor.....	28
Figura 6. Simbología de ISO 1996 - 2 / Colores y Tramas	35
Figura 7. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Directa/ 17.02.19.....	36
Figura 8. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Directa/ 18.02.19.....	37
Figura 9. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Directa/ 21.02.19.....	38
Figura 10. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI – 01	39
Figura 11. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 02.....	40
Figura 12. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 03.....	41
Figura 13. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 04.....	42
Figura 14. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 05.....	43
Figura 15. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 06.....	44
Figura 16. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 07	45
Figura 17. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 08.....	46
Figura 18. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 09.....	47
Figura 19. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Indirecta/ 17.02.19.....	48
Figura 20. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Indirecta/ 18.02.19.....	48
Figura 21. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Indirecta / 21.02.19.....	49
Figura 22. Mapa de ruido del “Hospital militar Coronel Luis Arias Schreiber” - 17.02.19.....	50
Figura 23. Mapa de ruido del “Hospital militar Coronel Luis Arias Schreiber” - 18.02.19.....	51
Figura 24. Mapa de ruido del “Hospital militar Coronel Luis Arias Schreiber” - 21.02.19.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estándares de Calidad Ambiental para Ruido	13
Tabla 2 Datos del número de vehículos, INEI	27
Tabla 3 Resultados de Monitoreo Ambiental - 17.02.19	35
Tabla 4 Resultados de Monitoreo Ambiental - 18.02.19	37
Tabla 5 Resultados de Monitoreo Ambiental - 21.02.19	38
Tabla 6 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-01	39
Tabla 7 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-02	40
Tabla 8 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-03	41
Tabla 9 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-04	42
Tabla 10 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-05	43
Tabla 11 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-06	44
Tabla 12 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-07	45
Tabla 13 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-08	46
Tabla 14 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-09	47
Tabla 15 Cuadro resumen de los resultados de los Mapas de Ruido	53

INTRODUCCIÓN

Hoy en día una de las principales fuentes de contaminación ambiental en las grandes ciudades es el ruido ocasionado por el acelerado crecimiento poblacional, el aumento del parque automotor, construcción de grandes edificaciones, entre otros, todo lo mencionado conlleva a alterar el equilibrio natural provocando el tan llamado “estrés” provocado por la exposición prolongada a altos niveles de presión sonora, que afecta a la salud y la calidad de vida de los pobladores. (Cohen & Salinas, 2017).

Se pueden encontrar cada vez más estudios que lo analizan y demuestran una clara relación entre altos niveles de ruido y el aumento de enfermedades en la población. Al mismo tiempo se ha ido avanzando en su legislación, impulsado principalmente por organizaciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Europea (UE). Sin embargo, aún existe una clara falta de atención por parte del sector político y las administraciones responsables de establecer medidas para su control y reducción. (Martinez & Peters, 2015)

El Perú no es ajeno a ello ya que según monitoreos de ruido ambiental realizados por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental para identificar áreas de mayor afectación por contaminación sonora se obtuvo como resultado que el 90% de zonas de Lima y Callao, exceden los estándares de Calidad Ambiental. (Segura, 2016)

La zona que se ha seleccionado para la realización del monitoreo ambiental es el “Hospital Militar Coronel Luis Arias Schreiber” ubicado entre la Av. Faustino Sánchez Carrión, la Av. Brasil y la Av. de la Policía, las cuales tienen la problemática del gran flujo y congestionamiento vehicular que conlleva a la generación del ruido ambiental lo cual resulta molesto para los peatones que transitan o visitan el hospital he ahí la contradicción ya que según la Norma D.S. N°085-2003-PCM, se trataría de una zona de cuidado especial. Por ello se pretende determinar los niveles de presión sonora y mediante el procesamiento de la data en el Software ArcGIS 10.5 elaborando mapas de ruido ambiental para diferentes intervalos de tiempo; teniendo estos datos se realizará una comparación y análisis respecto a los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, con el fin de evidenciar el nivel de exposición al ruido ambiental de los ciudadanos.

CAPÍTULO I: PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

1.1.- Descripción de la Realidad Problemática

Estar expuestos a altos niveles de presión sonora se han vuelto parte de nuestra vida cotidiana, esto se debe al escaso conocimiento en cuanto al ruido ambiental además un punto muy importante es la manera de poder identificar de manera didáctica el área donde podríamos estar más expuestos a estos ruidos según el día y hora, por ende, generar una cultura de prevención a la salud pública.

Según la directora regional, Zsuzsanna Jakab, de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Europa, durante la presentación de un informe del organismo sobre el ruido provocado por el tráfico mencionó que es "la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales" generándose una amenaza para la salud pública, por detrás de la polución atmosférica. (País, 2011)

En un estudio realizado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, con mediciones de ruido Ambiental en 43 distritos de Lima se obtuvieron resultados que el 100% de zonas de Protección Especial identificadas como centros de salud, centros de estudios, etc; superan con lo establecido para ECA de ruido. (OEFA, 2015)

Si ponemos mayor énfasis a los Centros de salud, es primordial el control del ruido ambiental y su prevención; ya que será uno de los factores que dependerá la mejoría de la salud del interno. Para ello este presente trabajo

tiene el objetivo de elaborar mapas de ruido alrededor del Hospital Militar en Jesús María para la identificación de los niveles de presión sonora generados externos al hospital, debido a la alta confluencia de pacientes, peatones y vehículos en la Zona de Protección Especial.

1.2.- Justificación del Problema

Este proyecto de investigación busca un aporte a la protección de la salud y bienestar humano de las personas que se encuentran al interior del hospital militar entre la Av. Faustino Sánchez Carrión, la Av. Brasil y la Av. De la Policía, así como también este estudio se realizará con la finalidad de tener valores actuales de ruido y herramientas como los mapas de ruido, para una buena gestión y mitigación de la contaminación acústica a nivel local y de esa manera vivir en un ambiente saludable, ya que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y saludable tal como lo dice la constitución del Perú en su artículo 2° inciso 22.

La información obtenida podría ser de uso factible como base a la gestión pública en especial al Gobierno local de Jesús María ya que según la Ley N° 27972, "Ley Orgánica de Municipalidades" son los responsables de prevenir y sancionar la contaminación por ruido ambiental, por tal motivo los mapas de ruido son un instrumento esencial para la gestión de ruido.

Asimismo, servirá de base al Hospital Militar tener el alcance de un mapa de ruido con el cual se tomará las medidas preventivas respectivas por otro lado, los resultados de este proyecto servirán de base a otros estudios de investigación.

1.3.- Delimitación del Proyecto

1.3.1 Teórica

El estudio tiene como principal objetivo elaboración de mapas de ruido de los diferentes niveles de presión que se presentan durante el horario diurno de mayor flujo vehicular en las avenidas circundantes al Hospital Militar.

1.3.2 Temporal

La investigación se realizó entre los meses de enero a mayo del presente año. En el mes de febrero se evaluaron los puntos de

1.4.- Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la elaboración de los mapas de ruido permite analizar los niveles de presión sonora alrededor del Hospital Militar en Jesús María?

1.4.2 Problema Específico

- ¿En qué medida la identificación y distribución de los puntos de monitoreo de ruido ambiental permiten la obtención de datos representativos de los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María?
- ¿Cuáles son los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María en horario diurno según lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM?
- ¿En qué medida los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María cumplen los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona de protección especial en horario diurno?

1.5.- Objetivos del Trabajo de Suficiencia Profesional

1.5.1 Objetivo General

Elaborar mapas de ruido para la identificación de los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María.

1.5.2 Objetivo Específico

- Identificar y distribuir los puntos de monitoreo de ruido ambiental para la obtención de datos representativos de los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María.
- Obtener los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María en horario diurno según lo establecido en el DS N° 085-2003-PCM
- Evaluar el cumplimiento de los niveles de presión sonora originados alrededor del Hospital Militar en Jesús María según los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para zona de protección especial en horario diurno.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

La investigación fue realizada por Cano A. (2009) con el tema: ***Metodología para el análisis de la dispersión del ruido en aeropuertos, estudio de caso: Aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín***, Universidad Nacional de Colombia – UNAL, el cual se enfoca en el uso de las metodologías presentes en el software ArcGIS 9.3 para la generación de mapas de ruido en la zona de influencia directa del aeropuerto Olaya Herrera con 26 puntos de monitoreo en 10 días de monitoreo por 24 horas obteniendo como resultado que la comparación entre la metodología de IDW y Kriging, la que mejor estima valores de presión sonora en localizaciones desconocidas es Kriging además no considera variables como temperatura, dirección del viento y topografía del terreno, haciendo posible la generación de medidas de mitigación en los alrededores del aeropuerto

La investigación fue realizada por Montenegro M. (2015) con el tema: ***Análisis de la Contaminación Acústica por Tráfico Vehicular en los Hospitales de la Ciudad de Esmeraldas***, Pontificia Universidad Católica del Ecuador – PUCDE; el cual duro 3 meses para la medición de los niveles de ruido en los hospitales de Esmeraldas con el objetivo de determinar los niveles de ruido

registrados dentro y fuera, así como su incidencia sobre los pacientes de ambos hospitales para proponer mecanismos de mitigación ante el ruido. Los niveles de ruido fueron tomados tanto al exterior como interior de las instalaciones en diferentes horarios de la mañana, medio día, noche de ambos hospitales obteniéndose como resultado que los niveles de ruido que corresponden al exterior e interior de los hospitales en horas de la mañana, medio día, y noche, exceden los límites permisibles de ruido de acuerdo a la normativa nacional TULAS, e internacional OMS.

La investigación fue realizada por Puentes A. (2017) con el tema: ***Realizar el monitoreo de ruido ambiental en los alrededores del Hospital Departamental del municipio de Villavicencio, en horarios diurnos y nocturnos***, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente, Colombia; para su evaluación integral que permitan garantizar un seguimiento de ruido ambiental de manera estandarizada, adecuada y confiable para la medición de ruido ambiental en el entorno del Hospital Departamental de Villavicencio, se determina tres (3) puntos de medición (P1-Glorieta; P2-Clinisanitas y P3- Azotea), en periodo hábil y no hábil en jornadas diurnas y nocturnas, durante 1 hora y 15 minutos en cada una de los puntos con intervalos de tiempo de 15 minutos, obteniéndose como resultado que los 3 puntos de monitoreo superan los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en 55 dB(A) para Día y 45 dB(A) para Noche establecidos en el sector A, identificándose como principal fuente de generación de ruido el transporte vehicular.

La investigación realizada por Saquisilí S. (2015) con el tema: ***Evaluación De La Contaminación Acústica En La Zona Urbana De La Ciudad De Azogue***, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Ecuador; para la realización del proyecto fue monitoreado la zona urbana de la ciudad de Azogues en los meses de octubre a noviembre del 2014 y de enero a febrero del 2015 en 52 puntos los

cuales fueron determinados en función de la delimitación geográfica del área de estudio mediante el empleo de cuadrículas para realizar el análisis en cada una de ellas. Con el monitoreo de ruido, se determinó también las coordenadas geográficas de cada punto y el flujo vehicular, se realizó en 3 intervalos de tiempo con un sonómetro integrador y el tiempo de medición fue de 30 minutos para cada punto. Para la elaboración de los mapas acústicos se empleó un Sistema de Información Geográfica en el cual se procesaron todos los datos obtenidos de las mediciones.

La investigación realizada por Reyes (2011) con el tema: ***Estudio y Plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo***, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias; para el área en estudio tipo mixta residencial y comercial, los niveles de ruido sobrepasan los establecidos en la normativa. Lo cual se ve influenciado por las grandes edificaciones que impiden la dispersión del sonido molesto (ruido). Si bien una de las principales causas de la contaminación sonora es el tránsito vehicular, uno de los factores el orden en cuanto a la dirección de las calles. Pues debido a que las vías son de ambos sentidos, la confluencia vehicular es mayor en puntos específicos. En promedio, en toda la zona de estudio, los niveles de presión sonora oscilan entre los 71,86 dB, sobrepasando lo establecido en la normativa aplicable.

La investigación desarrollada por Rubianes (2009) con el tema: ***Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco***, Universidad Internacional SEK, para el estudio del contaminante sonoro se dividió en 2 zonas con un total de 19 puntos en el distrito metropolitano de Quito, que comprende 5 estaciones, los valores obtenidos fueron utilizados para demostrar el comportamiento espacial del contaminante, como resultado final se

concluye que la fuente mayorista del ruido ambiental son los vehículos de diferentes tipos que circulan en el distrito y la fuente minorista corresponde a industrias y comercio.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

La investigación fue realizada por Yagua W. (2016) con el tema: **Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido**, Universidad Nacional de San Agustín, donde se evalúa las condiciones acústicas de las calles que rodean el Centro Histórico de Tacna. Para ello se monitorearon los niveles de presión sonora para la elaboración de Mapas de Ruido con el método Kriging. Así mismo, estos valores fueron comparados como Zona de Protección Especial. Los alrededores del Hospital Hipólito Unanue superan los 50 dB y en cuanto a la zona residencial no hay problema en contaminación acústica.

La investigación fue realizada por Colque (2018) con el tema: **Evaluación de los niveles de presión sonora a través de la elaboración de Mapas De Ruido en el Hospital Goyeneche**, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa; logrando determinar los decibeles en el área interna y externa del Hospital, para ello realizó la identificación de los puntos por el método de la cuadrícula y un sonómetro, obteniendo niveles altos de presión sonora tanto en la zona perimetral como en el área de Unidad de Cuidados Intensivos, Emergencia y Hospitalizaciones, los cuales son clasificadas como áreas sensibles al ruido ambiental.

La investigación fue realizada por Rincón (2016) con el tema: **Evaluación del nivel de la presión sonora y la percepción de ruido de las personas presentes en la zona de protección especial – Instituto Nacional de salud del Niño en el distrito de San Borja 2016**, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, Lima; para la evaluación de presión sonora se tomó de referencia el estándar nacional de calidad ambiental de ruido el D.S.

085-2003-PCM y la ordenanza municipal de San Borja N° 306–2004-MSB, los resultados de la medición demostraron que el ruido existente en el Instituto Nacional de Salud del Niño superan los límites establecidos para Zonas de Protección Especial, el nivel máximo fue de 82 dBA y un mínimo de 61 dBA, generados por el parque automotor. Estos resultados se plasman en un mapa de ruido generado por el software ArcGIS 10.3.

La investigación se realizó por Colque (2017) con el tema: ***Mapa de ruidos del distrito de Cercado de Arequipa, locales de la Universidad Nacional de San Agustín-UNSA, 2017***, Universidad Nacional de San Agustín. Unidad de Post Grado. Facultad de Ciencias Biológicas, Arequipa; se desarrolló mapas de ruido en las zonas aledañas de la Universidad nacional de San Agustín las cuales fueron el área de biomédicas, sociales e ingenierías, para su elaboración se realizaron mediciones de nivel presión sonora con un sonómetro que luego son procesados en mapas de las zonas utilizando la normativa internacional ISO 1996-2, posteriormente se compara los resultados obtenidos con en el D.S-085-2003-PCM para una zona de protección especial por ser aledaña a una zona académica.

El informe *N°074-2015-OEFA/DE-SDCA (2015)* realizado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, con nombre de ***Informe de mediciones de ruido Ambiental en los cuarenta y tres (43) distritos que conforman de Lima***, se evaluó la medición del ruido ambiental en la provincia de Lima considerándose Lima Centro, Lima Norte y Lima Sur, donde se consideraron 224 puntos y 43 distritos, los cuales se establecieron previa coordinación con los representantes de las municipalidades en el año 2013, las mediciones se realizaron con 6 sonómetros tipo 1, obteniéndose como resultado que el 100% de los puntos monitoreados superaron el ECA para Zonas de Protección Especial de los cuales el 97.44% superaron el ECA para Zonas de Residenciales, entre ellos el distrito de Jesús María donde el punto de medición fue ubicado en la Av.

Gregorio Escobedo con Av. Sánchez Carrión resultando 78.4 dBA perteneciendo así en el ranking de los 10 puntos de medición con mayor nivel presión sonora ubicado en Zona Residencial. Así mismo Magdalena del Mar donde se evaluó en la Av. Brasil con Jr. Amazonas obteniendo el resultado de 72.3 dBA colocándolo en el ranking de los 10 puntos de medición con mayor nivel de presión sonora en Zonas de Protección Especial. En resumen, del 100% de puntos de medición ubicados en Zonas de Protección Especial exceden el valor de 50 dBA establecido en el ECA para Ruido, el 97.44% exceden el valor de 60 dBA para Zonas Residenciales, el 90.76% exceden el valor de 70 dBA para Zonas Comerciales, el 22.22% de los puntos de medición exceden los 80 dBA para Zonas Industriales.

2.2.- Bases Teóricas

2.2.1 Marco Legal

2.2.1.1 Nacional

- **La Constitución Política del Perú (1993)**

“Artículo 2, establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida (...)”

“Artículo 67, señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales. (...)”

- **Ley Nº 28611 - Ley General del Ambiente** (publicada el 13 de octubre del 2005)

En el artículo 31º menciona el concepto de ECA “*Estándares de Calidad Ambiental*” la cual mide el estado de la calidad del ambiente en nuestro territorio, según:

“(...) nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor (...)”

31.2 El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales

y las políticas públicas. Es un referente obligatorio en el diseño y aplicación del ambiente y de sus componentes.

“Artículo 113º.- De la calidad ambiental

113.1 Toda persona natural o jurídica, pública o privada, tiene el deber de contribuir a prevenir, controlar y recuperar la calidad representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos (...).”

113.2 Son objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental:

a. Preservar, conservar, mejorar y restaurar, según corresponda, la calidad del aire, el agua y los suelos y demás componentes del ambiente, identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten.

b. Prevenir, controlar, restringir y evitar según sea el caso, actividades que generen efectos significativos, nocivos o peligrosos para el ambiente y sus componentes, en particular cuando ponen en riesgo la salud de las personas. (...).”

“Artículo 115º.- De los ruidos y vibraciones

115.1 Las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones.

115.2 Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originadas por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA. (...).”

- **Ley Nº 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades** (publicada el 27 de mayo del 2003)

“Artículo 80º.- Saneamiento, salubridad y salud

Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones: Regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente. (...)”

- **Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM - Reglamento de dos Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido** (publicado el 24 de octubre del 2003)

“Artículo 4º.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA’s consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios. (...)”.

“Artículo 5º.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación:

Tabla 1 Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS DE APLICACION	Valores Expresados en LAEQT	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: D. S. Nº 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA Ruido)

“Artículo 12º.- De los Planes de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales, elaborarán planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora con el objeto de establecer las políticas, estrategias y medidas necesarias para no exceder los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido. Asimismo, las municipalidades provinciales deberán establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional necesarios para la ejecución de las medidas que se identifiquen en los Planes de Acción. (...)”

“Artículo 10º.- De la vigilancia de la contaminación sonora La vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las Municipalidades podrán encargar a instituciones públicas o privadas dichas actividades. Los resultados del monitoreo de la contaminación sonora deben estar a disposición del público. El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) realizará la evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación sonora, prestando apoyo a los municipios, de ser necesario. La DIGESA elaborará un informe anual sobre los resultados de dicha evaluación. (...)”

- **Protocolo Nacional De Monitoreo de Ruido Ambiental N° 031-2011- MINAM/OGA**

Toda persona natural o jurídica que requiera hacer monitoreo de ruido ambiental debe de tener en cuenta en protocolo ya que incluye técnicas y procedimientos para obtener resultados precisos y adecuados que luego serán comparados con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) de Ruido según la zona de aplicación.

- **NTP - ISO 1996-01-2007**, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte1: Índices básicos y procedimientos de evaluación. Tiene como finalidad especificar los métodos para evaluar el ruido ambiental y proporciona orientación en la predicción de la respuesta de una comunidad a la molestia potencial de la exposición a largo plazo de varios tipos de ruidos ambientales.
- **NTP - ISO 1996-02-2008**, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Esta norma describe que, por mediciones directas, extrapolación de resultados de mediciones por medio de cálculos o solamente por cálculos se puede obtener los niveles de presión sonora.

Sin embargo, según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental dichas normas sólo son de “carácter voluntario y no establecen ninguna obligación de ser observadas por las entidades públicas y privadas al momento de realizar los monitoreos”.

2.2.2 Sonido

Es definido como variación de presión del aire producida por ondas sonoras en un medio (gas, líquido o sólido) que pueden ser detectadas por el oído humano, para su existencia es indispensable que exista una fuente sonora, camino de transmisión y receptor. La velocidad del sonido dependerá del medio por el cual se propaga las ondas sonoras. (Brüel & Kjaer, 2000)

2.2.3 Propagación del sonido

Estas ondas sonoras son producidas como consecuencia de una compresión del medio a lo largo de la dirección de propagación, optando la denominación de ondas longitudinales. El medio para la propagación de la perturbación es de suma importancia, ya que de esta dependerá su percepción. Este medio influye en la velocidad en

que las perturbaciones sean propagadas, a mayor densidad del medio mayor será la velocidad de propagación. (Ortiz P., 2010)

2.2.4 Contaminación Sonora

Llamada también contaminación acústica por presencia de altos niveles de ruido generando molestia y riesgo a la salud por ende afecta negativamente la calidad de vida. A diferencia de la contaminación del aire, agua o suelo este tipo de contaminación no se acumula ni persiste en el tiempo. (OEFA, 2016)

2.2.5 Ruido

Desde un enfoque psicofísico según Barrio L., Carles J., Herranz K. (1997, Pp.2) lo definen como “un sonido no deseado”, de manera más compleja, como “toda energía acústica susceptible de alterar el bienestar fisiológico o psicológico”.

La vibración un objeto origina ondas sonoras y a su vez ondas sonoras de compresión y expansión a través del medio (aire, agua, herramienta), por lo tanto si un sonido tienes más decibeles quiere decir que tiene más intensidad y si tiene alta frecuencia tendrá un alto sonido y será más estridente. (Harris, 1995).

2.2.6 Tipos de Ruido

De acuerdo a la NTP ISO 1996-1 existen varios tipos de ruido, de las cuales solo se considerarán las descritas en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental:

A. En función al tiempo:

- Ruido Estable: El ruido estable es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto.
- Ruido Fluctuante: El ruido fluctuante es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por

encima de 5dB durante un minuto.

- Ruido Intermitente: El ruido intermitente es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos.
- Ruido Impulsivo: Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

B. En función al tipo de actividad generadora de ruido:

- Ruido generado por el tráfico automotor.
- Ruido generado por el tráfico ferroviario.
- Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
- Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

2.2.7 Emisión del Ruido

La emisión de ruido, viene a ser la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida en el cual se desarrolla una actividad determinada. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

2.2.8 Ruido Ambiental

Sinónimo de sonido exterior no deseado o nocivo, en el presente es un factor absolutamente generalizado en todas las sociedades modernas en mayor o menor proporción ya que todos estamos expuestos al ruido cuando nos encontramos en nuestros hogares, en las calles de nuestras ciudades, en los centros de trabajo, cuando utilizamos algún vehículo de transporte, e incluso cuando disfrutamos de nuestro tiempo libre. Las investigaciones realizadas por numerosos autores han demostrado que la contaminación acústica

afecta a la salud, produciendo una extensa serie de efectos fisiológicos y psíquicos de índole muy diversa. (A.Garcia, 2001) (B.Berglund & T.Lindwall, 1995).

2.2.9 Sonometría

Es la técnica de medir todos los niveles de ruido que estamos expuestos en el ambiente y tener como resultado la suma de ello expresados en números. Hoy en día con las técnicas de sonometría podremos tener niveles de ruido más precisos. (EAC Entidad Ambiental de Control, 2014).

2.2.10 Sonómetro

Es un instrumento que cuenta con micrófono, atenuador, amplificador, y filtros con el fin de lograr la captación y medición del sonido en el ambiente, considerando la sensibilidad del oído humano con respecto a los sonidos. (EAC Entidad Ambiental de Control, 2014).

Los sonómetros existentes son de 3 tipos:

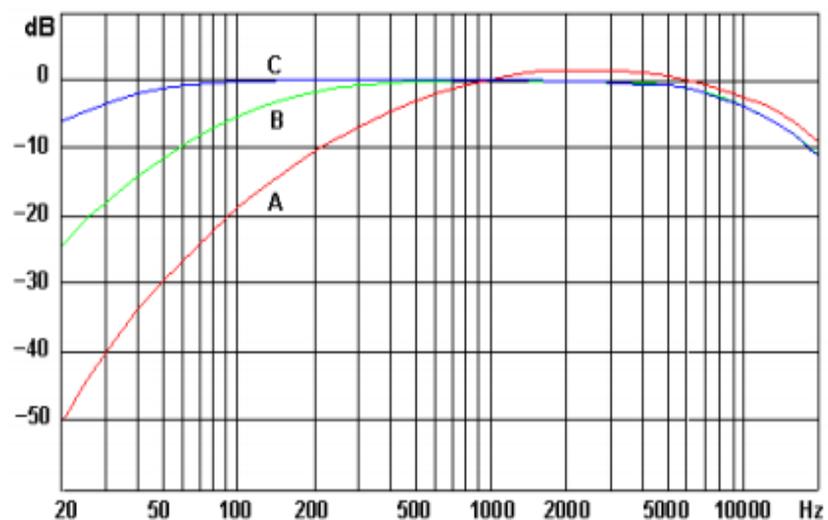
- Tipo 0: estos tipos de sonómetros son usados como referencia en laboratorios.
- Tipo 1: estos son equipos de precisión; es decir, nos proporcionan mediciones exactas.
- Tipo 2: los sonómetros de este tipo se emplean con mayor frecuencia a nivel de industrias.

Si el objetivo de la medición de ruido tiene fines de comparar con el ECA Ruido debe usarse el sonómetro de Clase 1 o Clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 2 desde 0°C hasta +40°C, dichas especificaciones deben ser consideradas al momento de realizar el monitoreo. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

2.2.11 Curvas de Ponderación en Frecuencia

Estas curvas son a respuesta de la sensibilidad del oído humano y abarca las diferentes frecuencias. En base a las líneas de isofonoría del oído humano se definen filtros que pretenden ponderar la señal recogida por el micrófono a semejanza del oído humano. (Gimeno, 2010)

- Ponderación A: El nivel de presión sonora en ponderación A es expresado como DbA, se ajusta con el umbral de sensibilidad del oído.
- Ponderación B: creada para modelar la respuesta en frecuencia del oído humano a intensidades medias, en la actualidad es poco utilizado.
- Ponderación C: fue creada para modelar la respuesta al oído ante sonidos de gran intensidad. En la actualidad ha ganado prominencia en la evaluación de ruidos en la comunidad, así como en la evaluación de ruidos de baja frecuencia en la banda de frecuencias audibles.
- Ponderación D: se utiliza en los análisis de ruido originados por aviones. (Gimeno, 2010)



Fuente: Ripoll Gimeno, "Evolución de la contaminación acústica provocada por el tráfico de N-332 en Altea."

Figura 2. Curvas de Ponderación

2.2.12 Decibel (dB)

Son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos. Los decibeles son, además, la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano.

	Db	Watts	Ejemplo
	195	25 a 40 millones	Cohete Saturno
	170	100.000	Jet
	160	10.000	Disparo de arma de fuego
	150	1.000	
	140	100	
Umbral de intensidad peligrosa	130	10	Orquesta de 75 instrumentos en <i>fortissimo</i>
	120	1	Martillo neumático grande
	110	0,1	Remachadora
	100	0,01	Automóvil de carrera
	90	0,001	Tren subterráneo
	80	0,0001	Tráfico pesado
	70	0,00001	Canto
	60	0,000001	Una tienda grande
	50	0,0000001	Conversación normal
	40	0,00000001	Canto de pájaros
	30	0,000000001	
	20	0,0000000001	Conversación en voz baja
	10	0,00000000001	Ruido de hojas
	0	0,000000000001	Estudio de grabación en silencio

Fuente: Juan Carlos Asinsten, "El Sonido"

Figura 3. Valores aproximados de distintos sonidos en decibeles

2.2.13 Parámetros ruido ambiental

2.2.13.1.- Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A (LAeq)

Se define como el nivel de ruido continuo promediado en un intervalo de tiempo de medida, en el cual se realiza mediciones sobre el área de estudio para evaluar si tiene la capacidad de generar daño o causar malestar en el sistema auditivo para la población. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

El LAeq es el parámetro que se compara con la normativa ambiental de los Estándares de Calidad Ambiental, se puede obtener de manera directa en los sonómetros de tipo 1 o 2 que sean del tipo integradores, en caso contrario aplicar la siguiente ecuación

$$L_{AeqT=10} \log\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}\right]$$

Dónde:

L: Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i.

n: Cantidad de mediciones en la muestra i.

2.2.13.2.- Nivel de presión sonora máxima (Lmax):

Es el máximo Nivel de Presión Sonora (NPS), registrado en un intervalo de tiempo. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

2.2.13.3.- Nivel de presión sonora mínima (Lmin)

Es el mínimo Nivel de Presión Sonora (NPS), registrado en un intervalo de tiempo. (031-2011-MINAM/OGA, 2011)

2.2.14 Efectos del ruido en la salud

El ruido es un contaminante ambiental que se da en sociedades industrializadas o en vías de desarrollo, especialmente en los centros urbanos densamente poblados.

Existen variaciones de la sensibilidad que si lo superamos causan efectos tanto en la salud mental como la física y el bienestar, como: (Gimeno, 2010)

- Pérdidas de la audición, la deficiencia auditiva se define como un incremento en el umbral de audición que puede estar acompañada de zumbido de oídos.

Según el Organismo Mundial de la Salud la audición es una facultad muy valiosa, y los daños auditivos provocados por el ruido excesivo son irreversibles. La pérdida de audición provocada por el ruido es prevenible, por lo que se deben invertir más esfuerzos en evitarla. (OMS, 2015)

- Alteraciones cardiovasculares, elevaciones transitorias de la tensión arterial.
- Alteraciones hormonales, se aprecian aumentos de hormonas estimuladas por la hipófisis como son la ACTH y el cortisol, que

suelen elevarse como respuesta a situaciones de estrés.

- Alteraciones respiratorias.
- Alteraciones de sueño.
- Efecto sobre el feto y el recién nacido.
- Alteraciones en el aprendizaje. (Gimeno, 2010)

La OMS recomienda debemos limitar la exposición al ruido de 53 decibelios en ocasiones de tráfico vehicular, puesto que por encima de ese nivel se asocia con efectos adversos para la salud. Ese umbral máximo se debería situar en los 45 decibelios en horario nocturno y la OMS sugiere que en algunos casos se deberían aplicar "cambios en infraestructuras" para reducir la exposición al ruido del tráfico de vehículos en ciertas áreas. (EFE, 2018)

2.2.15 Sistemas de Información Geográfica en la Gestión Integral del Ruido

Es una integración organizada de herramientas y datos geográficos que serán aplicados a la gestión integral del ruido debido a que permite representar de una forma gráfica los niveles sonoros obteniendo "Mapas de Ruido" que dispone de información complementaria (identificación de las calles donde se localiza la molestia más importante y contextualización de la misma), y relacionar los valores de molestia y población expuesta con factores de tráfico y otras fuentes de ruido (presencia de vehículos pesados o motocicletas, recogida de residuos, datos ya introducidos en el GIS durante la elaboración del mapa). (Santiago Jimenez, 2008)

Existen diversas herramientas para construir GIS, como por ejemplo Geotools que es una biblioteca o conjuntos de bibliotecas, para JAVA, que proveen un conjunto estándar de métodos poderosos y sugerentes para la manipulación de datos geoespaciales La ventaja que tiene Geotools con respecto a otros GIS comerciales, como por ejemplo ArcGIS, es que son bibliotecas abiertas las cuales dan libertad al desarrollador, para implementarlas en la forma que desee,

mezclando las fortalezas del lenguaje JAVA con el manejo de información geoespacial. (Sánchez Pérez, 2011)

2.2.16 Mapa de ruido

El mapa de ruido es un instrumento importante que permite conocer el estado puntual del ambiente sonoro en un entorno y de manera didáctica tener información en forma visual sobre el comportamiento acústico de un área geográfica (pueblo, distrito, ciudad, región o país). (Colque E. , 2017)

Es un método práctico que representa gráficamente los niveles de exposición de las fuentes de ruido como el tráfico vehicular, los aviones, las vías férreas, las industrias, la construcción, las fiestas y las actividades humanas en general. Relativamente económico de manejo, administración y manipulación de datos referidos al ruido y constituye una herramienta fundamental de gestión, planificación y control de ruido. Mediante el empleo de mapas de ruido se pueden definir zonas aptas para distintos usos y construcciones de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial. (Municipio de Cundinamarca, 2007)

2.3.- Definición de términos básicos

Acústica: Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Barreras acústicas: Son dispositivos que, interpuestos entre la fuente emisora y el receptor, atenúan la propagación aérea del sonido, por lo que evitan su incidencia directa sobre receptor. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Decibel (dB): Son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos. Los decibeles son, además, la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. Emisión de ruido: Es la generación de ruido por parte de una

fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en la cual se desarrolla una actividad determinada. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Emisión de ruido. Es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003).

Contaminación sonora: Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Ruido: Es el sonido no deseado que genera molestia, perjudica o afecta la salud de las personas. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Sonido: Es la energía transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos

educativos asilos y orfanatos. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Zona industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Zonas críticas de contaminación sonora: Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Zonas mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial- Comercial, Residencial-Industrial, Comercial- industrial o Residencial-Comercial-Industrial. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM , 2003)

Instituto Nacional de la Calidad: Es un organismo Público Técnico Especializado en la temática normalización, acreditación y metrología, conocido según sus siglas como INACAL, promueve una cultura de calidad en el país con protección de los ciudadanos y del medio ambiente. (INACAL, 2016)

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1.- Área de estudio

3.1.1 Ubicación

El Hospital Militar “Coronel Luis Arias Schreiber” se encuentra ubicada en la Av. Sánchez Carrión (antes Av. Pershing), alt. Cdra. 27 Av. Brasil, en el distrito de Jesús María. Sus coordenadas UTM – WGS84 son:

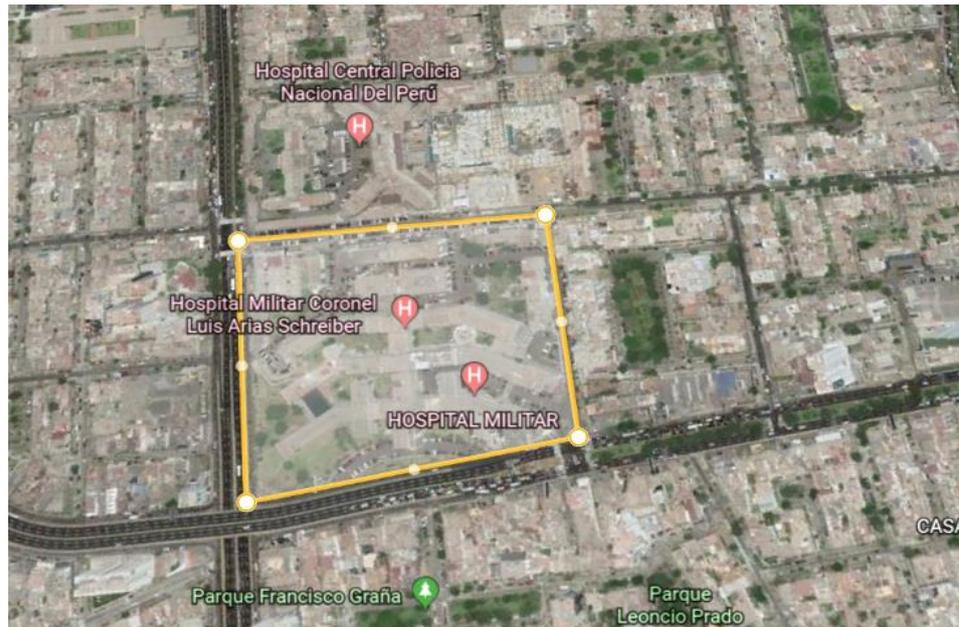
- Coord. Este: 275649 m
- Coord. Norte: 8663062 m

3.1.2 Extensión territorial

El Hospital Militar tiene un área de 65646.24 m².

3.1.3 Límites

El Hospital Militar limita por el Oeste con Av. Faustino Sánchez Carrión y Av. de la Marina, por el Este con la Av. de la Policía y Hospital Central de la Policía Nacional del Perú, por el Sur con el Parque Pedro la Rosa y Psje. Quiñones y por el Norte con la Av. Brasil.



Fuente: Google Earth, 2019

Figura 4. Mapa Delimitación del Área de Estudio

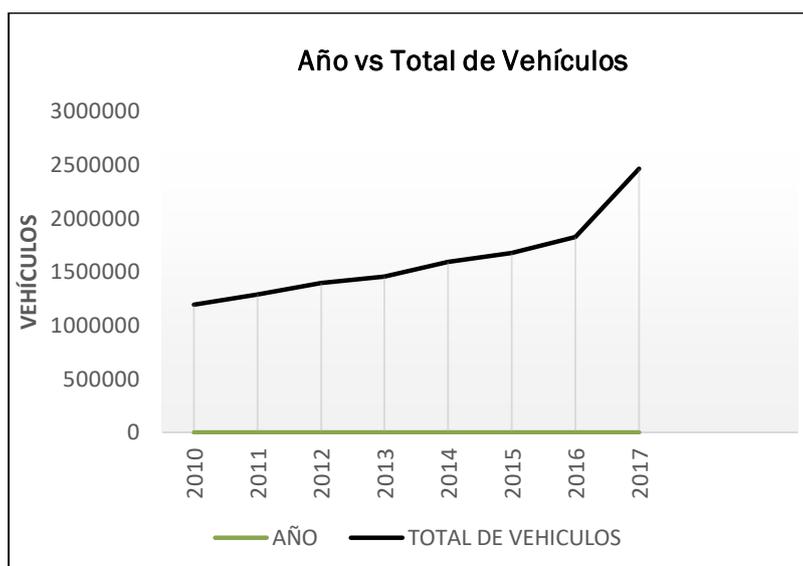
3.1.4 Tránsito Vehicular

Según los datos indicados realizados en el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática desde el año 2010 al 2017 el crecimiento del parque automotor ha ido en aumento en la ciudad de Lima. A continuación, se presenta el cuadro con el total de vehículos demostrando el constante crecimiento del parque automotor:

Tabla 2 Datos del número de vehículos, INEI

AÑO	TOTAL DE VEHÍCULOS
2010	1 195 353
2011	1 287 454
2012	1 395 576
2013	1 453 028
2014	1 590 755
2015	1 674 145
2016	1 825 664
2017	2 462 321

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática



Fuente: Elaboración Propia.
Figura 5. Crecimiento del Parque automotor

Cabe resaltar que dentro del Área de Estudios de investigación las calles más transitadas son la Av. Faustino Sánchez Carrión y la Av. Brasil con alto flujo vehicular.

3.2.- Recursos por emplear

Para el monitoreo de ruido ambiental se utilizará los siguientes materiales y equipos:

- **Recurso Económico:**
Dinero para el alquiler de los equipos, movilidad y herramientas adicionales.
- **Recurso Humano:**
Personal capacitado en monitoreo de ruido para instruirme en el sustento técnico en campo y darme recomendaciones en cuanto a la metodología operativa del muestreo a realizar, para el servicio de apoyo y traslado de equipo a cada punto de monitoreo.
- **Recurso Intelectuales:**
Conocimientos acerca de monitoreo de ruido ambiental, manejo del sonómetro BSWA 308, uso de Microsoft office, conocimiento acerca de Generación de Mapas de Ruido con el software ArcGIS 10.5.

- **Recurso Físico:**
Sonómetro tipo 1 de Marca BSWA 308, calibrador de campo con Marca - BSWA CA111 Sound Calibrator), pilas triples A, trípode, equipo de Posicionamiento Global (GPS), laptop, cámara fotográfica, plano de Zonificación del distrito de Jesús María, Plano de distribución de áreas del Hospital Militar, fichas y tablero de campo para el registro de datos, formato de Ubicación de Puntos de Monitoreo y EPPs (casco, orejeras y chaleco).
- **Recursos Software:**
Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Google Earth, ArcGIS 10.5 (utilizado para elaborar el mapa de ruidos).

3.3.- Procedimientos

3.3.1 Identificación de los documentos de referencia

La metodología aplicada para la medición de ruido ambiental circundante al Hospital Militar se basó en dos Normas Técnicas Peruanas emitidas por INDECOPI que brinda los lineamientos adecuados y requeridos para ejecución del monitoreo de calidad ambiental para ruido: NTP ISO 1996 – 1:2007 y la NTP ISO 1996 – 2:2008.

3.3.2 Selección del equipo de medición

Para la obtención de datos con menor error en la medición del ruido ambiental se usó un Sonómetro Integrador de Clase I marca BSWA 308 calibrado por la Empresa Calibraciones y Verificaciones S.A.C. inscrita en INACAL además cumple con los requisitos y exigencias establecidas en las Normas de la Comisión Internacional (International Electrotechnical Commission IEC Estándar) - IEC 61672.

Este tipo de Sonómetro se caracteriza por calcular los niveles de presión sonora por un periodo determinado de tiempo en el monitoreo, obteniendo resultados inmediatos del nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeq, T), valores máximos

y mínimos de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 085 - 2003 – PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Cabe decir que también se usó un Calibrador Acústico de la misma marca BSWA TECH debidamente calibrado después de cada punto monitoreado. Se adjunta los certificados de calibración de cada uno de los equipos. *Ver anexo N° 01*

3.3.3 Días y Horarios de Monitoreo de Ruido Ambiental

Los niveles de presión sonora son variables a comparación de un día laborable y no laborable, por lo tanto, para el monitoreo se seleccionó a modo de representatividad y seguridad, los 03 días: Fin de semana “domingo 17 de febrero”, Inicio de semana “lunes 18 de febrero” y durante la semana “jueves 21 de febrero”, en las horas punta en un horario diurno según lo indicado en D.S. N° 085-2003-PCM” “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido”.

3.3.4 Selección de puntos de monitoreo

Para la selección de puntos se realizará con la metodología criterios de campo (puntos más críticos del hospital) considerando distancias cercanas al hospital como avenidas, jirones y pasajes cercanos al Hospital Militar.

Para garantizar una mayor exactitud con menor porcentaje de error en la elaboración de los mapas de ruido, se evaluará los niveles de presión sonora alrededor del Hospital Militar divididas en “Zonas de Influencia Directa” con 9 puntos de monitoreo las cuales están distribuidas directamente alrededor del hospital militar pertenecientes a la Zonificación de Protección Especial para luego ser comparadas con la normativa de Estándares de Calidad Ambiental cumpliendo con uno de los objetivos del proyecto de investigación, ubicadas específicamente en la Av. Faustino Sánchez Carrión, Av. Brasil, Av. de la Policía y Jr. Caracas; Así mismo las “Zonas de Influencia Indirecta se eligió 11 puntos los cuales son las vías más próximas al Hospital Militar como Jr. Trujillo, Jr. Daniel Hernández, Jr. Amazonas, Psje. Enrique Palacios, Jr. San José y Jr. Cabo Nicolás Gutarra.

La distribución de los puntos de monitoreo se pueden observar en el siguiente plano. *Ver Anexo N°02*

3.3.5 Inspección de campo

Se realizará una inspección previa a los días de monitoreo de todos los puntos seleccionados que serán monitoreados, colocando sus coordenadas en unidades UTM WGS84 de cada punto en el formato Ubicación de Puntos de Monitoreo, por último, se asignará un código diferente a los 20 puntos de monitoreo seleccionados. Esto tiene el objetivo de evitar algún imprevisto durante las mediciones. La descripción de los puntos de monitoreo se pueden observar en el Formato de Ubicación de Puntos de Monitoreo. *Ver Anexo N°03*

3.3.6 Etapa de medición

Se procede a realizar el monitoreo de ruido ambiental circundante, previo permiso del Hospital Militar y se procedió con los siguientes pasos:

- Instalación y configuración del equipo

Se verificará el nivel de carga del sonómetro BSWA 308 que permita realizar el monitoreo durante las horas establecidas, que tenga la fecha y hora actual, es configurado a filtro de ponderación frecuencial tipo "A" para que registre sonidos en el rango de frecuencias de 20 Hz a 20 kHz similares al oído humano, se selecciona filtro de ponderación temporal del tipo "FAST" que permite la captura de 8 datos por segundo y por último programarlo para el tiempo de medición de 15 minutos, tener en cuenta la calibración del equipo antes de cada medición.

Luego se armará el trípode y se colocará el sonómetro considerando que esté a 1.50 m sobre el suelo, considerando la inclinación del instrumento de medición a 30° a 60° respecto al plano horizontal del suelo. Durante la medición evitar estar cerca del sonómetro para no ocasionar apantallamiento y por consecuencia alteración de la data, recomendable estar a una

distancia de 0.5m.

El micrófono del sonómetro debe dirigirse hacia la fuente de generación de ruido ambiental en este caso hacia las vías de circulación vehicular, proteger el micrófono con una pantalla antiviento para evitar las distorsiones causadas por posibles ráfagas de viento.

Un factor muy importante a considerar es evitar realizar mediciones bajo efecto de fenómenos meteorológicos como precipitación, presencia de rayos entre otros ya que pueden afectar la operatividad del equipo y arrojar datos erróneos. (OEFA, 2015)

Para ello obtuvimos datos de la estación meteorológica de SENAMHI ubicada en Campo de Marte en Jesús María, la cual es la única operativa y más cercana al área de estudio. Los datos obtenidos de Temperatura, Velocidad de viento, Dirección del viento, Precipitación y Humedad, se pueden observar en el siguiente cuadro. *Ver anexo N° 04*

- **Medición del ruido ambiental**

Se empezó a medir por el punto de monitoreo de la Zona de Influencia Directa RI – 05 debido a que tuvimos más rápido acceso y así sucesivamente en los 19 puntos restantes, durante el tiempo de 15min se registrarán los datos en la ficha de campo como descripción del entorno del monitoreo, fecha, hora, codificación del punto de medición y otras observaciones que se pueden considerar relevantes, se registrarán fotografías del sonómetro durante la medición. Los datos resultantes de la medición LAeqT, Lmax y Lmin serán registrados también en la ficha de campo. Se desinstalará el equipo y será llevado hacia el próximo punto de monitoreo. Los registros de monitoreo se pueden observar en la siguiente. *Ver anexo N° 05*

- Después del monitoreo de ruido

Una vez culminado el periodo del tiempo a monitorear de cada día, los datos del monitoreo como los niveles de presión sonora, coordenadas, descripción del punto, y las observaciones tomadas en campo serán procesadas en una base de datos del software Microsoft Excel. *Ver Anexo 06*

Después de finalizar los 03 días de monitoreo se analizarán y se compararán con la normativa Decreto Supremo N° 085 - 2003 – PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido” para Zona de Protección Especial, también será necesaria para la generación del mapa de ruido debido a los datos serán registrados en el software ArcGIS 10.5. Según la norma ISO 1996-2 [ISO 1997b] se sugiere que para la realización de medidas y confección de mapas de ruido la representación de los niveles de presión sonora deben de ser en tramos de 5 dB la cual permitirá diferenciar la intensidad a través de la gama de colores predeterminados y se identificará las zonas de mayor exposición al ruido ambiental por ello se aplicará en la distribución de los niveles de presión sonora en la vía circundante al Hospital Militar y se identificará las zonas de mayor exposición al ruido ambiental.

Para la elaboración de Mapas de Ruido Ambiental del presente estudio se utilizará el Software de Sistemas de Información Geográfica ArcGIS en su versión 10.5 el cual es recomendado por tener varios métodos el cual destaca “Kriging” para modelar el comportamiento de variabilidad espacial del ruido y la predicción de valores en puntos no muestreados a través del uso de las interpolaciones con análisis geoestadísticos por ello es el más usado en entidades nacionales e internacionales en la generación de mapas de ruido para su posterior análisis.

Para el uso de software se debe considerar tener los siguientes datos:

- Identificación de los puntos de medición.
- Coordenadas UTM (X, Y).
- Nivel de Presión Sonora en decibeles. (Cano Alvarez, 2009)

A continuación, se explica de manera breve los pasos de la generación del mapa:

1. Datos registrados en Microsoft Excel cada uno en una columna, tener en consideración que las coordenadas y los niveles de presión sonora deben estar con formato tipo número. (Cano Alvarez, 2009)
2. Luego se importan dichos datos mediante la opción “Add xy data” del ArcMap. Asignando en el casillero de X Field: las coordenadas correspondientes a la longitud, en el casillero de Y Field: las coordenadas correspondientes a la latitud y en el casillero de Z Field: los valores de LeqA. (Yagua Almonte, 2016)
3. En esta misma ventana, y mediante el botón “*Edit*” de la parte inferior, se puede asignar el tipo de sistema de coordenadas (en este caso UTM) con el que se desea trabajar. (Yagua Almonte, 2016)
4. Luego se coloca AddMap y automáticamente sale el mapa geográfico satelital con los puntos de las coordenadas.
5. Mediante la herramienta “*Geostatistical Analyst*” se puede acceder Explore Data que permiten analizar los datos con el fin de interpretar su posible distribución e identificar tendencias y/o patrones. (Yagua Almonte, 2016)
6. En la misma herramienta “*Geostatistical Analyst*” se encuentra la herramienta *Geostatistical Wizard* que nos permitirá tener acceso a los métodos de interpolación.
7. *Para el proyecto se usa el Método Kriging el cual es el más recomendado según lo mencionado anteriormente.* (Cano Alvarez, 2009)

8. Cuando ya se tienen los datos interpolados se procede a editar la escala de los colores en tramo de 5dB de acuerdo a lo sugerido por norma ISO 1996 para una mejor representación de los niveles de presión sonora. (Yagua Almonte, 2016)

Nivel Sonoro (dB)	Nombre del Color	Color	Trama
< 35	Verde claro		Puntos pequeños, densidad baja.
35-40	Verde		Puntos medianos, densidad media.
40-45	Verde oscuro		Puntos grandes, densidad alta.
45-50	Amarillo		Líneas verticales, densidad baja.
50-55	Ocre		Líneas verticales, densidad media.
55-60	Naranja		Líneas verticales, densidad alta.
60-65	Cinabrio		Entramado de cruces, densidad baja.
65-70	Carmin		Entramado de cruces, densidad media.
70-75	Rojo lila		Entramado de cruces, densidad alta.
75-80	Azul		Rayas verticales anchas.
80-85	Azul oscuro		Totalmente negro.

Fuente: ISO 1996-2

Figura 6. Simbología de ISO 1996 - 2 / Colores y Tramas

3.4.- Resultados

A continuación, se muestran tablas y graficas que sintetizan los resultados obtenidos en cada día monitoreado en los puntos de Influencia Directa – RI los cuales están bajo estudio en el proyecto para corroborar su cumplimiento con los Estándares de Calidad Ambiental para zona de Protección Especial.

Tabla 3 Resultados de Monitoreo Ambiental - 17.02.19

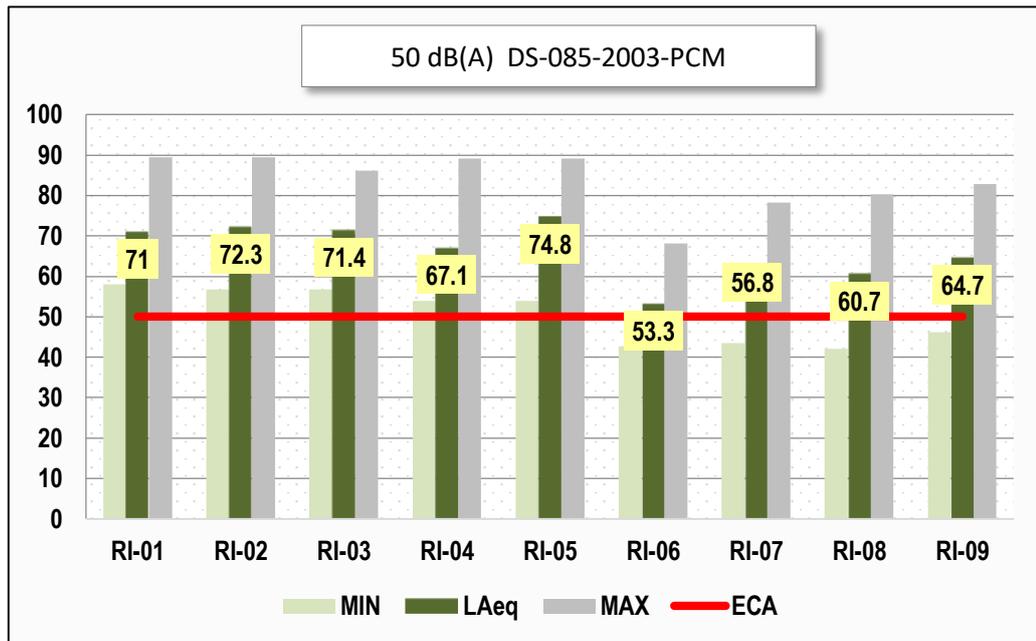
CODIGO	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
R I-01	58.1	89.4	71	NO CUMPLE	50 dBA (DS.085 - 2003-PCM)
R I-02	56.7	89.5	72.3	NO CUMPLE	
R I-03	56.8	86.2	71.4	NO CUMPLE	
R I-04	53.9	89.1	67.1	NO CUMPLE	
R I-05	53.9	89.2	74.8	NO CUMPLE	
R I-06	42.7	68.2	53.3	NO CUMPLE	
R I-07	43.5	78.3	56.8	NO CUMPLE	
R I-08	42	80.3	60.7	NO CUMPLE	
R I-09	46.2	82.8	64.7	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.

Lmin(dBA): Nivel de Presión Sonora mínima en ponderación A.

Lmax (dBA): Nivel de Presión Sonora máxima en ponderación A.

LAeqT: Nivel de Presión Sonora equivalente en ponderación A.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 7. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Directa/ 17.02.19

Realizando la interpretación de la gráfica N°2 perteneciente al día domingo 17 de febrero del 2019 “fin de semana” se puede identificar que el Punto de Monitoreo con mayor Nivel de Presión Sonora equivalente es RI – 05 con 74.8 dB donde se ubica la Puerta de Emergencia del Hospital Militar donde hay frecuente flujo vehicular y el de menor Presión Sonora Equivalente es de RI – 06 con 53.3 dB que se ubica en el Parque Pedro La Rosa colindante al hospital. En este sentido observando la gráfica de barras se demuestra que los 09 resultados obtenidos del monitoreo de ruido ambiental en la Zona de Influencia Directa ninguno cumple con la Normativa Decreto Supremo N° 05-2003-PCM para Zona de Protección Especial donde indica que debería ser menor a 50dB para horario Diurno.

Tabla 4 Resultados de Monitoreo Ambiental - 18.02.19

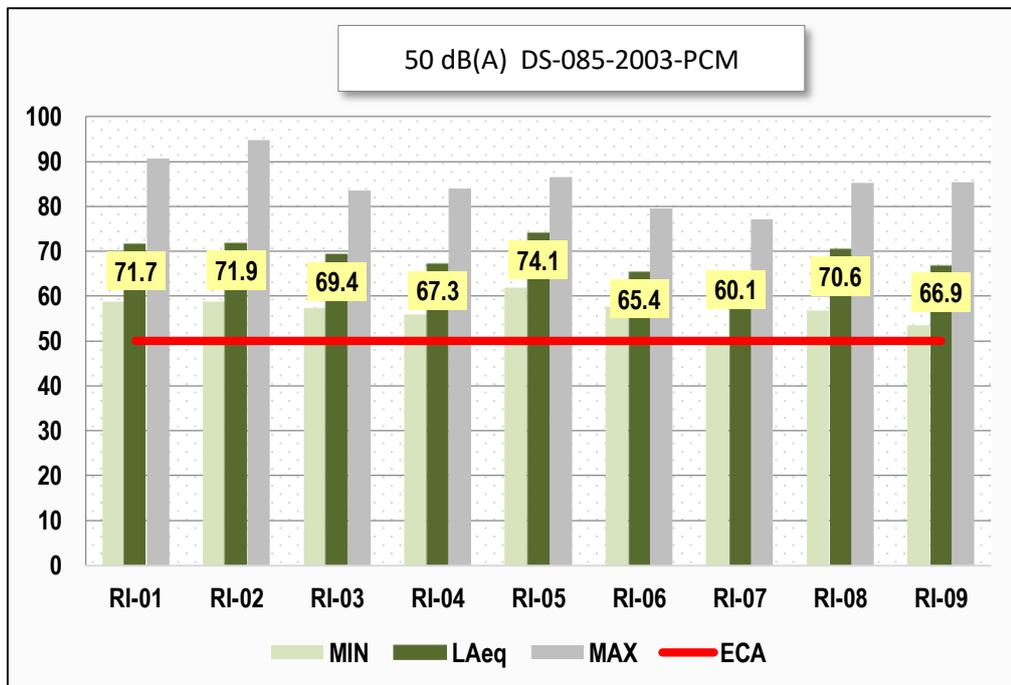
CODIGO	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
R I-01	58.8	90.6	71.7	NO CUMPLE	50 dBA (DS.085 - 2003-PCM)
R I-02	58.8	94.8	71.9	NO CUMPLE	
R I-03	57.3	83.5	69.4	NO CUMPLE	
R I-04	55.9	83.9	67.3	NO CUMPLE	
R I-05	61.9	86.6	74.1	NO CUMPLE	
R I-06	57.7	79.6	65.4	NO CUMPLE	
R I-07	49.2	77.2	60.1	NO CUMPLE	
R I-08	56.8	85.2	70.6	NO CUMPLE	
R I-09	53.5	85.4	66.9	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.

Lmin(dBA): Nivel de Presión Sonora mínima en ponderación A

Lmax (dBA): Nivel de Presión Sonora máxima en ponderación A

LAeqT: Nivel de Presión Sonora equivalente en ponderación A



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 8. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Directa/ 18.02.19

Para el día “Inicio de Semana” lunes 18 de febrero del 2019 se obtuvo nuevamente como el dato de mayor nivel de presión sonora equivalente a RI-05 con 74.1 dB y el de menor nivel presión sonora equivalente fue RI-07 con 60.1 dB, realizando la comparación con la normativa N° 085-2003 PCM no cumplen como Zona de protección Especial donde indica que debería ser menor a 50dB para horario Diurno.

Tabla 5 Resultados de Monitoreo Ambiental - 21.02.19

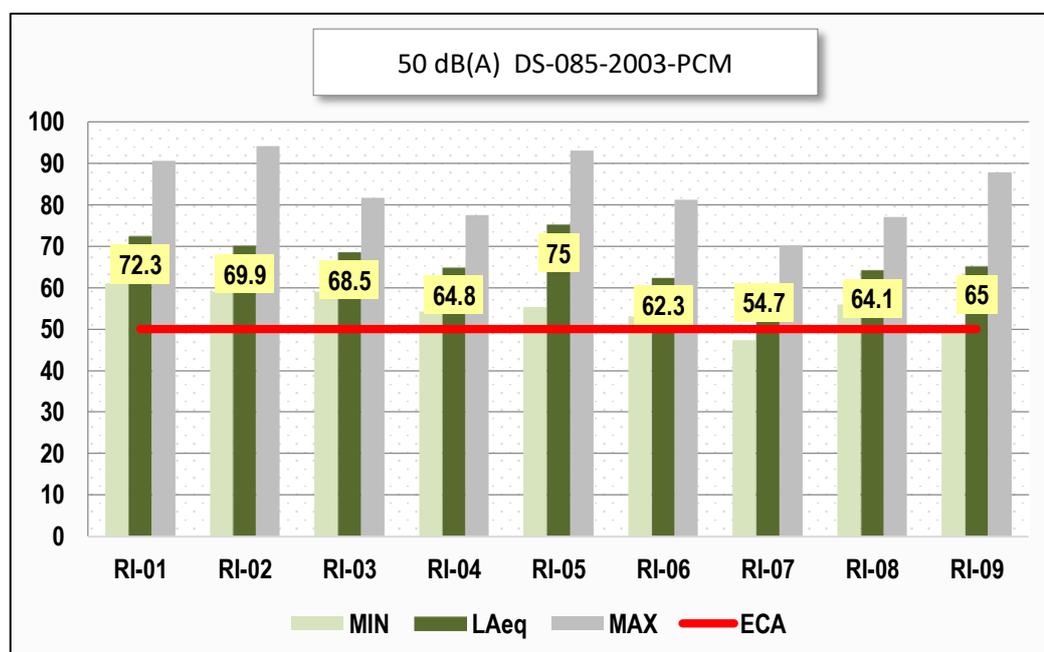
CODIGO	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA - Diurno
R I-01	61	90.7	72.3	NO CUMPLE	50 dBA (DS.085 - 2003-PCM)
R I-02	59	94.1	69.9	NO CUMPLE	
R I-03	59	81.7	68.5	NO CUMPLE	
R I-04	54.3	77.5	64.8	NO CUMPLE	
R I-05	55.4	93.1	75	NO CUMPLE	
R I-06	53.1	81.2	62.3	NO CUMPLE	
R I-07	47.3	70.1	54.7	NO CUMPLE	
R I-08	55.9	77	64.1	NO CUMPLE	
R I-09	50.3	87.9	65	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.

Lmin(dBA): Nivel de Presión Sonora mínima en ponderación A

Lmax (dBA): Nivel de Presión Sonora máxima en ponderación A

LAeqT: Nivel de Presión Sonora equivalente en ponderación A



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 9. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Directa/ 21.02.19

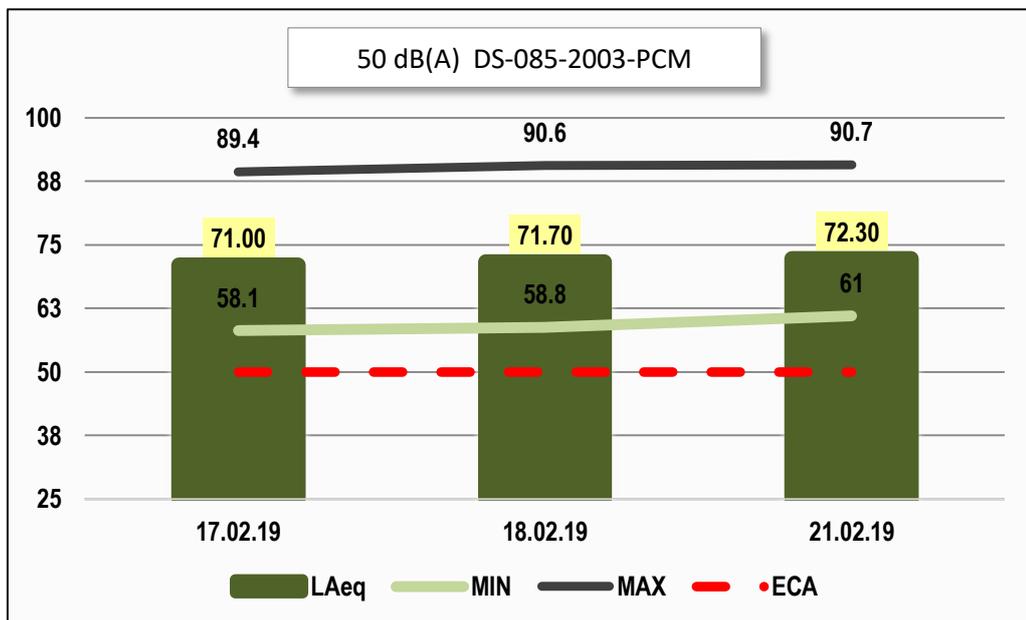
Para el día “Intermedio de la Semana” jueves 21 de febrero del 2019 se obtuvo nuevamente como el dato de mayor nivel de presión sonora equivalente a RI-05 con 75dB y el de menor nivel presión sonora equivalente fue RI-07 con 54.7 dB, realizando la comparación con la normativa Decreto Supremo N° 085-2003 PCM de los 09 puntos monitoreados en la Zona de Influencia Directa ninguno cumple como Zona de protección Especial donde indica que debería ser menor a 50dB para horario Diurno.

De igual forma se evalúa las variaciones de los niveles de presión sonora de cada punto monitoreado durante los 03 días a través de gráficas de barras, así mismo se compara con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

Tabla 6 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-01

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI - 01	17/02/2019	58.1	89.4	71	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	58.8	90.6	71.7	NO CUMPLE	
	21/02/2019	61	90.7	72.3	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 10. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI – 01

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 01 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

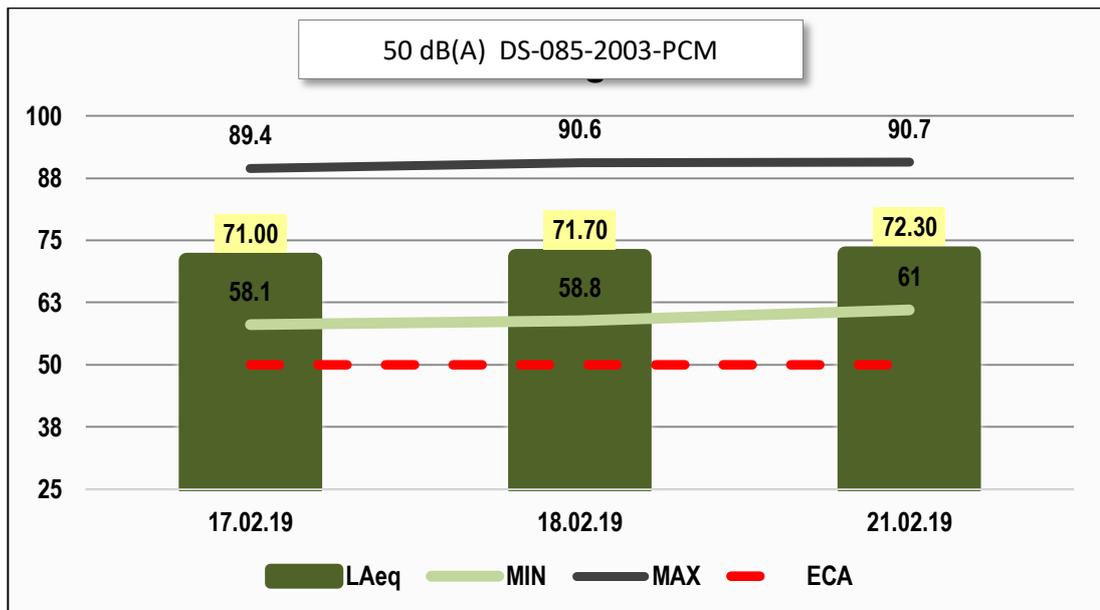
El día con mayor ruido fue el jueves 21 de febrero del 2019 “Intermedio de la Semana” con 72.3 dB.

El día con menor ruido fue el domingo 17 de febrero del 2019 “fin de semana” con 71 dB.

Tabla 7 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-02

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI - 02	17/02/2019	56.7	89.5	72.3	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	58.8	94.8	71.9	NO CUMPLE	
	21/02/2019	59	94.1	69.9	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 11. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 02

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 02 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

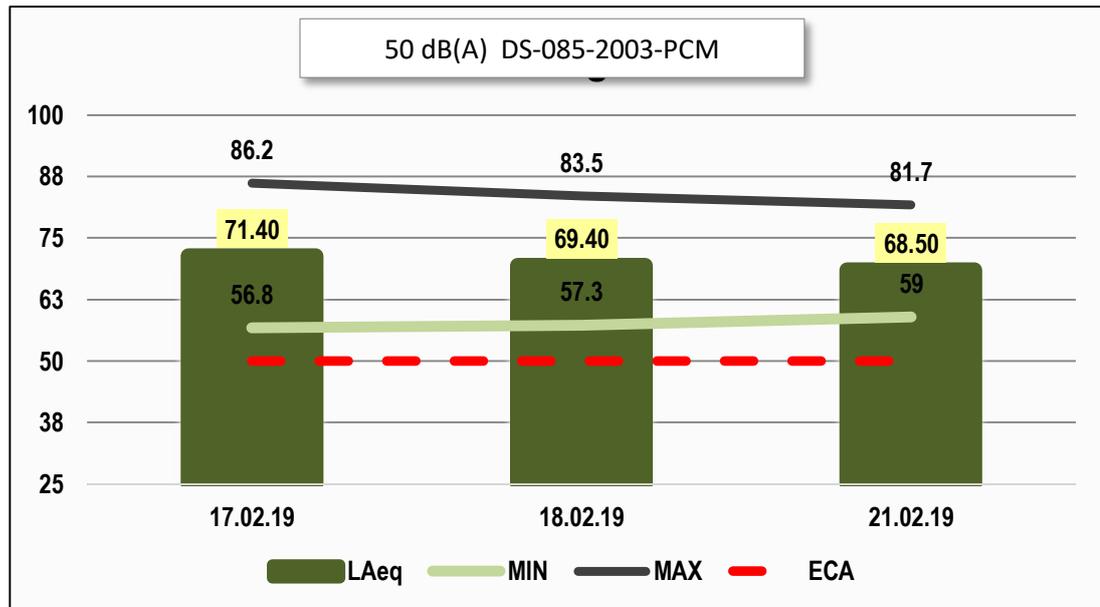
El día con mayor ruido fue el domingo 17 de febrero del 2019 “Fin de Semana” con 72.3 dB.

El día con menor ruido fue el jueves 21 de febrero del 2019 “Intermedio de semana” con 69.9 dB.

Tabla 8 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-03

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI - 03	17/02/2019	56.8	86.2	71.4	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	57.3	83.5	69.4	NO CUMPLE	
	21/02/2019	59	81.7	68.5	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 12. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 03

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 03 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

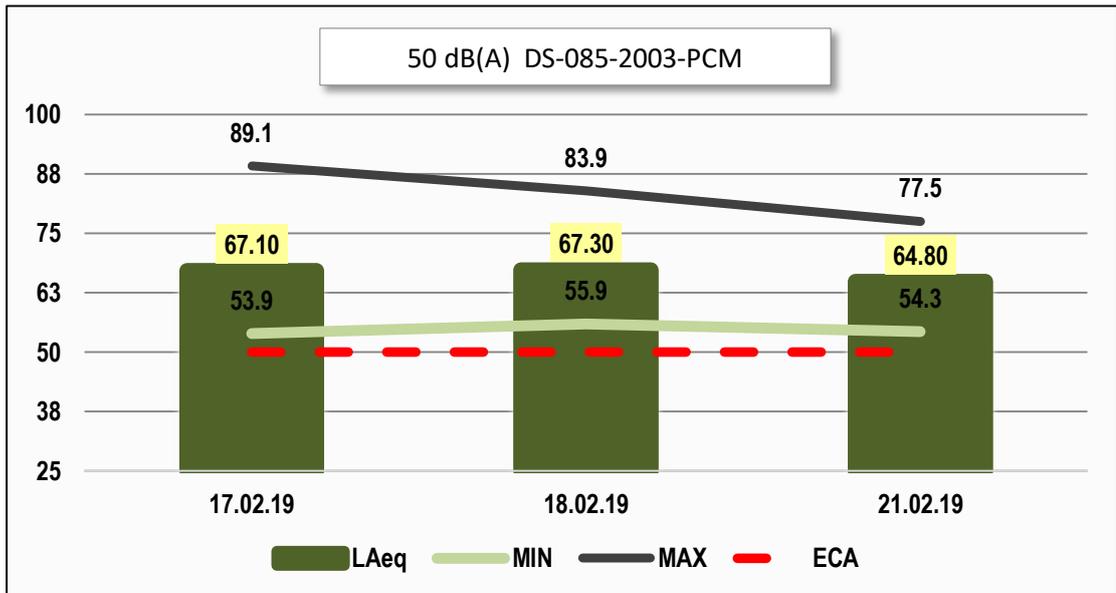
El día con mayor ruido fue el domingo 17 de febrero del 2019 “Fin de Semana” con 71.4dB.

El día con menor ruido fue el jueves 21 de febrero del 2019 “Intermedio de semana” con 68.5 dB.

Tabla 9 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-04

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI - 04	17/02/2019	53.9	89.1	67.1	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	55.9	83.9	67.3	NO CUMPLE	
	21/02/2019	54.3	77.5	64.8	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 04

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 04 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

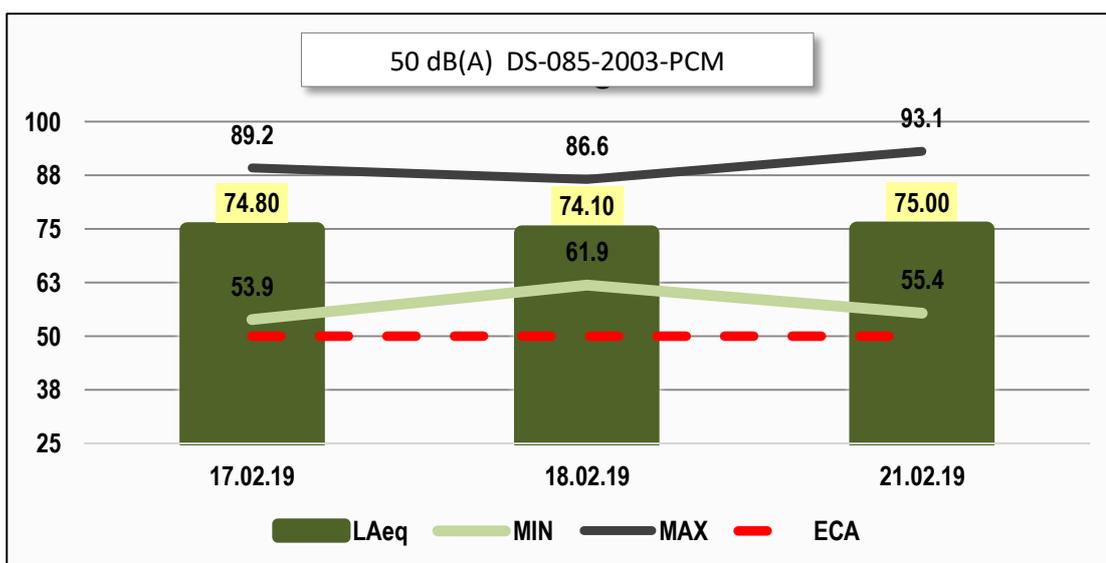
El día con mayor ruido fue el lunes 18 de febrero del 2019 “Inicio de Semana” con 67.3 dB.

El día con menor ruido fue el jueves 21 de febrero del 2019 “Intermedio de semana” con 64.8 dB.

Tabla 10 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-05

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI - 05	17/02/2019	53.9	89.2	74.8	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	61.9	86.6	74.1	NO CUMPLE	
	21/02/2019	55.4	93.1	75	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 14. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 05

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 05 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes superan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

El día con mayor ruido fue el jueves 21 de febrero del 2019 “Intermedio de semana” con 75 dB.

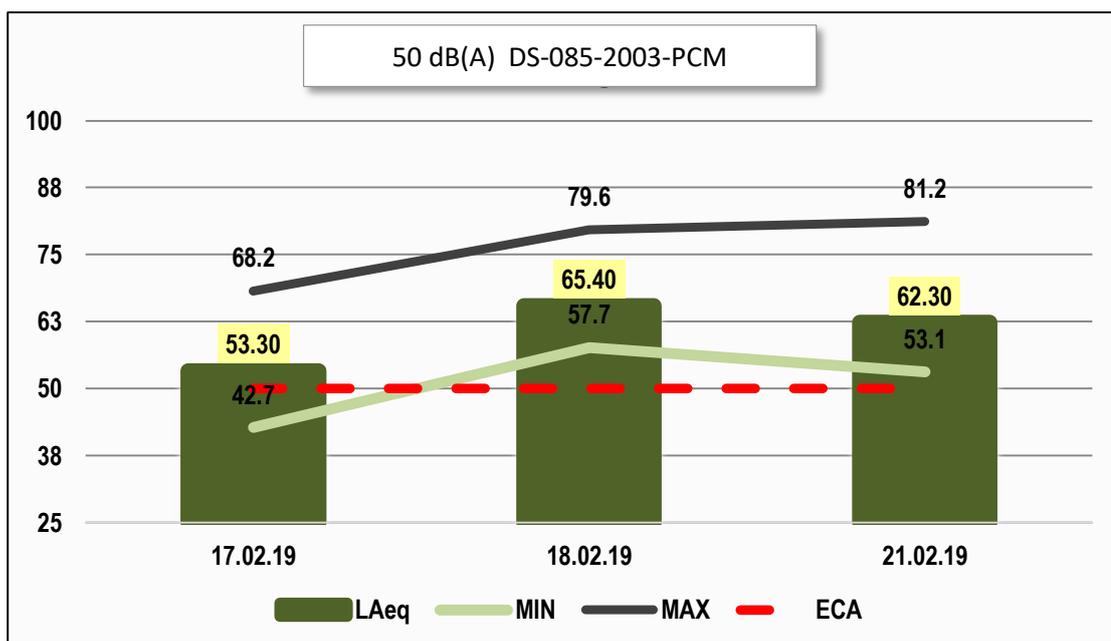
El día con menor ruido fue el lunes 18 de febrero del 2019 “Inicio de Semana” con 64.8 dB.

Tabla 11 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-06

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI – 06	17/02/2019	42.7	68.2	53.3	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	57.7	79.6	65.4	NO CUMPLE	
	21/02/2019	53.1	81.2	62.3	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfica N° 1



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 06

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 06 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

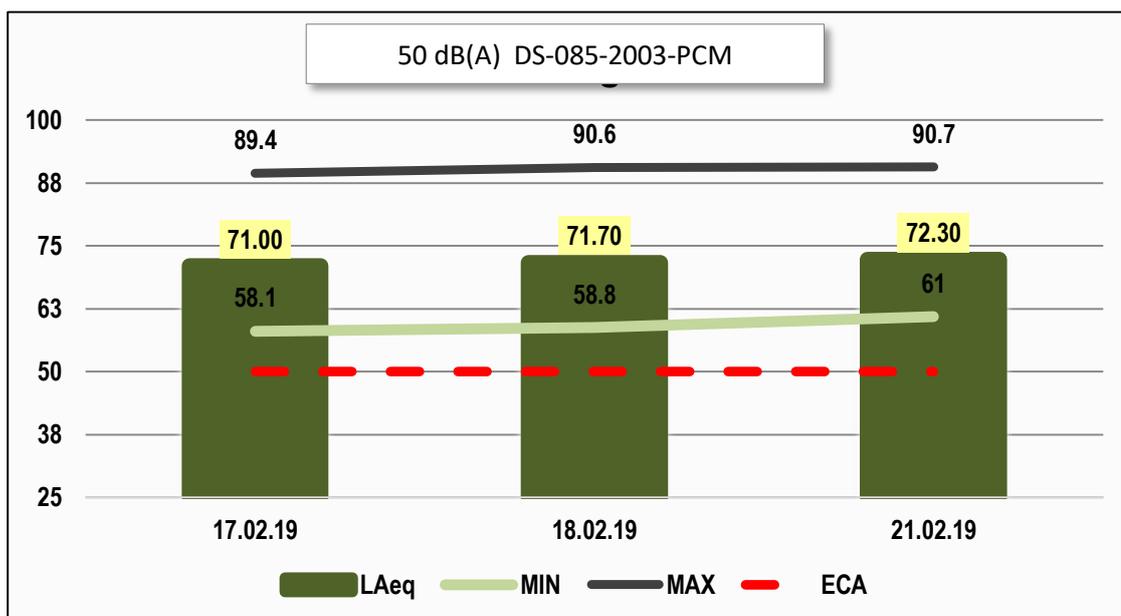
El día con mayor ruido fue el lunes 18 de febrero del 2019 “Inicio de Semana” con 65.4 dB.

El día con menor ruido fue el domingo 17 de febrero del 2019 “Fin de Semana” con 53.3 dB.

Tabla 12 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-07

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI – 07	17/02/2019	43.5	78.3	56.8	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	49.2	77.2	60.1	NO CUMPLE	
	21/02/2019	47.3	70.1	54.7	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 16. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 07

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 07 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

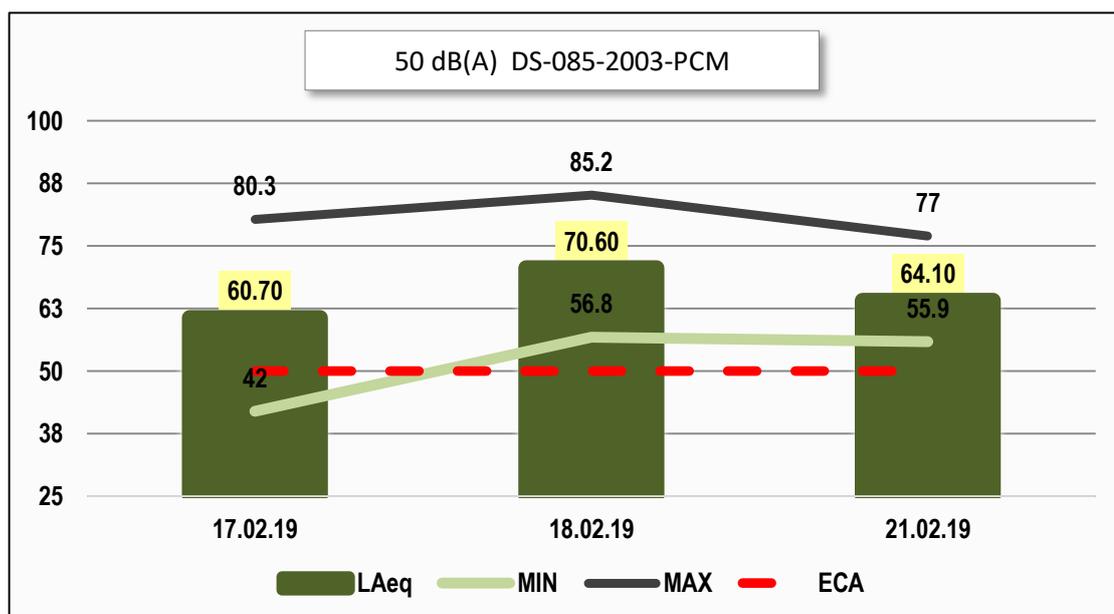
El día con mayor ruido fue el lunes 18 de febrero del 2019 “Inicio de Semana” con 60.1 dB.

El día con menor ruido fue el jueves 21 de febrero del 2019 “Intermedio de semana” con 54.7 dB.

Tabla 13 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-08

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI – 08	17/02/2019	42	80.3	60.7	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	56.8	85.2	70.6	NO CUMPLE	
	21/02/2019	55.9	77	64.1	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 17. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 08

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 08 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

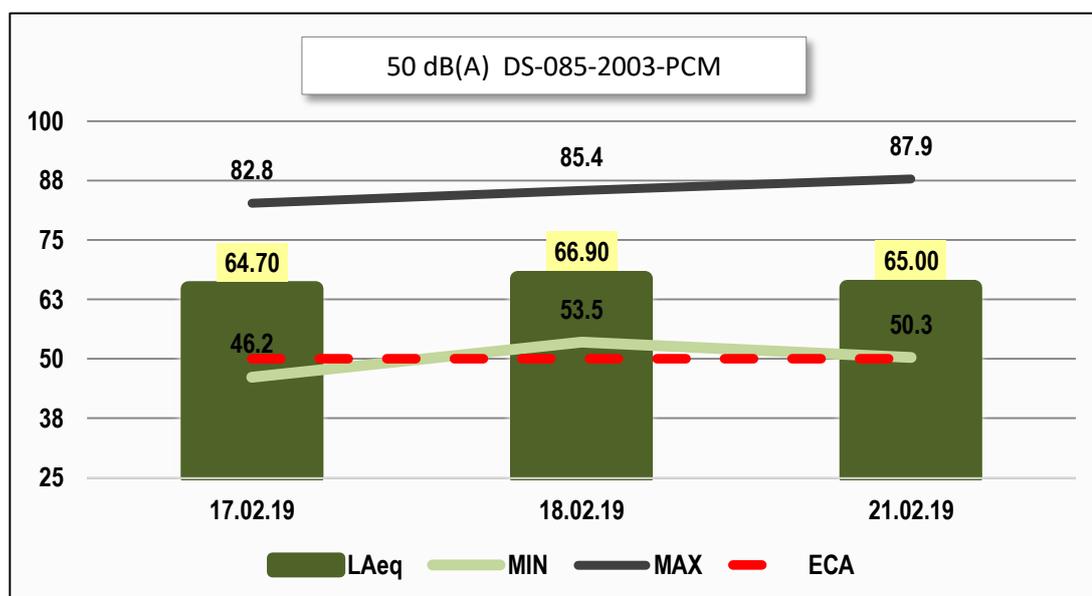
El día con mayor ruido fue el lunes 18 de febrero del 2019 “Inicio de Semana” con 70.6 dB.

El día con menor ruido fue domingo 17 de febrero del 2019 “Fin de Semana” con 60.7 dB.

Tabla 14 Resultados del Punto de Monitoreo de Ruido Ambiental / RI-09

CODIGO	FECHA	Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)		ECA
RI - 09	17/02/2019	46.2	82.8	64.7	NO CUMPLE	50 dBA
	18/02/2019	53.5	85.4	66.9	NO CUMPLE	
	21/02/2019	50.3	87.9	65	NO CUMPLE	

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

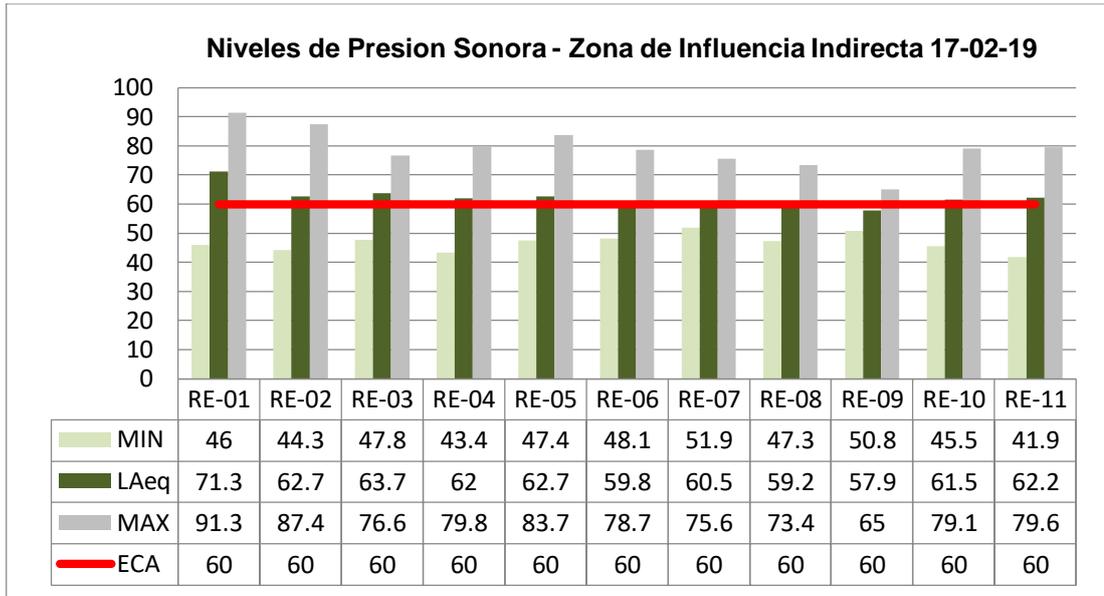
Figura 18. Niveles de Presión Sonora del Punto de Monitoreo / RI - 09

En la comparación de resultados de los 03 días, el punto de monitoreo RI – 07 de la zona de Influencia Directa se observa que los 3 niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de 50 dB.

El día con mayor ruido fue el lunes 18 de febrero del 2019 “Inicio de Semana” con 66.9 dB.

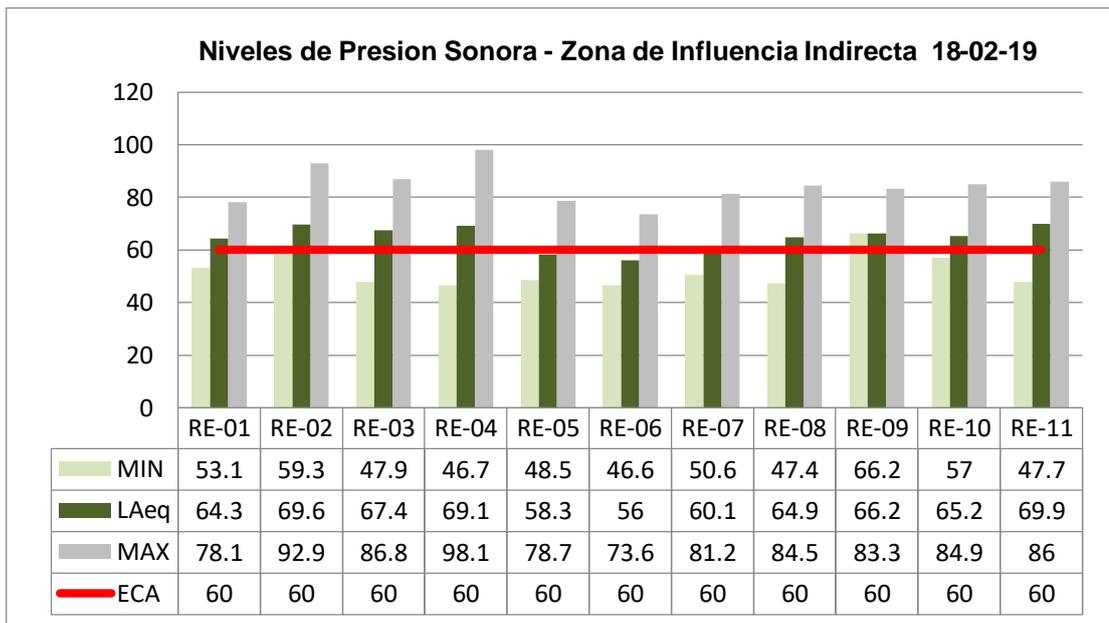
El día con menor ruido fue el domingo 17 de febrero del 2019 “Fin de Semana” con 54.7 dB.

Los niveles de presión sonora medidos en la Zona de Influencia Indirecta corresponden a Zonas Residenciales, deberían cumplir según los Estándares de Calidad 60dB para horario Diurno. Tener en cuenta que no es el objetivo del presente proyecto evaluarlos debido a que nos estamos centrando en la evaluación de la Zonificación de Protección Especial.



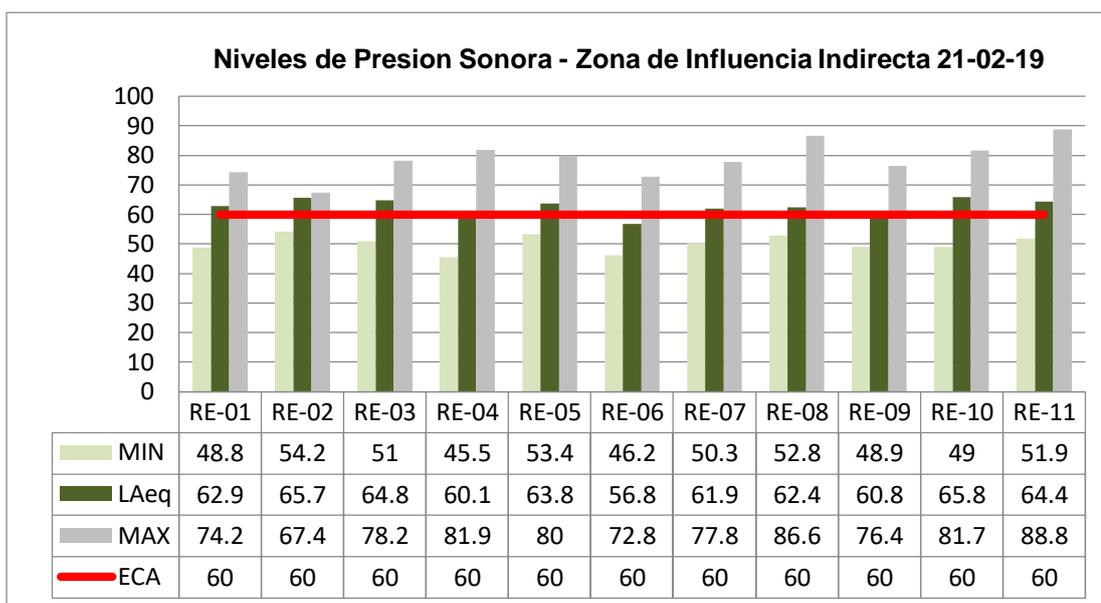
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 19. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Indirecta/ 17.02.19



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 20. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Indirecta/ 18.02.19

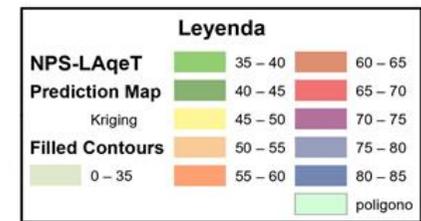
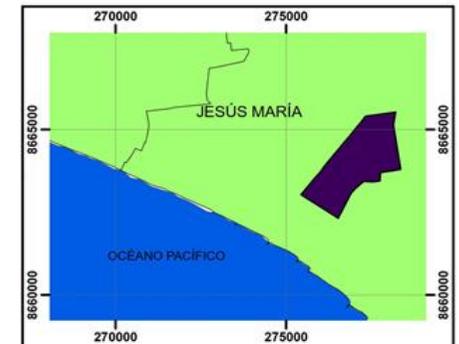
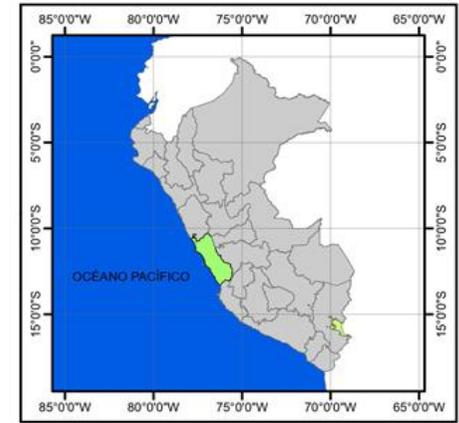
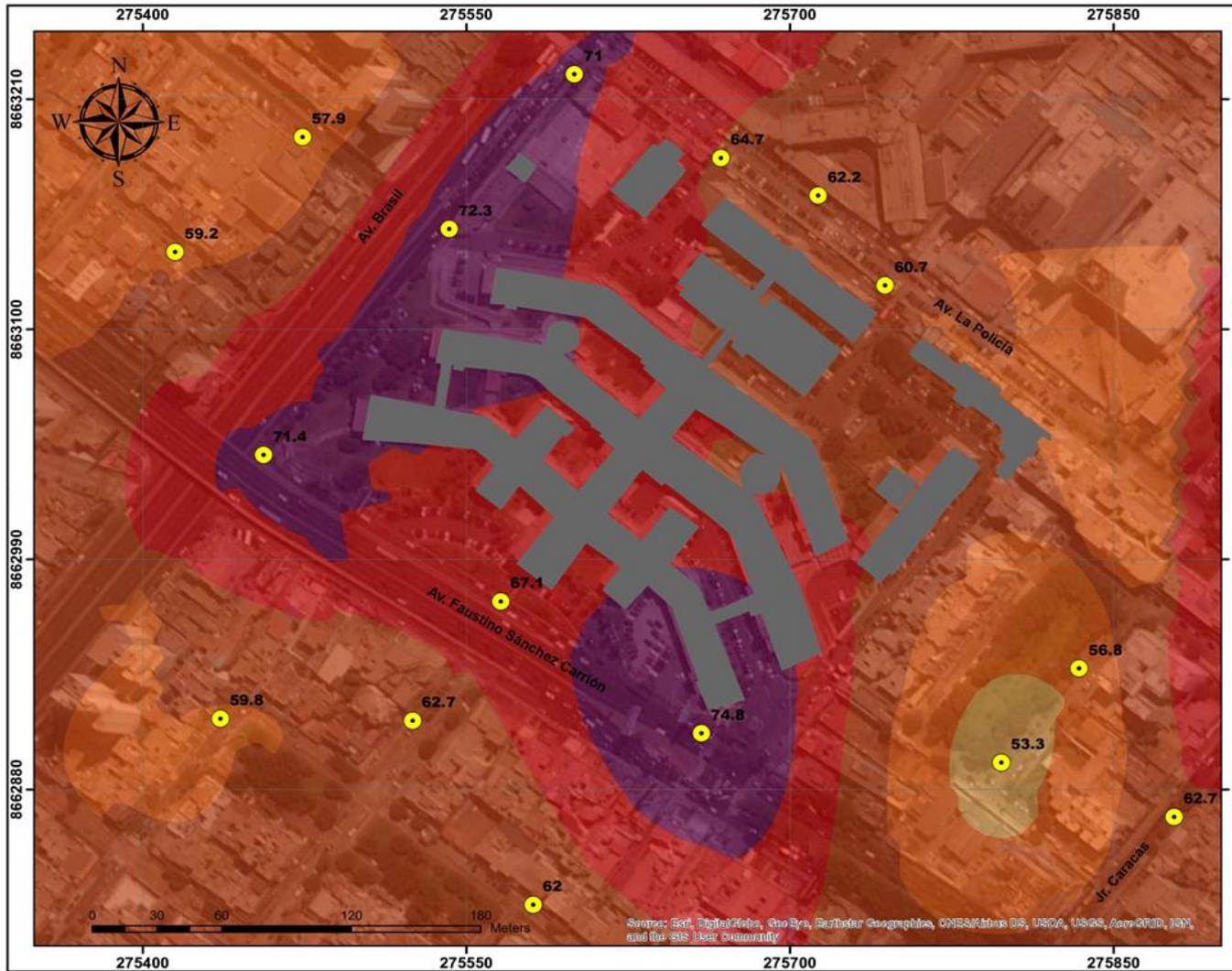


Fuente: Elaboración Propia.

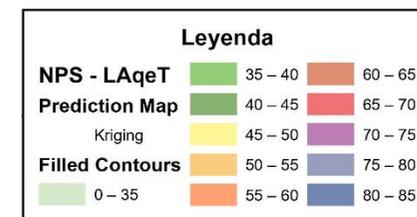
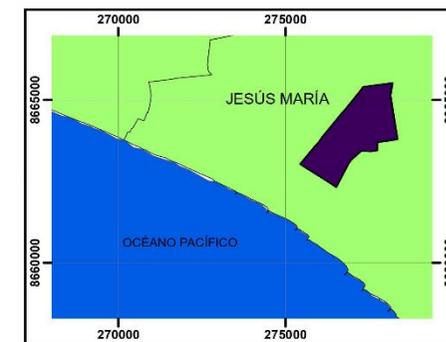
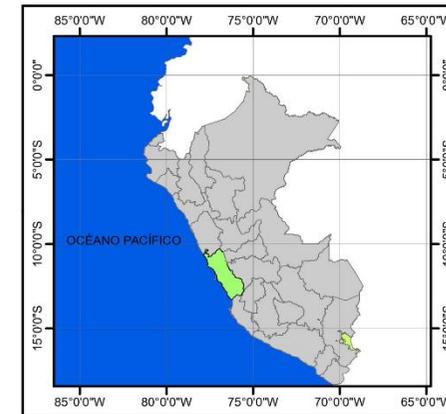
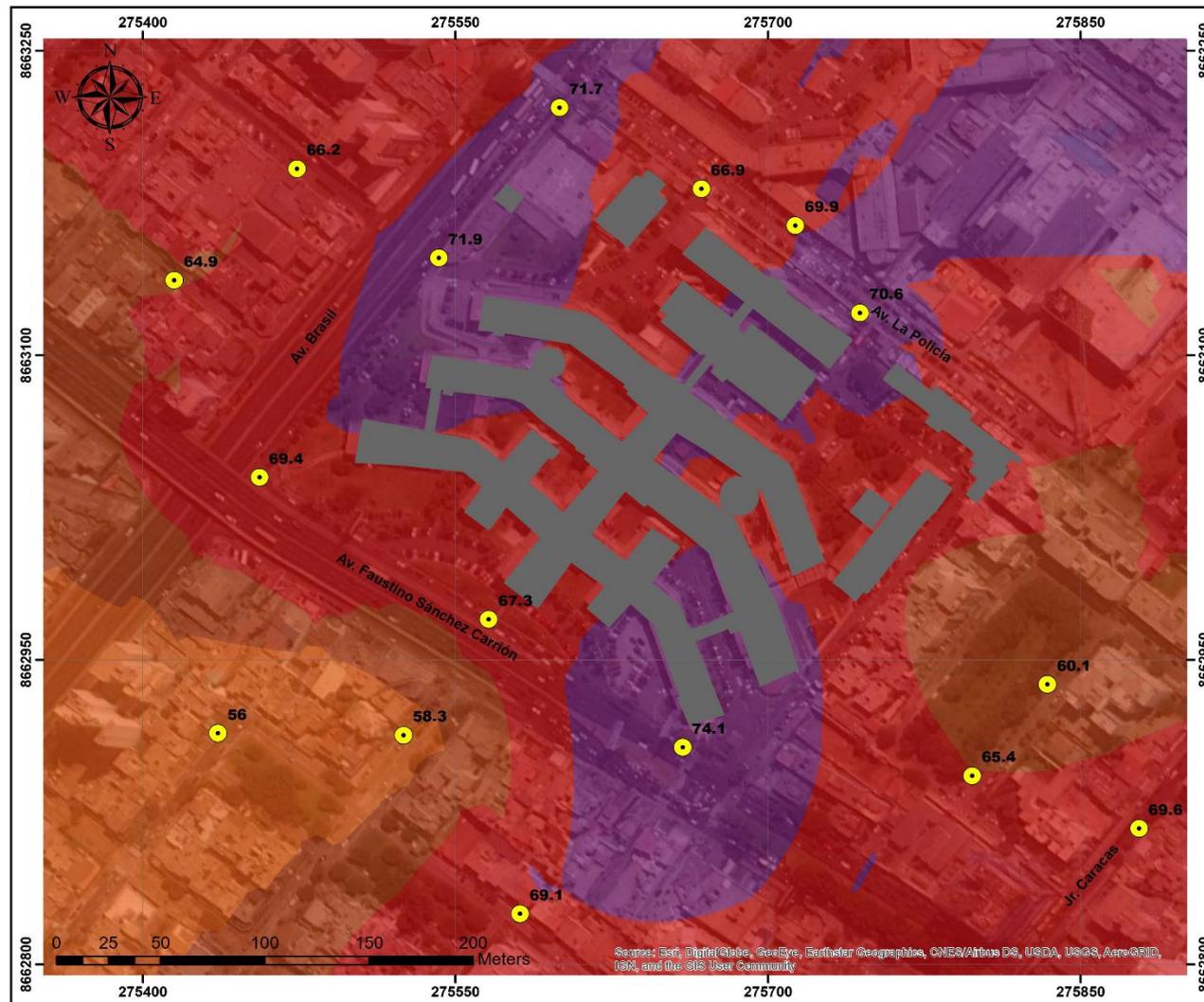
Figura 21. Niveles de Presión Sonora de Zona de Influencia Indirecta / 21.02.19

Un 95% de los niveles de presión sonora equivalentes sobrepasan el estándar de calidad ambiental para zona Residencial.

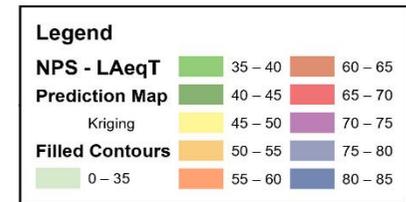
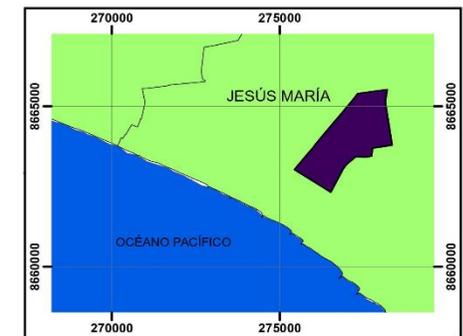
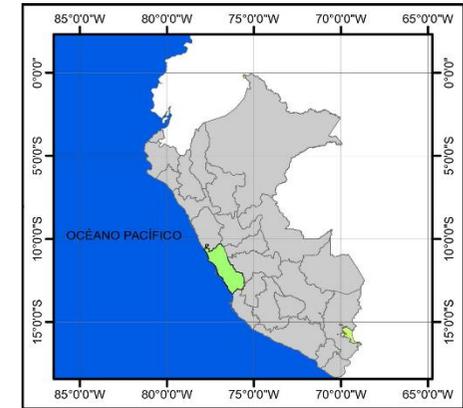
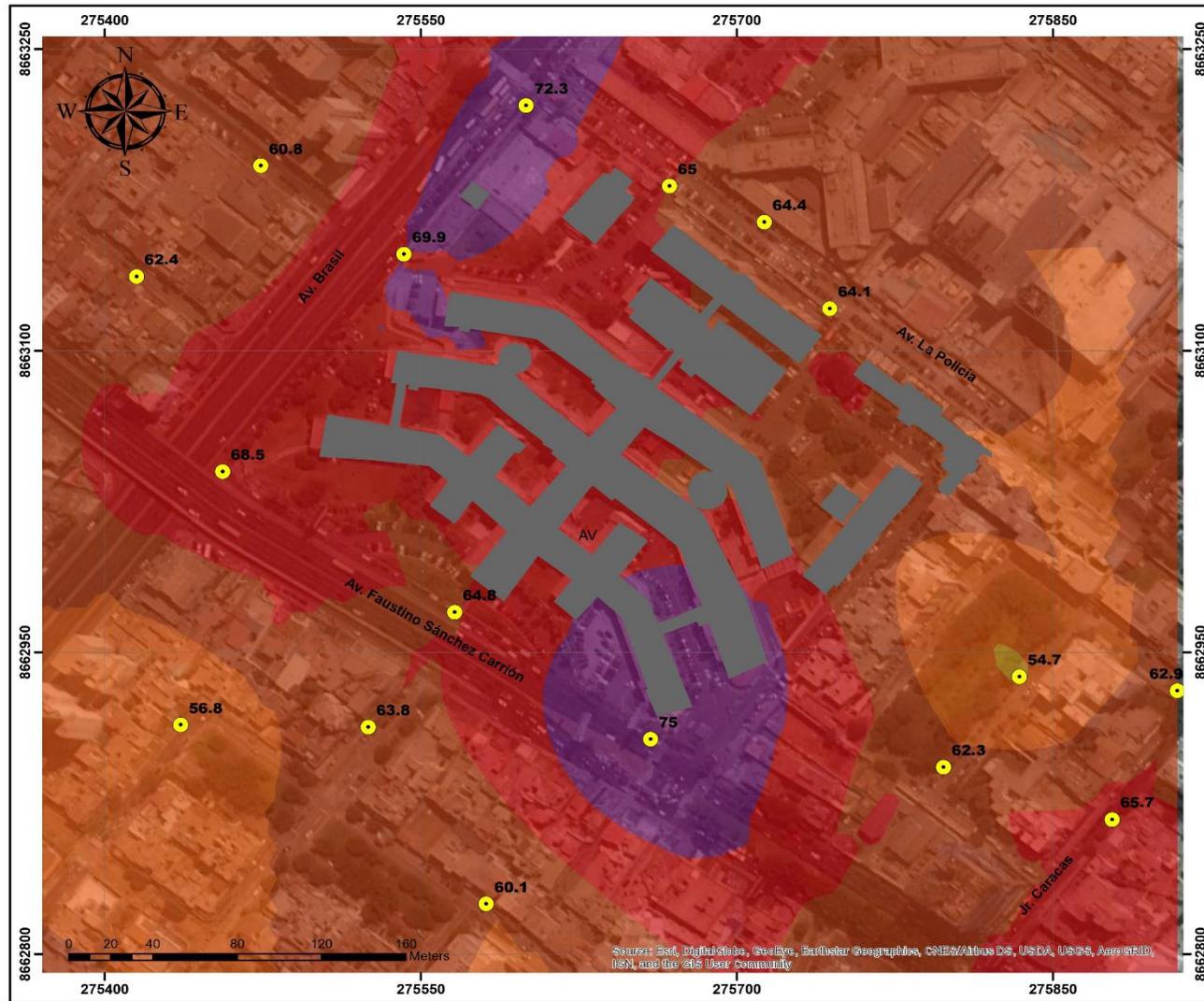
Los mapas de Ruido Ambiental generados por el método de Interpolación Kriging son los siguientes:



	NOMBRE DEL PROYECTO: "ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA ORIGINADOS VÍA CIRCUNDANTE AL HOSPITAL MILITAR EN JESÚS MARÍA"	UBICACIÓN: Lima DISTRITO: Jesús María PROVINCIA: Lima REGIÓN: Lima	ELABORADO POR: Barrera Mandujano Estefany Andrea	PLANO: Figura 22. MAPA DE RUIDO DEL "HOSPITAL MILITAR CORONEL LUIS ARIAS SCHREIBER" - 17.02.19	SISTEMA DE COORDENADAS ESCALA PROYECCIÓN: UTM 1/1907 ZONA: 18 Sur FECHA: COORDENADAS: UTM-84 03-04-2019
--	--	---	--	--	--



	NOMBRE DEL PROYECTO:	UBICACIÓN: Lima	ELABORADO POR:	PLANO:	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM	ESCALA:	
	"ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA ORIGINADOS VÍA CIRCUDANTE AL HOSPITAL MILITAR EN JESÚS MARÍA"	DISTRITO: Jesús María			Barrera Mandujano Estefany Andrea	PROYECCIÓN: UTM	1/1961
		PROVINCIA: Lima				ZONA: 18 Sur	FECHA:
		REGIÓN: Lima				COORDENADAS: UTM-84	03-04-2019



	NOMBRE DEL PROYECTO: "ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA ORIGINADOS VÍA CIRCUDANTE AL HOSPITAL MILITAR EN JESÚS MARÍA"	UBICACIÓN: Lima DISTRITO: Jesús María PROVINCIA: Lima REGIÓN: Lima	ELABORADO POR: Barrera Mandujano Estefany Andrea	PLANO: Figura 24. MAPA DE RUIDO DEL "HOSPITAL MILITAR CORONEL LUIS ARIAS SCHREIBER" - 21.02.19	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECCIÓN: UTM ZONA: 18 Sur COORDENADAS: UTM-84	ESCALA: 1/1961 FECHA: 03-04-2019
--	--	---	--	--	---	---

Tabla 15 Cuadro resumen de los resultados de los Mapas de Ruido

Intervalo de Colores según dB	Nombre del color	Mapa de Ruido 17-02-19 (domingo)	Mapa de Ruido 18-02-19 (lunes)	Mapa de Ruido 21-02-19 (jueves)
55 – 60 dB	Naranja	22%	0%	12%
60 – 65 dB	Cinabrio	22%	12%	33%
65 – 70 dB	Carmín	12%	44%	33%
70 – 75 dB	Rojo Lila	44%	44%	22%

Fuente: Elaboración Propia.

Tras la comparación de los 03 representaciones cartográficas con la escala colorimétrica de la Simbología de ISO 1996 - 2 se deduce que el Mapa de Ruido del día lunes 18 de febrero “inicio de semana” tiene mayor porcentaje de coloración Carmín y Rojo Lila que representan niveles de presión sonora que oscilan entre los 65 dB y 75 dB, esto se debe a la retoma de operación de los obras de construcción, mayor tráfico vehicular y mayor afluencia de personas alrededor del Hospital Militar obteniendo como resultado un área muy impactada ambientalmente por contaminación sonora, siguiéndole el día domingo 17 de febrero (fin de semana) con el color Rojo Lila de mayor proporción y por último el día jueves 21 de febrero (día intermedio de la semana) con el color Carmín y Cinabrio de mayor proporción.

CONCLUSIONES

1. Los niveles de presión sonora obtenidos durante las labores de monitoreo fueron representados de una manera gráfica mediante la elaboración de 03 Mapas de Ruido con el software ArcGIS 10.5 estos constituyeron un instrumento que facilitó el análisis de los niveles de presión sonora de los 03 días de monitoreo, resultando ser el segundo mapa de ruido del día lunes 18 de febrero “inicio de semana” el que presenta mayores niveles de presión sonora.
2. Se identificó y distribuyó los puntos de monitoreo de manera que nos permitió tener datos representativos de las áreas más impactadas por la contaminación sonora alrededor del “Hospital Militar Coronel Luis Arias Schreiber”, esto se evidenció en los 03 mapas de ruido donde se puede observar a través de la escala colorimétrica la mayor proporción de coloración carmín que tiene un intervalo de nivel de presión sonora entre los 65 a 70 dB, rojo lila entre los 70 a 75 dB y el color cinabrio de 60 a 65 dB, que revelan los puntos de mayor nivel de presión sonora alrededor del hospital resultando ser RI-01, RI-02 y RI-05, por la presencia de eventos suscitados y registrados en la hoja de campo durante las mediciones.
3. Se obtuvieron por cada día 20 niveles de presión sonora alrededor del hospital militar los cuales 09 pertenecen a la zona de influencia directa y 11 a la zona de influencia indirecta. Para el día domingo 17 de febrero “fin de semana” en la zona de influencia directa resultaron niveles de presión sonora entre 53.3 a 74.8 dB, el lunes 18 de febrero “inicio de semana” entre los 60.1 a 74.1 dB y jueves 21 “intermedio de semana” entre los 54.7 a 75 dB.
4. Se evaluó que los niveles de presión sonora de la zona de influencia directa medidos en los alrededores del “Hospital Militar Coronel Luis Arias Schreiber” durante los 03 días del mes de febrero del 2019 en su totalidad no cumplen con el DS N°085-2003 PCM el cual indica para horario diurno en Zona de Protección Especial como límite máximo a 50 dB.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la medición de los niveles de presión sonora durante todo el horario nocturno, esto con el fin de evaluar en integridad toda la franja horaria correspondiente a los Estándares de calidad Ambiental según DS.085-2003 PCM y así desarrollar una gestión ambiental sonora en el Hospital Militar Coronel Luis Arias Schreiber.
2. Se recomienda considerar el uso de barreras verdes, con la siembra de árboles frondosos los cuales puedan amortiguar la propagación de niveles de presión sonora. Estos se ubicarían en el perímetro del hospital ya que se cuenta con áreas verdes de considerable extensión.
3. Se recomienda a la Municipalidad de Jesús María realizar un continuo estudio del flujo vehicular circundante en las avenidas Faustino Sánchez Carrión y Brasil, para una mejor gestión vehicular además la información sea publicada para el conocimiento de los ciudadanos, cabe resaltar que los resultados obtenidos en este presente trabajo pueden ser utilizados para el desarrollo de futuras investigaciones
4. Es recomendable realizar estudios complementarios que monitoreen los niveles de presión sonora dentro del perímetro del Hospital Militar Coronel Luis Arias Schreiber para conocer la verdadera magnitud de esta problemática, además de encuestas para conocer la percepción de la población ya que los niveles de presión sonora medidos a su alrededor todos sobrepasan el ECA ruido de 50 dB para zona de Protección Especial

BIBLIOGRAFÍA

- 031-2011-MINAM/OGA, A. N. (2011). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*. Lima.
- A.Garcia. (2001). *Enviromental urban noise*. Inglaterra: Wit Press, Ashurst.
- B.Berglund, & T.Lindwall. (1995). *Community Noise*. Stockholm.
- Brüel, V., & Kjaer, V. (2000). *Ruido Ambiental*. Madrid: Copyright © 2000 Brüel&Kjær Sound & Vibration Measurement A/S.
- Cano Alvarez, J. A. (2009). *METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA DISPERSIÓN DEL RUIDO EN AEROPUERTOS, ESTUDIO DE CASO: AEROPUERTO OLAYA HERRERA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN*. Medellin.
- Cohen, M., & Salinas, O. (Abril de 2017). *Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable*. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de SciELO - Scientific Electronic Library Online: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102017000100065
- Colque, E. (2017). *Repositorio Institucional - UNSA*. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2519?show=full>
- Colque, J. (2018). *Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa* . Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7203>
- Constitucion Política del Peru*. (1993). Obtenido de <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/Constitucion-Pol%C3%ADtica-del-Peru-1993.pdf>
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM* . (2003). Recuperado el 29 de Enero de 2019, de Reglamento de dos Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido: <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-085-2003-PCM-Reglamento-de-Est%C3%A1ndares-Nacionales-de-Calidad-Ambiental-para-Ruido.pdf>
- EAC Entidad Ambiental de Control*. (Junio de 2014). Obtenido de EAC Barcelona: <http://addient.com/blog/sonometria/sabes-cual-es-la-diferencia-entre-un-sonometro-y-un-dosimetro/#show-menu>
- EFE, A. (2018). *Salud Ruido*. Berlín.
- Gimeno, S. R. (2010). *Evolución de la contaminación acústica provocada por el*

- tráfico de la N-332 en Altea*. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA, Gandia.
- Harris, C. (1995). *Manual de medidas acústicas y Control del Ruido*. Madrid - España: McGraw-Hill.
- INACAL. (2016). *Instituto Nacional de la Calidad*. Peru.
- Ley N° 27972 - *Ley Orgánica de Municipalidades*. (2003). Obtenido de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/ogac/normas/politica/Ley27972LOM.pdf>
- Martinez, J., & Peters, J. (Octubre de 2015). *Ecologistas en accion*. Recuperado el 29 de Enero de 2019, de https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- MINAM. (2011). *Protocolo Nacional De Monitoreo de Ruido Ambiental N° 031-2011- MINAM/OGA*. Recuperado el 2019 de Enero de 26, de <http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1456146994.pdf>
- MINAM. (2015). *Ley General del Ambiente - Ley N°28611*. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- Montenegro, M. (25 de Noviembre de 2015). *Repositorio Digital PUCESE*. (E. -P.- E. Ambiental, Editor) Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/566>
- Municipio de Cundinamarca. (2007). *Actualizacion del mapa de ruido de Girardot. NTP 1996-01-2007, Índices Basicos y Procedimientos de Evaluación*. (2007).
- NTP 1996-02-2008. Determinación de los niveles de Ruido Ambiental*. (2008).
- OEFA. (2015). *Sistema Nacional de Informacion Ambiental - SINIA*, Informe de mediciones de ruido Ambiental en los cuarenta y tres (43) distritos que conforman de Lima. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/informe-ruido-ambiental-distritos-lima-2015>
- OEFA. (2016). *La Contaminacion Sonora en Lima y Callo*. San Isidro, Lima: © Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.
- OMS, O. M. (2015). *Escuchar sin Riesgos*. Ginebra. Obtenido de https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf
- País, E. (2011). La OMS alerta de las enfermedades ligadas al ruido en las ciudades.

- Puentes, A. (2017). (P. y. Escuela de Ciencias Agrarias, Editor, & U. N. UNAD, Productor) Recuperado el 28 de Enero de 2019, de Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13422/5/1121914283.pdf>
- Reyes, H. (s.f.). *Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamaba - Ecuador.
- Rincon, J. (2016). *Repositorio Digital Institucional de la Universidad Cesar Vallejo*. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/928>
- Rubianes, F. (2009). *“Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos*. Universidad Internacional SEK.
- Sánchez Pérez, L. (2011). *Modelo computacional para generar un mapa de ruido ambiental utilizando mediciones en tiempo real*. México.
- Santiago Jimenez, J. (2008). *Sistemas de Información Geográfica en la Gestión Integral del Ruido*. España: Universidad Politecnica de Cataluña.
- Yagua Almonte, W. G. (2016). *Tesis: “Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboracion de Mapas de Ruido - 2016”*. Arequipa.

ANEXOS

Anexo N° 1 Certificado de Calibración de Equipos

Certificado

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

CALIBRACIONES Y VERIFICACIONES S.A.C.

Laboratorio de Calibración
En su sede ubicada en: Avenida La Marina N° 365, Urbanización Benjamin Doig Lossi et. Uno distrito de La Perla, provincia Constitucional del Callao, departamento Lima.

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-act-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 13 de diciembre de 2018
Fecha de Vencimiento: 12 de diciembre de 2021


MARÍA DEL ROSARIO URÍA TORO
Directora (e), Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 866-2018-INACAL/DA
Contrato N° : 046-2018/INACAL/DA
Registro N° : 1C - 029

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y deberá de modificación (dato que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe continuarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/registro/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo al OIGAD del Inter Americano Acreditación Cooperation (IAAC) e Internacional Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-act-01P-02M Ver. 02

Fecha de emisión: 19 de diciembre de 2018

SONÓMETRO BSWA 308

NTP ISO/IEC 17025



Certificado de Calibración CYVLAC017-250119

1.- SOLICITANTE

Razón social: MEPSO S.A.C.
Dirección: AV. JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 154 URB.
PERSHING (NRO 156) LIMA - LIMA - MAGDALENA DEL MAR

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Sonómetro

Marca : BSWA
Modelo : 308
N° de Serie : 550086
Codigo : No indica
Clase : 1
Micrófono : BSWA 231
N° S. Micrófono : 540854
Preamplificador : BSWA MA231T
N° S. preamplificador : 550406
Resolución : 0,1 dB
Procedencia : CHINA



Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.

CyVlab custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrologicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrologia en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

CyVlab. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento Fue calibrado del 2019-01-23 al 2019-01-24
* La calibración se realizó en el Área de electroacústica del Laboratorio CyVlab

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	21,7 °C	± 1,1 °C
Humedad	59,7 % HR	± 5,2 % HR
Presión	1008,8 hPa	± 0,7 hPa

Este Informe de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrologia CYVLAB.

Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto.

Fecha de emisión: 2019-01-25
Sello

Jefe de laboratorio



Juan Arribasplata Huaman

Pág. 1 de 7

IFGC-100/DICIEMBRE2018/Rev.00

(511) 454 3009 RPC: 983 731 672 | 987 289 637
Info@cyvlab.com | cyvlab@gmail.com
Av: La Marina 365, La Perla - Callao
www.cyvlab.com

Certificado de Calibración CYVLAC017-250119

5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM Y NORMA METROLOGICA PERUANA NMP-011-2007 "ELECTROACUSTICA. SONOMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIODICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LAC-160-2017	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
INACAL / DM			
LTF-C-094-2018	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
INACAL / DM			
LE-036-2019	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
INACAL / DM			
LAC-102-2018	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
INACAL / DM			
LAC-103-2018	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A
INACAL / DM			

OBSERVACIONES

- Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 5 mediciones por punto de calibración.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel aproximado de confianza del 95%.

Certificado de Calibración CYVLAC017-250119

7.- RESULTADOS DE LA MEDICION

7.1.- RUIDO INTRIN RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{aeq} (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{aeq} (dB)
22,3	19,0	13,5	13,0

Nota: la medición se realizó en el rango 21,9 dB a 135,9 dB con un tiempo de integración de 30 segundos

* Datos tomados del MANUAL

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo BSWA 20 upF

7.2.- ENSAYO CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,1	0,4	± 1,5
1000	0,0	0,4	± 1,1
4000	-0,3	0,4	± 1,6
8000	-1,4	0,4	+ 2,1; - 3,1

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 21,9 dB a 135,9 dB

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

7.3.- ENSAYO CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45,0 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (90,9 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,4	-0,1	0,4	± 1,5
125	-0,1	0,4	-0,1	0,4	± 1,5
250	-0,1	0,4	-0,1	0,4	± 1,4
500	-0,1	0,4	-0,1	0,4	± 1,4
2000	0,1	0,4	-0,1	0,4	± 1,6
4000	0,3	0,4	0,3	0,4	± 1,6
8000	0,6	0,4	0,6	0,4	+ 2,1; - 3,1
16000	-3,1	0,4	-3,1	0,4	+ 3,5; - 17,0

Pág. 3 de 7

(511) 454 3009 RPC: 983 731 672 | 987 289 637 
 info@cyvlab.com | cyvlab@gmail.com 
 Av: La Marina 365, La Perla - Callao 
 www.cyvlab.com 

CALIBRADOR ACUSTICO BSWA CA 111

NTP ISO/IEC 17025



Certificado de Calibración CYVLAC022-250119

1.- SOLICITANTE

Razón social : MEPSO S.A.C.
 Dirección : AV. JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 154 URB. PERSHING
 (NRO 156) LIMA - LIMA - MAGDALENA DEL MAR

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Calibrador Acústico

Marca : BSWA Procedencia : CHINA
 Modelo : CA111
 N° de Serie : 550028
 Código : No indica

3.- METODO DE CALIBRACIÓN

Se tomo como referencia la UNE-EN 60942:2005 Electroacústica. Calibradores acústicos

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento Fue calibrado el 25/01/2019
 * La calibración se realizó en el Área de electroacústica del Laboratorio CyVlab

5.- PATRONES DE REFERENCIA

N° de Certificado	Equipo	Marca	Modelo
LAC-160-2017 INACAL - DM	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
LE-036-2019 INACAL - DM	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
LAC-022-2016 INACAL - DM	Sonómetro	SVANTEK	957

6.- CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura	Humedad Relativa	Presión Atmosférica
INICIO	20,1 °C	68,9 %	1000,5 mbar
TERMINO	20,4 °C	67,9 %	1000,9 mbar



Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología CYVLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez.
 Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto.

Fecha de emisión: 2019-01-25
 Sello

Jefe de Laboratorio



Juan Arribasplata Huaman

Pág. 1 de 2

(511) 454 3009 RPC: 983 731 672 | 987 289 637
 Info@cyvlab.com | cyvlab@gmail.com
 Av: La Marina 365, La Perla - Callao
 www.cyvlab.com

FGC-042/Dic2015/Rev.00

Certificado de Calibración CYVLAC022-250119

7.- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

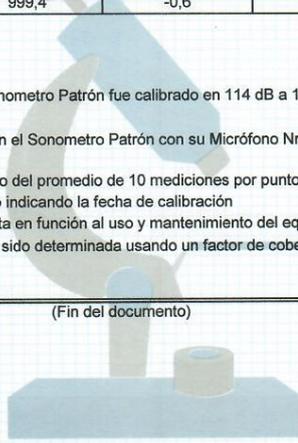
Valor Nominal (dB)	Valor obtenido (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94,0	93,7	-0,3	0,5
114,0	113,7	-0,3	1,5

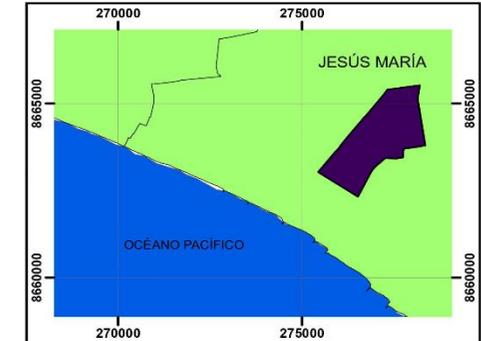
Valor Nominal (Hz)	Valor obtenido (Hz)	Error (Hz)	Incertidumbre (Hz)
1000	999,4	-0,6	0,5

7.1.- Observaciones

- * Antes de realizar los ensayos el Sonometro Patrón fue calibrado en 114 dB a 1000 Hz con el Calibrador Acústico Multifuncion.
- * Todos los ensayos se realizaron con el Sonometro Patrón con su Micrófono Nro. 510826 y su pre-amplificador Nro. 510332
- * Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 10 mediciones por punto de calibración
- * Se colocó una etiqueta en el equipo indicando la fecha de calibración
- * La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición
- * La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado del 95%

(Fin del documento)





Leyenda:

- PM - RI - Zona de Influencia Directa
- PM - RE - Zona de Influencia Indirecta

	NOMBRE DEL PROYECTO:	UBICACIÓN: Lima	ELABORADO POR: Barrera Mandujano Estefany Andrea	PLANO:	SISTEMA DE COORDENADAS	ESCALA	
	"ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA ORIGINADOS VÍA CIRCUDANTE AL HOSPITAL MILITAR EN JESÚS MARÍA"	DISTRITO: Jesús María		DISTRITO: Jesús María	Anexo 02: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO: RADIO INTERIOR (Zona de Influencia Directa) RADIO EXTERIOR (Zona de Influencia Indirecta)	PROYECCIÓN: UTM	1/2000
		PROVINCIA: Lima		PROVINCIA: Lima		ZONA: 18 Sur	FECHA:
		REGIÓN: Lima		REGIÓN: Lima		COORDENADAS: UTM-84	03-04-2019

Anexo N° 3 Formato de Ubicación de Puntos de Monitoreo

- a) En el siguiente cuadro se muestran los puntos evaluados de monitoreo de ruido ambiental en el Área de Influencia Directa.

Cuadro N° 1: Ubicación de los puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental - AID

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS WGS 84, ZONA 18 L
RI-01		E: 0275600
		N: 8663222
RI-02		E: 0275542
		N: 8663148
RI-03		E: 0275456
		N: 8663040
RI-04		E: 0275566
		N: 8662970
RI-05		E: 0275659
		N: 8662907
RI-06		E: 0275723
		N: 8662932
RI-07		E: 0275791
		N: 8663018
RI-08		E: 0275744
		N: 8663121
RI-09		E: 0275668
		N: 8663182

- b) En el siguiente cuadro se muestran los puntos evaluados de monitoreo de ruido ambiental en el Área de Influencia Indirecta:

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS WGS 84, ZONA 18 L
RE-01		E: 0275909
		N: 8662931
RE-02		E: 0275786
		N: 8662948
RE-03		E: 0275735
		N: 8662784
RE-04		E: 0275581
		N: 8662825
RE-05		E: 0275525
		N: 8662913
RE-06		E: 0275436
		N: 8662914
RE-07		E: 0275346
		N: 8663030
RE-08		E: 0275415
		N: 8663137
RE-09		E: 0275474
		N: 8663192
RE-10		E: 0275553
		N: 8663264
RE-11		E: 0275713
		N: 8663164

Anexo N° 4 Datos Meteorológicos de SENAMHI - febrero 2019

Senamhi - Ultimos Datos

Estación : CAMPO DE MARTE , Tipo Automtica - Meteorológica 2

Departamento : LIMA

Provincia : LIMA

Distrito : JESUS MARIA

Ir : 2019-02 ▼

Latitud : 12° 4' 14.04"

Longitud : 77° 2' 35.51"

Altitud : 124

Día/mes/año	Temperatura (°c)			Humedad (%)	Lluvia (mm)	Presion (mb)	Velocidad del Viento (m/s)	Direccion del Viento
	Prom	Max	Min					
01-02-2019	25.99	29.3	23.5	73.38	0	-999	2.86	209
02-02-2019	24.93	28.1	22.8	79.3	0	-999	2.94	215
03-02-2019	24.85	28.4	22.9	79	0	-999	2.88	213
04-02-2019	25.09	28	23.3	81.25	0	-999	2.58	212
05-02-2019	25.5	28.3	23.2	79.29	0	-999	2.67	201
06-02-2019	24.75	27.6	22.8	81.75	0	-999	2.49	207
07-02-2019	25.29	28.9	23.2	79.7	0	-999	3.07	215
08-02-2019	24.63	26.3	23	81.75	.1	-999	2.63	218
09-02-2019	24.93	28.4	22.7	75.96	0	-999	2.96	214
10-02-2019	25.14	28.8	23.4	77.13	0	-999	3.11	216
11-02-2019	24.93	27.3	23.2	81.13	0	-999	2.38	218
12-02-2019	24.87	28.2	23.3	83.25	0	-999	2.13	205
13-02-2019	24.32	27	22.8	82.46	0	-999	2.51	217
14-02-2019	24.43	28	22.6	80.92	0	-999	2.69	202
15-02-2019	25.31	29.2	22.8	76.13	0	-999	2.39	212
16-02-2019	24.93	28.7	22.8	74.88	0	-999	2.93	216
17-02-2019	24.38	27.3	22.1	76.67	0	-999	2.54	216
18-02-2019	25.18	29	22.9	75	0	-999	2.45	219
19-02-2019	25.3	28.4	22.6	72.92	0	-999	2.7	211
20-02-2019	26.43	29	24.5	63.04	0	-999	2.57	217
21-02-2019	26.8	30.6	22.7	62.54	0	-999	2.72	212
22-02-2019	23.8	26.7	22	78.75	0	-999	3.01	208
23-02-2019	24.12	27.6	21.9	77.92	0	-999	2.53	216
24-02-2019	24.34	27.3	22	74.88	0	-999	2.51	223
25-02-2019	25.44	27.8	23.8	70.92	0	-999	2.51	213
26-02-2019	25.27	28	23.1	70.04	0	-999	2.52	218
27-02-2019	24.73	28.6	22	73.5	0	-999	2.21	217
28-02-2019	24.88	29.6	21.7	72.88	0	-999	2.42	214

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental - Zona de Influencia Directa
 Fecha: 17/02/19 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1-BSWA 308

ZONA DE APLICACIÓN	HORARIO
Industrial <input type="radio"/>	Diurno <input checked="" type="checkbox"/>
Comercial <input type="radio"/>	(07:01-22:00 hrs)
Residencial <input type="radio"/>	Nocturno <input type="checkbox"/>
Protección especial <input checked="" type="checkbox"/>	(22:01-07:00 hrs)

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	R1-04	Estación Ubicada en la entrada Principal del HM colindante Av.FS.	E: 0275566 N: 8662970	8:30	8:45	53.9	89.1	67.1	Trafico Constante de Vehículos ligeros paso peatonal (domingos no hay actividad) paso de auto con ligero ruido 8:30 am
2	R1-05	Puerta de Emergencia y Entrada de Estacionamiento HM	E: 0275659 N: 8662907	8:50	9:05	53.9	89.2	74.8	Trafico de vehículos ligeros por cruce de avenidas por semáforo, personas conversando.
3	R1-03	Esquina de HM, cruce de Av. Brasil con Av. Faustino S.C.	E: 0275456 N: 8663040	9:10	9:25	56.8	86.2	71.4	Trafico Moderado de Vehículos ligeros Paso peatonal constante
4	R1-02	Colindante al HM con la Av. Brasil	E: 0275542 N: 8663148	9:35	9:50	56.7	89.5	72.3	Trafico Moderado de Vehículos ligero, paso peatonal constante, ruido de claxon.
5	R1-01	Cruce de Av. Brasil con Av. La Policia (Cruce de serenazgo)	E: 0275600 N: 8663222	10:05	10:20	58.1	89.4	71.0	Trafico Constante, ruido de claxon cobradoro gntando, paso peatonal constante
6	R1-09	Atico de HM colindante Av. La Policia	E: 0275668 N: 8663182	10:35	10:50	46.2	82.8	64.7	Trafico moderado de vehículos ligeros poca afluencia, a 150m del punto "Hau", obra de construcción (no operan por ser domingo)
7	R1-08	Atico de HM Frente del Velatorio Virgen de la Merced	E: 0275744 N: 8663121	11:00	11:15	42.0	80.3	60.7	Trafico Moderado de Vehículos ligeros poca afluencia peatonal, obra a 20m no opera por ser domingo
8	R1-07	Parque Pedro La Rosa y Zona Residencial colindante HM	E: 0275791 N: 8663018	11:25	11:40	43.5	78.3	56.8	Trafico de Vehículo nulo, poca afluencia en el paso peatonal
9	R1-06	Parque Pedro La Rosa cerca obra de Construcción	E: 0275723 N: 8662932	11:45	12:00	42.7	68.2	53.3	Trafico casi nulo; poca afluencia en paso peatonal a 30m hay obra de Construcción (No opera domingo)

* H.M: Hospital Militar

Anexo N° 5 Fichas de Monitoreo de Ruido Ambiental

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental - Zona Influencia Indirecta
 Fecha: 17/02/19 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 - BSWA 308

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	(07:01-22:00 hrs)	
Residencial	<input type="radio"/>	Nocturno	<input type="checkbox"/>
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>	(22:01-07:00 hrs)	

N°	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RE-01	Estación entre Jr. Caracas con Pasaje Guioneros a 750m	E: 0275909 N: 8662931	12:10	12:25	46	91.3	71.3	Tráfico moderado de vehículos ligeros, poco peatonal bajo.
2	RE-02	Estación en el Jr. Caracas a 150 m de HM	E: 0275786 N: 8662948	12:30	12:45	44.3	87.4	62.7	Tráfico ligero, cerca a obra de construcción no operativa
3	RE-03	" Jr. Trujillo a 160 m de HM	E: 0275735 N: 8662784	12:55	13:10	47.8	76.6	63.7	Vehículos ligeros, poco peatonal
4	RE-04	Parque Francisco Carrión, Jr. Daniel Alcides Comón a 119m	E: 0275581 N: 8662825	13:20	13:35	43.4	79.8	62.0	Tráfico casi nulo, poca afluencia peatonal
5	RE-05	Jr. Daniel Alcides Comón a 70 m de HM	E: 0275525 N: 8662913	13:40	13:55	47.4	83.7	62.7	Tráfico constante de vehículos ligeros
6	RE-06	Parque Infantil N°02 a 113 m de HM	E: 0275436 N: 8662914	14:05	14:20	48.1	78.7	59.8	Tráfico nulo, poca afluencia peatonal
7	RE-07	Psj Amoyones con Jr. Manuel C. a 160 m de HM	E: 0275346 N: 8663030	16:55	17:10	51.9	75.6	60.5	Tráfico moderado de vehículos
8	RE-08	Jr. Gregorio P. a 141 m de HM	E: 0275415 N: 8663137	15:40	15:55	47.3	73.4	59.2	Tráfico moderado de vehículos casi nulo
9	RE-09	Jr. Gregorio P. a 143 m de HM	E: 0275434 N: 8663192	16:05	16:20	50.8	65.0	57.9	Tráfico casi nulo de vehículos
10	RE-10	Jr. Gregorio P. a 150 m de HM	E: 0275553 N: 8663264	15:15	15:30	45.5	79.1	61.5	Tráfico moderado, poco peatonal moderado
11	RE-11	Jr. La policía a 12 m de HM	E: 0275713 N: 8663164	16:30	16:45	41.9	79.6	62.2	Tráfico moderado de vehículos no operación de obra

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Proyecto: Elaboración de Mapa de Ruido Ambiental - Z: Influencia Directa
 Fecha: 18/02/19 Equipo utilizado: BSWA 308 - Sonómetro clase I

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno
Comercial	<input type="radio"/>	(07:01-22:00 hrs) <input checked="" type="checkbox"/>
Residencial	<input type="radio"/>	Nocturno
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>	(22:01-07:00 hrs) <input type="radio"/>

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RI-01	Cruce Av. Brasil y Av. Policía	E: 0275600 N: 8663222	9:50	10:05	58.8	90.6	71.7	Ruido de claxon, comercio ambulante, bulla de cobradores
2	RI-02	Colindante a HM y Pr Brasil	E: 0275542 N: 8663148	9:30	9:45	58.8	94.8	71.9	Tráfico constante de vehículos ligeros
3	RI-03	Bv. Brasil y Av. Faustino SC	E: 0275458 N: 8663040	9:10	9:25	57.3	83.5	69.4	Tráfico constante, negocio ambulante, pase de peatones.
4	RI-04	Entrada Principal de H.M	E: 0275566 N: 8662970	8:40	8:55	55.9	83.9	67.3	Tráfico constante, ruido por jardinería cortando césped, peatones.
5	RI-05	Puerta de Emergencia HM	E: 0275659 N: 8662907	8:10	8:25	61.9	86.6	74.1	Tráfico constante, ruido por silbato claxon, peso concurrencia de peatones
6	RI-06	Parque Pedro la Rosa	E: 0275773 N: 8662932	11:30	11:45	57.7	79.6	65.4	Tráfico Moderado a 30 metros construcción operativa
7	RI-07	Parque Pedro la Rosa	E: 0275791 N: 8663018	10:10	10:25	49.2	77.2	60.1	Tráfico Moderado a 120 m de Obra de Construcción
8	RI-08	Veletorio del H.M	E: 0275744 N: 8663121	10:10	10:25	56.8	85.2	70.6	Tráfico moderado
9	RI-09	Av. La Policía	E: 0275668 N: 8663182	10:30	10:45	53.5	85.4	66.9	Actividad de Obra de construcción a 150 metros

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

RM 085-2003

Proyecto: Elaboración del Mapa de Ruido Amb. Local de Inf. Directa
 Fecha: 21/02/19 Equipo utilizado: Clase I - Sonómetro BSWA 308

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno (07:01-22:00 hrs) <input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	Nocturno (22:01-07:00 hrs) <input type="checkbox"/>
Residencial	<input type="radio"/>	
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>	

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RI-01	Av. Brasil y Av. Policia	E: 0275600 N: 866 3222	9:50	10:05	61	90.7	72.3	Trafico constante, comercio ambulaterio, personas pasando
2	RI-02	Glindonia HM a Av. Brasil	E: 0275542 N: 8663148	9:30	9:45	59	94.1	69.9	Paso peatonal concurrido
3	RI-03	Av. Brasil y Av. Taurina SC	E: 0275456 N: 866 3040	9:10	9:25	59	81.7	68.5	Comercio ambulaterio, trafico constante de Vehiculos
4	RI-04	Entrada Principal a HM	E: 0275566 N: 866 2970	8:40	8:55	54.3	77.5	64.8	Trafico constante de Vehiculos ligeros, paso peatonal concurrido
5	RI-05	Puerto de Emergencia a HM	E: 0275659 N: 8662907	8:20	8:25	55.4	93.1	75	Paso peatonal concurrido, Trafico constante, ruido de closon
6	RI-06	Parque Pedro la Rosa	E: 0275723 N: 866 2932	11:30	11:45	53.1	81.2	62.3	Obra de construcción a 30m poca afluencia de personas.
7	RI-07	Parque Pedro la Rosa	E: 0275791 N: 866 3018	11:10	11:15	47.3	70.1	54.7	Poca afluencia de personas, obra de construcción a 150 m.
8	RI-08	Volatorio de HM	E: 0275744 N: 866 3161	10:10	10:25	55.9	77	64.1	Obra de Construcción en operación
9	RI-09	Av. La Policia	E: 0275668 N: 8663182	10:50	10:45	50.3	89.9	65	Trafico Constante, paso peatonal moderado

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Proyecto: Elaboración de Mapa de Ruido - Zona de Influencia Indirecta
 Fecha: 21/2/19 Equipo utilizado: Sonómetro Tipo1 - BSWA 308

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno (07:01-22:00 hrs)
Comercial	<input type="radio"/>	Nocturno (22:01-07:00 hrs)
Residencial	<input type="radio"/>	
Protección especial	<input checked="" type="radio"/>	

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RE-01	Jr. Caracas y Pje. Quintano	E: 0275 909 N: 866 2931	10:55	11:10	48.8	74.2	62.9	Tráfico Moderado de vehículos ligeros, pase peatonal moderado
2	RE-02	Jr. Caracas	E: 0275 786 N: 866 2948	11:50	12:05	54.2	67.4	65.7	/ Obra de Construcción en funcionamiento
3	RE-03	Jr. Trujillo	E: 0275 735 N: 866 2954	12:10	12:25	51.0	78.2	64.8	Tráfico moderado de vehículos ligeros
4	RE-04	Parque Francisco Grana	E: 0275 551 N: 866 2875	12:35	12:50	45.5	81.9	60.1	Tráfico casi nulo de vehículo
5	RE-05	Jr. Daniel Alcides	E: 0275 525 N: 866 2913	12:55	13:10	53.4	80.0	63.8	Tráfico constante de vehículo ligeros por estar cerca de Av. Faustino
6	RE-06	Parque Infante N°2	E: 0275 434 N: 866 2914	13:15	13:30	46.7	72.8	56.8	Tráfico casi nulo de vehículo ligeros, poca afluencia peatonal
7	RE-07	Psj. Amargosa con Jr. Manaco	E: 0275 346 N: 866 3030	13:40	13:55	50.3	77.8	61.9	
8	RE-08	Jr. Gregorio P con Jr. San José	E: 0275 415 N: 866 3137	14:05	14:20	52.8	86.6	62.4	Tráfico moderado de vehículos y pase moderado de personas
9	RE-09	Jr. Gregorio P Jr. Cabo	E: 0275 494 N: 866 3192	14:30	14:45	48.9	76.4	60.8	
10	RE-10	Jr. Gregorio P Psj Enrique P	E: 0275 583 N: 866 3204	15:00	15:15	49.0	81.7	65.8	
11	RE-11	Av. Policía	E: 0275 715 N: 866 3164	15:40	15:55	51.0	88.8	64.4	Tráfico moderado + obra de actividad en construcción

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental. - ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA

Fecha: 17/02/2019 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 – BSWA 308

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	(07:01–22:00 hrs)	
Residencial	<input type="radio"/>	Nocturno	<input type="checkbox"/>
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>	(22:01–07:00 hrs)	

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RI-01	Estación ubicada en el cruce con las Av. Brasil con Av. La Policía, colindante a la Caseta de Serenazgo de Jesús María.	E: 0275600 N: 8663222	10:05	10:20	58.1	89.4	71.0	Trafico constante de vehículos ligeros, ruido de claxon, paso peatonal constante, colindante a un semáforo, personas conversando, cobradores de vehículos públicos haciendo ruido.
2	RI-02	Estación ubicada colindante al Hospital Militar con la Av. Brasil.	E: 0275542 N: 8663148	9:35	9:50	56.7	89.5	72.3	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal constante, ruido de claxon,
3	RI-03	Estación ubicada en la esquina del Hospital Militar, cruce de la Av. Brasil con la Av. Faustino Sánchez C.	E: 0275456 N: 8663040	9:10	9:25	56.8	86.2	71.4	Tráfico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal constante.
4	RI-04	Estación ubicada en la Entrada Principal del Hospital Militar, colindante con la Av. Fausto S. Carrión.	E: 0275566 N: 8662970	8:30	8:45	53.9	89.1	67.1	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal ligeramente moderado (por ser domingo, no hay actividad), ligero ruido por paso de avión a las 8:39 am.
5	RI-05	Estación ubicada en la Puerta de Emergencia y Entrada del Estacionamiento del Hospital Militar.	E: 0275659 N: 8662907	8:50	9:05	53.9	89.2	74.8	Trafico constante de vehículos ligeros por cruce de avenidas, paso peatonal moderado, colindante a un semáforo y más cerca de la vía vehicular (6 m), personas conversando.
6	RI-06	Estación ubicada en zona residencial, en el Parque Pedro La Rosa colindante al Hospital Militar, cerca de Obra de Construcción.	E: 0275723 N: 8662932	11:45	12:00	42.7	68.2	53.3	Trafico moderado casi nulo, poca afluencia en el paso peatonal, a 30 m del punto hay obra de construcción (domingo no operan).
7	RI-07	Estación ubicada en el Parque Pedro La Rosa y zona residencial colindante al Hospital militar	E: 0275791 N: 8663018	11:25	11:40	43.5	78.3	56.8	Trafico moderado casi nulo, poca afluencia en el paso peatonal.
8	RI-08	Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital, colindante con la Av. La Policía, al frente del Velatorio Virgen de las Mercedes	E: 0275744 N: 8663121	11:00	11:15	42.0	80.3	60.7	Trafico moderado de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal, a 20 m del punto hay obra de construcción (domingo no operan).
9	RI-09	Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital colindante con la Av. La Policía	E: 0275668 N: 8663182	10:35	10:50	46.2	82.8	64.7	Trafico moderado de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal, a 150 m del punto hay obra de construcción (domingo no operan).

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	(07:01–22:00 hrs)	
Residencial	<input type="radio"/>	Nocturno	<input type="checkbox"/>
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>	(22:01–07:00 hrs)	

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental- ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Fecha: 17/02/2019 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 – BSWA 308

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RE-01	Estación ubicada entre el Jr. Caracas con el Pasaje Quiñones 150 m del Hospital.	E: 0275909 N: 8662931	12:10	12:25	46.0	91.3	71.3	Tráfico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal ligeramente moderado.
2	RE-02	Estación ubicada en El Jr. Caracas a 159 m del Hospital.	E: 0275786 N: 8662948	12:30	12:45	44.3	87.4	62.7	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal moderado, a 25 m del punto hay obra de construcción (domingo no operan).
3	RE-03	Estación ubicada en el Jr. Trujillo a 160 m del Hospital.	E: 0275735 N: 8662784	12:55	13:10	47.8	76.6	63.7	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal constante.
4	RE-04	Estación ubicada en el Parque Francisco Graña, en el Jr. Daniel Alcides Carrión a 118m del Hospital.	E: 0275581 N: 8662825	13:20	13:35	43.4	79.8	62.0	Tráfico casi nulo de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal.
5	RE-05	Estación ubicada en el Jr. Daniel Alcides, a 70 m de la Av. Fausto Sánchez Carrión	E: 0275525 N: 8662913	13:40	13:55	47.4	83.7	62.7	Tráfico constante de vehículos ligeros por estar casi colindante a la Av. F. Sánchez Carrión paso peatonal constante.
6	RE-06	Estación ubicada en el Parque Infantil a 118m del Hospital.	E: 0275436 N: 8662914	14:05	14:20	48.1	78.7	59.8	Tráfico casi nulo de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal.
7	RE-07	Estación ubicada Psje. Amazonas con el Jr. Manco Cápac a 160m del Hospital.	E: 0275346 N: 8663030	16:55	17:10	51.9	75.6	60.5	Tráfico moderado de vehículos, paso peatonal moderado.
8	RE-08	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. San José a 141 m del Hospital	E: 0275415 N: 8663137	15:40	15:55	47.3	73.4	59.2	Tráfico casi nulo de vehículos y poco paso peatonal
9	RE-09	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. Cabo Nicolás G a 143m del Hospital	E: 0275474 N: 8663192	16:05	16:20	50.8	65.0	57.9	Tráfico casi nulo de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal.
10	RE-10	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Psje. Enrique Palacios a 150m del Hospital.	E: 0275553 N: 8663264	15:15	15:30	45.5	79.1	61.5	Tráfico moderado de vehículos, paso peatonal moderado.
11	RE-11	Estación ubicada en la Av. La Policía, colindante a Obra de Construcción a 12 m del Hospital.	E: 0275713 N: 8663164	16:30	16:45	41.9	79.6	62.2	Tráfico moderado de vehículos, paso peatonal moderado, hay obra de construcción (domingo no operan).

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	(07:01–22:00 hrs)	
Residencial	<input type="radio"/>	Nocturno	<input type="checkbox"/>
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>	(22:01–07:00 hrs)	

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental. – ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA

Fecha: 18/02/2019 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 – BSWA 308

Nº	Código	descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RI-01	Estación ubicada en el cruce con las Av. Brasil con Av. La Policía, colindante a la Caseta de Serenazgo de Jesús María.	E: 0275600 N: 8663222	9:50	10:05	58.8	90.6	71.7	Trafico constante de vehículos ligeros, ruido de claxon, paso peatonal concurrido, ruido ocasionado por personas conversando, bulla de cobradores de buses y comercio ambulatorio – (44)
2	RI-02	Estación ubicada colindante al Hospital Militar con la Av. Brasil.	E: 0275542 N: 8663148	9:30	9:45	58.8	94.8	71.9	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido, ruido de claxon y personas hablando por teléfono. (43)
3	RI-03	Estación ubicada en la esquina del Hospital Militar, cruce de la Av. Brasil con la Av. Faustino Sánchez C.	E: 0275456 N: 8663040	9:10	9:25	57.3	83.5	69.4	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido, personas hablando por teléfono y comercio ambulatorio. (42)
4	RI-04	Estación ubicada en la Entrada Principal del Hospital Militar, colindante con la Av. Fausto S. Carrión.	E: 0275566 N: 8662970	8:40	8:55	55.9	83.9	67.3	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal constante, ruido de claxon, ruido generado por jardinero cortando césped. (41)
5	RI-05	Estación ubicada en la Puerta de Emergencia y Entrada del Estacionamiento del Hospital Militar.	E: 0275659 N: 8662907	8:10	8:25	61.9	86.6	74.1	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido, ruido generado por silbato de policías, sonido de claxon, entrada y salida al estacionamiento de EMERGENCIAS. (34)
6	RI-06	Estación ubicada en zona residencial, en el Parque Pedro La Rosa colindante al Hospital Militar, cerca de Obra de Construcción.	E: 0275723 N: 8662932	11:30	11:45	57.7	79.6	65.4	Trafico moderado, poca afluencia en el paso peatonal, a 30 m del punto hay obra de construcción operativa.
7	RI-07	Estación ubicada en el Parque Pedro La Rosa y zona residencial colindante al Hospital militar	E: 0275791 N: 8663018	11:10	11:25	49.2	77.2	60.1	Trafico moderado, poca afluencia en el paso peatonal, a 120 metros de obra de construcción operativa
8	RI-08	Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital, colindante con la Av. La Policía, al frente del Velatorio Virgen de las Mercedes	E: 0275744 N: 8663121	10:10	10:25	56.8	85.2	70.6	Trafico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal constante, obra de construcción en actividad, ruido ocasionado por esmerilado y corte. (45)
9	RI-09	Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital colindante con la Av. La Policía	E: 0275668 N: 8663182	10:30	10:45	53.5	85.4	66.9	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal moderado, a 150 metros está en actividad obra de construcción (47)

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental – ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Fecha: 18/02/2019 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 – BSWA 308

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno (07:01–22:00 hrs)	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	Nocturno (22:01–07:00 hrs)	<input type="checkbox"/>
Residencial	<input type="radio"/>		
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>		

°	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RE-01	Estación ubicada entre el Jr. Caracas con el Pasaje Quiñones 150 m del Hospital.	E: 0275909 N: 8662931	10:55	11:10	53.1	78.1	64.3	Tráfico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal moderado. (49)
2	RE-02	Estación ubicada en El Jr. Caracas a 159 m del Hospital.	E: 0275786 N: 8662948	11:50	12:05	59.3	92.9	69.6	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal moderado, a 25 m del punto hay obra de construcción, paso de vehículos pesados transportando material para obra. (52)
3	RE-03	Estación ubicada en el Jr. Trujillo a 160 m del Hospital.	E: 0275735 N: 8662784	12:10	12:25	47.9	86.8	67.4	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal constante, paso de avión con leve ruido (53)
4	RE-04	Estación ubicada en el Parque Francisco Graña, en el Jr. Daniel Alcides Carrión a 118m del Hospital.	E: 0275581 N: 8662825	12:35	12:50	46.7	98.1	69.1	Tráfico de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal. (54)
5	RE-05	Estación ubicada en el Jr. Daniel Alcides, a 70 m de la Av. Fausto Sánchez Carrión	E: 0275525 N: 8662913	12:55	13:10	48.5	78.7	58.3	Trafico casi nulo de vehículos ligeros y paso peatonal constante. (55)
6	RE-06	Estación ubicada en el Parque Infantil N 02 a 118m del Hospital.	E: 0275436 N: 8662914	13:15	13:30	46.6	73.6	56.0	Tráfico casi nulo de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal. (56)
7	RE-07	Estación ubicada Psje. Amazonas con el Jr. Manco Cápac a 160m del Hospital.	E: 0275346 N: 8663030	15:00	15:15	50.6	81.2	60.1	Trafico moderado de vehículos, paso peatonal moderado. (60)
8	RE-08	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. San José a 141 m del Hospital	E: 0275415 N: 8663137	14:05	14:20	47.4	84.5	64.9	Trafico moderado de vehículos con paso peatonal moderado. (58)
9	RE-09	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. Cabo Nicolás G a 143m del Hospital	E: 0275474 N: 8663192	14:30	14:45	66.2	83.3	66.2	Tráfico moderado de vehículos ligeros ruido del claxon de los carros, paso peatonal moderado. (59)
10	RE-10	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Psje. Enrique Palacios a 150m del Hospital.	E: 0275553 N: 8663264	15:40	15:55	57.0	84.9	65.2	Trafico moderado de vehículos, paso peatonal moderado.
11	RE-11	Estación ubicada en la Av. La Policía, colindante a Obra de Construcción a 12 m del Hospital.	E: 0275713 N: 8663164	13:40	13:55	47.7	86.0	69.9	Trafico moderado de vehículos, paso peatonal moderado, obra de construcción en actividad, ruido ocasionado por esmerilado y corte, ruido por trabajadores en actividad. (45)

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno (07:01–22:00 hrs)	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	Nocturno (22:01–07:00 hrs)	<input type="checkbox"/>
Residencial	<input type="radio"/>		
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>		

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental – ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA

Fecha: 21/02/2019 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 – BSWA 308

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS	NPS	NPS	Observaciones
						Min dB(A)	Max dB(A)	Leq dB(A)	
1	RI-01	Estación ubicada en el cruce con las Av. Brasil con Av. La Policía, colindante a la Caseta de Serenazgo de Jesús María.	E: 0275600 N: 8663222	09:50	10:05	61	90.7	72.3	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido, ruido ocasionado por personas conversando y comercio ambulatorio. (44)
2	RI-02	Estación ubicada colindante al Hospital Militar con la Av. Brasil.	E: 0275542 N: 8663148	09:30	09:45	59	94.1	69.9	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido. (43)
3	RI-03	Estación ubicada en la esquina del Hospital Militar, cruce de la Av. Brasil con la Av. Faustino Sánchez C.	E: 0275456 N: 8663040	09:10	09:25	59	81.7	68.5	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido y comercio ambulatorio. (42)
4	RI-04	Estación ubicada en la Entrada Principal del Hospital Militar, colindante con la Av. Fausto S. Carrión.	E: 0275566 N: 8662970.	08:40	08:55	54.3	77.5	64.8	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal constante, personas hablando. (41)
5	RI-05	Estación ubicada en la Puerta de Emergencia y Entrada del Estacionamiento del Hospital Militar.	E: 0275659 N: 8662907	08:10	08:25	55.4	93.1	75	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal concurrido, entrada y salida al estacionamiento de EMERGENCIAS. (34)
6	RI-06	Estación ubicada en zona residencial, en el Parque Pedro La Rosa colindante al Hospital Militar, cerca de Obra de Construcción.	E: 0275723 N: 8662932	11:30	11:45	53.1	81.2	62.3	Trafico moderado, poca afluencia en el paso peatonal, a 30 m del punto hay obra de construcción.
7	RI-07	Estación ubicada en el Parque Pedro La Rosa y zona residencial colindante al Hospital militar	E: 0275791 N: 8663018	11:10	11:25	47.3	70.1	54.7	Trafico moderado, poca afluencia en el paso peatonal, a 120 metros de obra de construcción.
8	RI-08	Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital, colindante con la Av. La Policía, al frente del Velatorio Virgen de las Mercedes	E: 0275744 N: 8663121	10:10	10:25	55.9	77	64.1	Trafico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal constante, obra de construcción operativa. (45)
9	RI-09	Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital colindante con la Av. La Policía	E: 0275668 N: 8663182	10:30	10:45	50.3	87.9	65	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal moderado, (47)

FICHA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

ZONA DE APLICACIÓN		HORARIO	
Industrial	<input type="radio"/>	Diurno (07:01–22:00 hrs)	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	<input type="radio"/>	Nocturno (22:01–07:00 hrs)	<input type="checkbox"/>
Residencial	<input type="radio"/>		
Protección especial	<input checked="" type="checkbox"/>		

Proyecto: Elaboración de Mapas de Ruido Ambiental – ZONA DE IFLUENCIA INDIRECTA

Fecha: 21/02/2019 Equipo utilizado: Sonómetro Integrador Clase 1 – BSWA 308

Nº	Código	Descripción	Coordenadas	Hora de inicio	Hora de fin	NPS Min dB(A)	NPS Max dB(A)	NPS Leq dB(A)	Observaciones
1	RE-01	Estación ubicada entre el Jr. Caracas con el Pasaje Quiñones 150 m del Hospital.	E: 0275909 N: 8662931	10:55	11:10	48.8	74.2	62.9	Tráfico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal moderado. (49)
2	RE-02	Estación ubicada en El Jr. Caracas a 159 m del Hospital.	E: 0275786 N: 8662948	11:50	12:05	54.2	67.4	65.7	Trafico constante de vehículos ligeros, paso peatonal moderado, a 25 m del punto hay obra de construcción, paso de vehículos pesados transportando material para obra. (52)
3	RE-03	Estación ubicada en el Jr. Trujillo a 160 m del Hospital.	E: 0275735 N: 8662784	12:10	12:25	51	78.2	64.8	Tráfico constante de vehículos ligeros, paso peatonal constante. (53)
4	RE-04	Estación ubicada en el Parque Francisco Graña, en el Jr. Daniel Alcides Carrión a 118m del Hospital.	E: 0275581 N: 8662825	12:35	12:50	45.5	81.9	60.1	Tráfico casi nulo de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal. (54)
5	RE-05	Estación ubicada en el Jr. Daniel Alcides, a 70 m de la Av. Fausto Sánchez Carrión	E: 0275525 N: 8662913	12:55	13:10	53.4	80	63.8	Trafico constante de vehículos ligeros por estar cerca a la Av. F. Sánchez Carrión, paso peatonal constante. (55)
6	RE-06	Estación ubicada en el Parque Infantil N 02 a 118m del Hospital.	E: 0275436 N: 8662914	13:15	13:30	46.2	72.8	56.8	Tráfico casi nulo de vehículos ligeros, poca afluencia en el paso peatonal. (56)
7	RE-07	Estación ubicada Psje. Amazonas con el Jr. Manco Cápac a 160m del Hospital.	E: 0275346 N: 8663030	13:40	13:55	50.3	77.8	61.9	Trafico casi nulo de vehículos ligeros, paso peatonal moderado.
8	RE-08	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. San José a 141 m del Hospital	E: 0275415 N: 8663137	14:05	14:20	52.8	86.6	62.4	Trafico casi nulo de vehículos ligeros, paso peatonal moderado. (58)
9	RE-09	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. Cabo Nicolás G a 143m del Hospital	E: 0275474 N: 8663192	14:30	14:45	48.9	76.4	60.8	Tráfico moderado de vehículos ligeros, paso peatonal moderado. (59)
10	RE-10	Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Psje. Enrique Palacios a 150m del Hospital.	E: 0275553 N: 8663264	15:00	15:15	49.0	81.7	65.8	Trafico moderado de vehículos, paso peatonal moderado. (60).
11	RE-11	Estación ubicada en la Av. La Policía, colindante a Obra de Construcción a 12 m del Hospital.	E: 0275713 N: 8663164	15:40	15:55	51.9	88.8	64.4	Trafico moderado de vehículos, paso peatonal moderado, obra de construcción en actividad.(45)

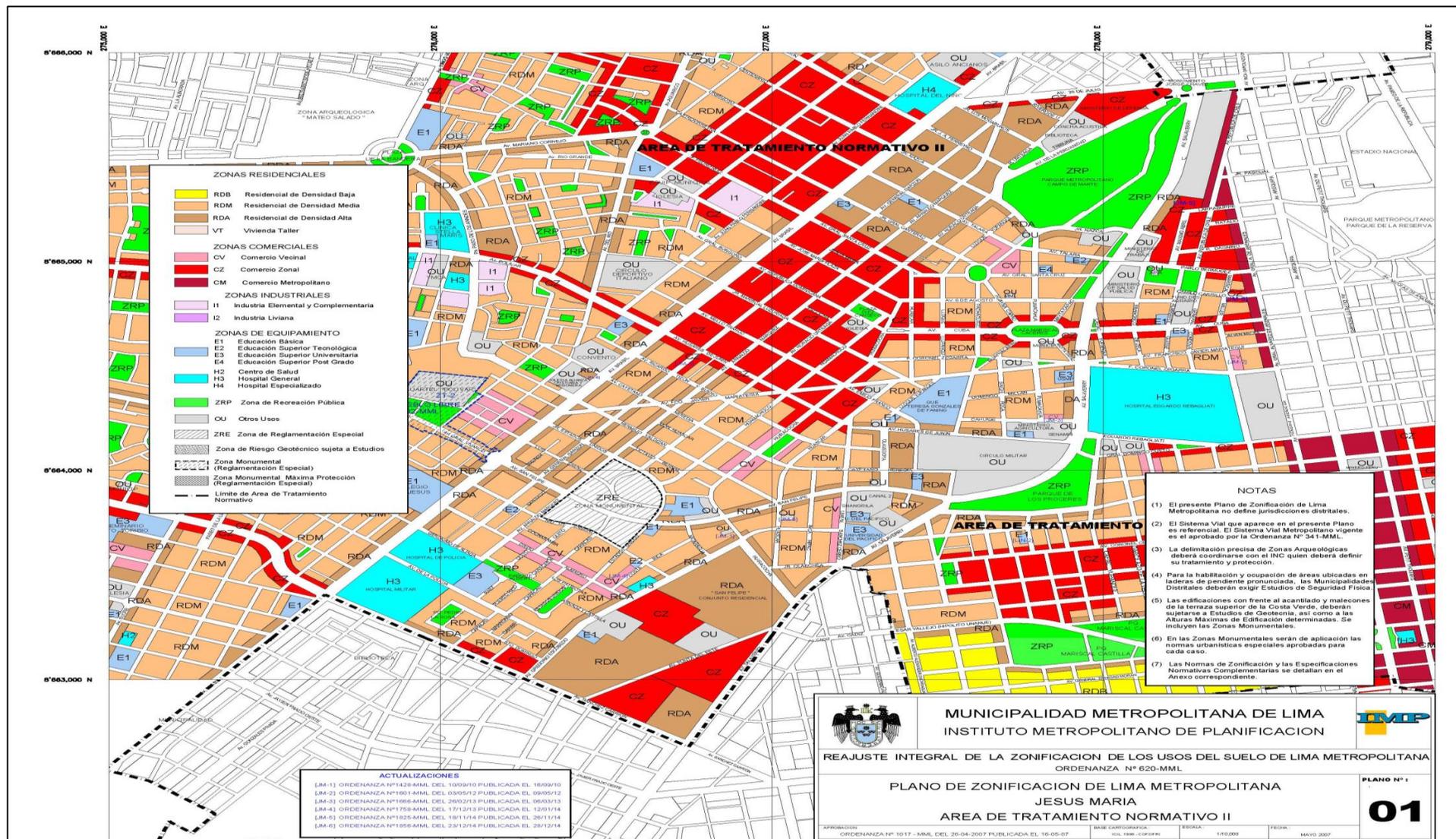
Anexo N° 6 Base de Datos de Microsoft Excel

FECHA	PUNTO	COORDENADAS UTM		Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)
17/02/2019	RI-01	E: 0275600	N: 8663222	58.1	89.4	71
17/02/2019	RI-02	E: 0275542	N: 8663148	56.7	89.5	72.3
17/02/2019	RI-03	E: 0275456	N: 8663040	56.8	86.2	71.4
17/02/2019	RI-04	E: 0275566	N: 8662970	53.9	89.1	67.1
17/02/2019	RI-05	E: 0275659	N: 8662907	53.9	89.2	74.8
17/02/2019	RI-06	E: 0275723	N: 8662932	42.7	68.2	53.3
17/02/2019	RI-07	E: 0275791	N: 8663018	43.5	78.3	56.8
17/02/2019	RI-08	E: 0275744	N: 8663121	42	80.3	60.7
17/02/2019	RI-09	E: 0275668	N: 8663182	46.2	82.8	64.7
17/02/2019	RE-01	E: 0275909	N: 8662931	46	91.3	71.3
17/02/2019	RE-02	E: 0275786	N: 8662948	44.3	87.4	62.7
17/02/2019	RE-03	E: 0275735	N: 8662784	47.8	76.6	63.7
17/02/2019	RE-04	E: 0275581	N: 8662825	43.4	79.8	62
17/02/2019	RE-05	E: 0275525	N: 8662913	47.4	83.7	62.7
17/02/2019	RE-06	E: 0275436	N: 8662914	48.1	78.7	59.8
17/02/2019	RE-07	E: 0275346	N: 8663030	51.9	75.6	60.5
17/02/2019	RE-08	E: 0275415	N: 8663137	47.3	73.4	59.2
17/02/2019	RE-09	E: 0275474	N: 8663192	50.8	65	57.9
17/02/2019	RE-10	E: 0275553	N: 8663264	45.5	79.1	61.5
17/02/2019	RE-11	E: 0275713	N: 8663164	41.9	79.6	62.2

FECHA	PUNTO	COORDENADAS UTM		Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)
18/02/2019	RI-01	E: 0275600	N: 8663222	58.8	90.6	71.7
18/02/2019	RI-02	E: 0275542	N: 8663148	58.8	94.8	71.9
18/02/2019	RI-03	E: 0275456	N: 8663040	57.3	83.5	69.4
18/02/2019	RI-04	E: 0275566	N: 8662970	55.9	83.9	67.3
18/02/2019	RI-05	E: 0275659	N: 8662907	61.9	86.6	74.1
18/02/2019	RI-06	E: 0275723	N: 8662932	57.7	79.6	65.4
18/02/2019	RI-07	E: 0275791	N: 8663018	49.2	77.2	60.1
18/02/2019	RI-08	E: 0275744	N: 8663121	56.8	85.2	70.6
18/02/2019	RI-09	E: 0275668	N: 8663182	53.5	85.4	66.9
18/02/2019	RE-01	E: 0275909	N: 8662931	53.1	78.1	64.3
18/02/2019	RE-02	E: 0275786	N: 8662948	59.3	92.9	69.6
18/02/2019	RE-03	E: 0275735	N: 8662784	47.9	86.8	67.4
18/02/2019	RE-04	E: 0275581	N: 8662825	46.7	98.1	69.1
18/02/2019	RE-05	E: 0275525	N: 8662913	48.5	78.7	58.3
18/02/2019	RE-06	E: 0275436	N: 8662914	46.6	73.6	56
18/02/2019	RE-07	E: 0275346	N: 8663030	50.6	81.2	60.1
18/02/2019	RE-08	E: 0275415	N: 8663137	47.4	84.5	64.9
18/02/2019	RE-09	E: 0275474	N: 8663192	66.2	83.3	66.2
18/02/2019	RE-10	E: 0275553	N: 8663264	57	84.9	65.2
18/02/2019	RE-11	E: 0275713	N: 8663164	47.7	86	69.9

FECHA	PUNTO	COORDENADAS UTM		Lmin(dBA)	Lmax(dBA)	LAeqT(dBA)
21/02/2019	RI-01	E: 0275600	N: 8663222	61	90.7	72.3
21/02/2019	RI-02	E: 0275542	N: 8663148	59	94.1	69.9
21/02/2019	RI-03	E: 0275456	N: 8663040	59	81.7	68.5
21/02/2019	RI-04	E: 0275566	N: 8662970	54.3	77.5	64.8
21/02/2019	RI-05	E: 0275659	N: 8662907	55.4	93.1	75
21/02/2019	RI-06	E: 0275723	N: 8662932	53.1	81.2	62.3
21/02/2019	RI-07	E: 0275791	N: 8663018	47.3	70.1	54.7
21/02/2019	RI-08	E: 0275744	N: 8663121	55.9	77	64.1
21/02/2019	RI-09	E: 0275668	N: 8663182	50.3	87.9	65
21/02/2019	RE-01	E: 0275909	N: 8662931	48.8	74.2	62.9
21/02/2019	RE-02	E: 0275786	N: 8662948	54.2	67.4	65.7
21/02/2019	RE-03	E: 0275735	N: 8662784	51	78.2	64.8
21/02/2019	RE-04	E: 0275581	N: 8662825	45.5	81.9	60.1
21/02/2019	RE-05	E: 0275525	N: 8662913	53.4	80	63.8
21/02/2019	RE-06	E: 0275436	N: 8662914	46.2	72.8	56.8
21/02/2019	RE-07	E: 0275346	N: 8663030	50.3	77.8	61.9
21/02/2019	RE-08	E: 0275415	N: 8663137	52.8	86.6	62.4
21/02/2019	RE-09	E: 0275474	N: 8663192	48.9	76.4	60.8
21/02/2019	RE-10	E: 0275553	N: 8663264	49	81.7	65.8
21/02/2019	RE-11	E: 0275713	N: 8663164	51.9	88.8	64.4

Anexo N° 7 Plano de Zonificación del Distrito de Jesús María



Anexo N° 8 Norma Técnica Peruana ISO 1996- 1:2007

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP-ISO 1996-1
2007**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**Norma Técnica
Peruana**

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Acústica y Medición de Ruido Ambiental, mediante el Sistema 1 o de Adopción, durante los meses de enero del 2005 a octubre del 2006, utilizando como antecedente a la ISO 1996-1:2003 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Acústica y Medición de Ruido Ambiental presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales –CRT-, con fecha 2006-11-21, el PNTP-ISO 1996-1:2006, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2007-01-20. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO 1996-1:2007 ACÚSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación**, 1ª Edición, el 05 de abril del 2007.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARÍA	Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA
PRESIDENTE	Eusebio Robles García
SECRETARIO	Segundo Fausto Roncal
ENTIDAD	REPRESENTANTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL – DIGESA	Eusebio Robles García
MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN	Alejandro Sánchez Pinedo

Anexo N° 9 Norma Técnica Peruana ISO 1996- 2:2008

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP-ISO 1996-2
2008**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Per

**Norma Técnica
Peruana**

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Acústica y Medición de Ruido Ambiental, mediante el Sistema 1 o de Adopción, durante los meses de mayo de 2007 a setiembre de 2008, utilizando como antecedente a la ISO 1996-2: 2007 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Acústica y Medición de Ruido Ambiental presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias –CNB-, con fecha 2008-11-07, el PNTP-ISO 1996-2:2008, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2008-11-13. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO 1996-2:2008 ACÚSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental**, 1ª Edición, el 11 de enero de 2009.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana es una adopción de la ISO 1996-2:2007. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

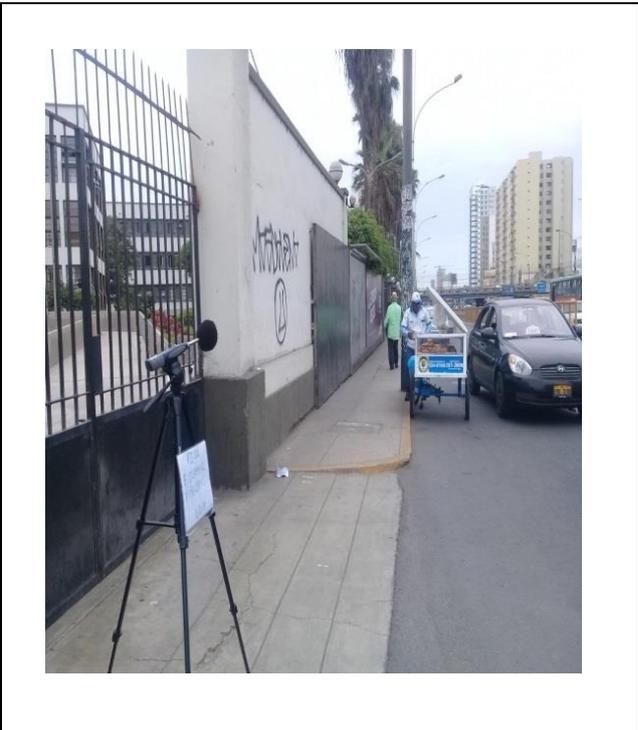
B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA
Presidente	Eusebio Robles García - DIGESA
Secretario	Segundo Fausto Roncal Vergara

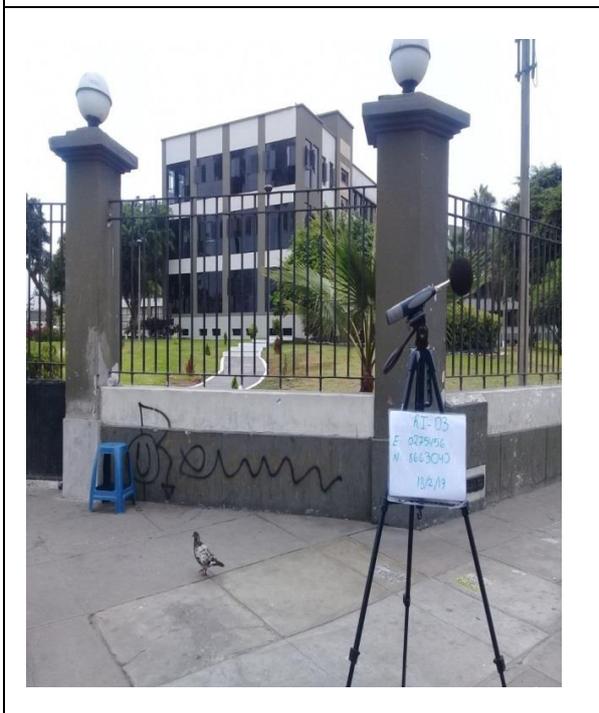
Anexo N° 10 Panel Fotográfico



RI – 01 Caseta de Serenazgo



RI – 02 Colindante a la Avenida Brasil



RI – 03 Esquina cruce de Av. Faustino Sanchez Carrión y Av. Brasil



RI – 04 Puerta Central de Hospital Militar



RI – 05 Puerta de Emergencia e Ingreso y Salida de carros del Hospital Militar



RI – 06 Estación ubicada en zona residencial, en el Parque Pedro La Rosa colindante al Hospital Militar, cerca de Obra de Construcción.



RI – 07 Estación ubicada en el Parque Pedro La Rosa y zona residencial colindante al Hospital militar



RI – 08 Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital, colindante con la Av. La Policía, al frente del Velatorio Virgen de las Mercedes



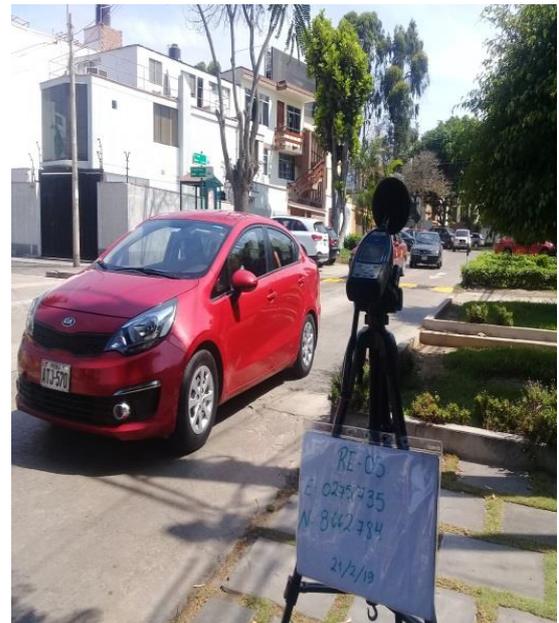
RI – 09 Estación ubicada en la parte de atrás del Hospital colindante con la Av. La Policía



RE– 01 Estación ubicada entre el Jr. Caracas con el Pasaje Quiñones 150 m del Hospital.



RE-02 Estación ubicada en El Jr. Caracas a 159 m del Hospital.



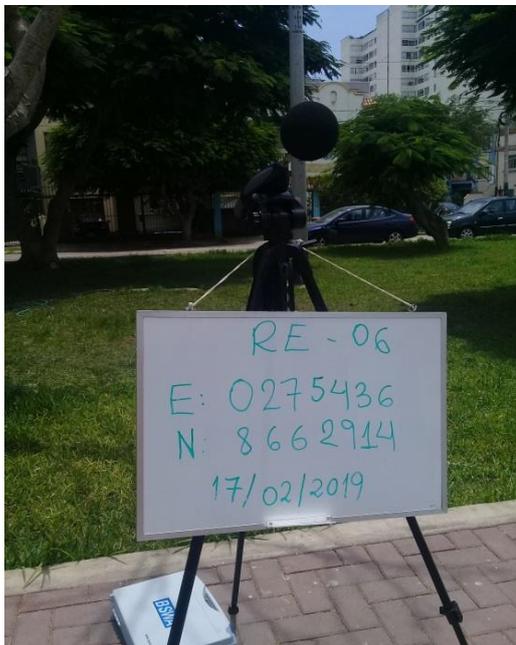
RE-03 Estación ubicada en el Jr. Trujillo a 160 m del Hospital.



RI – 04 Estación ubicada en el Parque Francisco Graña, en el Jr. Daniel Alcides Carrión a 118m del Hospital



RE– 05 Estación ubicada en el Jr. Daniel Alcides, a 70 m de la Av. Fausto Sánchez Carrión



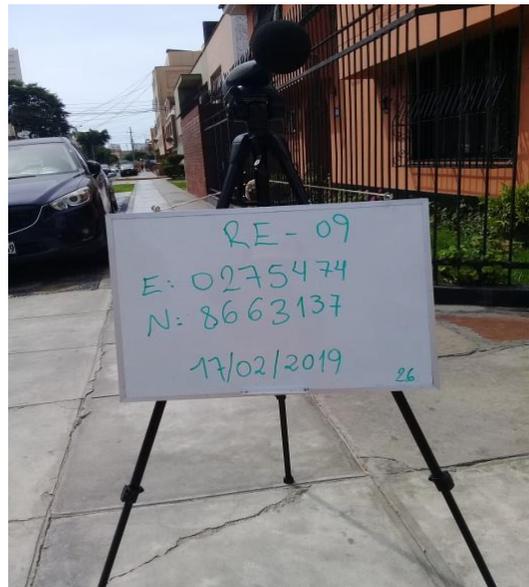
RE – 06 Estación ubicada en el Parque Infantil a 118m del Hospital.



RE – 07 Estación ubicada Psje. Amazonas con el Jr. Manco Cápac a 160m del Hospital.



RE – 08 Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. San José a 141 m del Hospital



RE- 09 Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Jr. Cabo Nicolás G a 143m del Hospital



RE- 10 Estación ubicada entre el Jr. Gregorio Paredes con Psje. Enrique Palacios a 150m del Hospital



RE- 11 Estación ubicada en la Av. La Policía, colindante a Obra de Construcción a 12 m del Hospital



Calibracion del Sonómetro BSWA 308



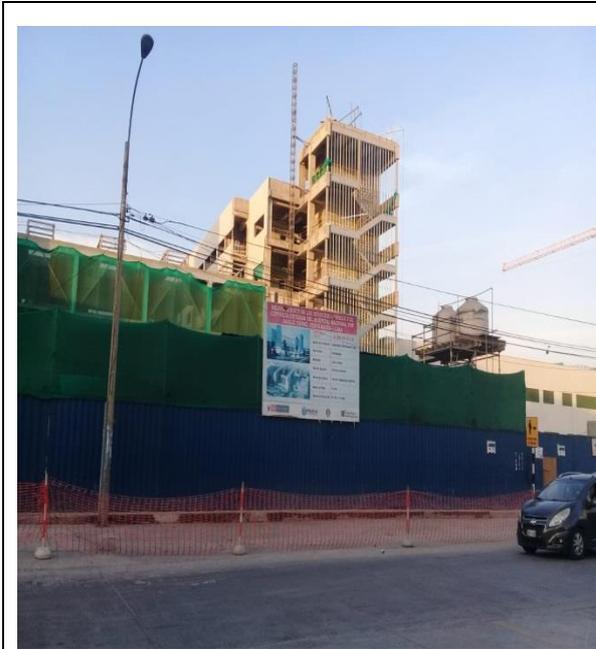
Realizando configuracion manual de Sonómetro BSWA 308



Monitoreo de Ruido con respectivo uso de equipos de proteccion personal



Obra de construccion Proyecto Pershing – Vivienda Multifamiliar cercano al punto RI- 06



Obra de Construcción de mejoramiento de los servicios críticos y consulta externa del Hospital Nacional de la Policía



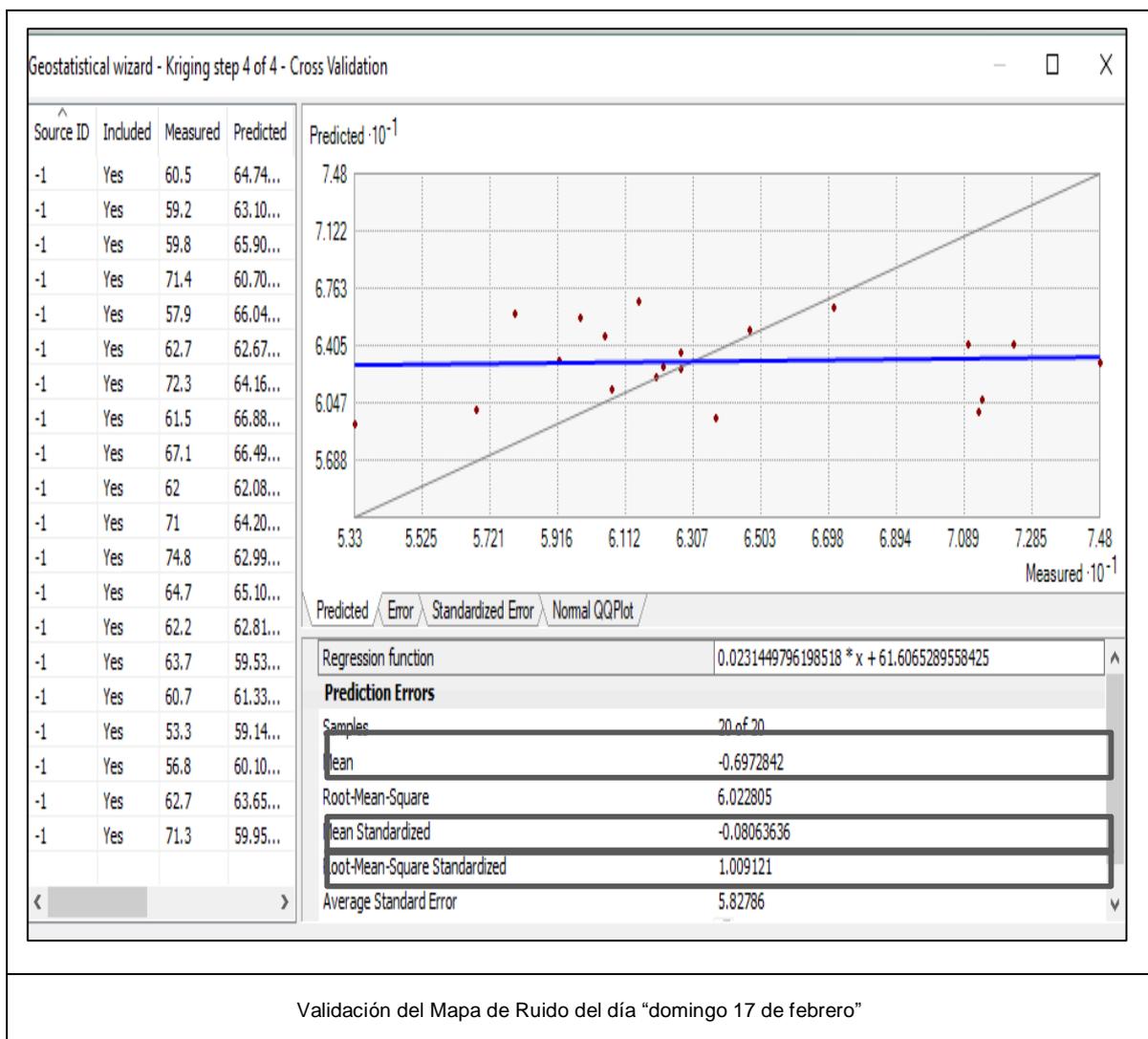
Area de Emergencia del "Hospital Militar Coronel Luis Arias Schreiber"

Anexo N° 11 Validación de Mapas de Presión Sonora

Por medio del método “Validación Cruzada” la cual determina que modelo geoespacial de interpolación es el más adecuado y ajustable a la realidad. Para ellos se determina 3 criterios estadísticos los cuales son:

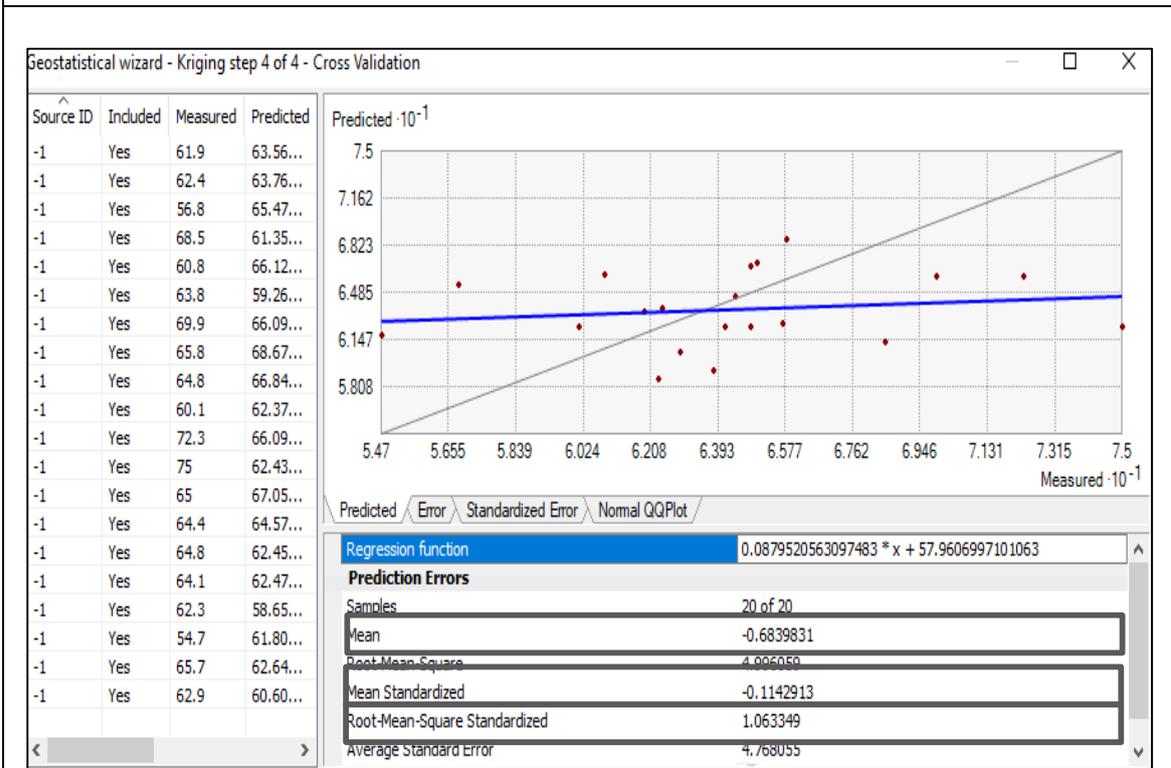
- M (Mean) ≈ 0
- $MSPE$ (Mean Standardized Prediction Error) ≈ 0
- $RMSSPE$ (root mean square Standardized prediction errors) ≈ 1

Los obtenidos en nuestra generación de Mapas de Ruido son los siguientes:





Validación del Mapa de Ruido del día "lunes 18 de febrero"



Validación del Mapa de Ruido del día "jueves 21 de febrero"