

RESUMEN

La Unidad de Epidemiología y salud Ambiental con el apoyo del grupo de practicantes de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao realizó el estudio de la calidad ambiental para ruido en el Hospital San José, contando con la colaboración del Ingeniero Meteorólogo Weydi Flores Villanueva de la Oficina Ejecutiva de Salud Ambiental de la Dirección de Salud I Callao, quien verificó la toma de datos.

El estudio se llevó a cabo a través de la medición del nivel sonoro en los ambientes del hospital, tanto en interiores de salas de Hospitalización como en pasadizos, con la ayuda de un equipo de medición de sonido (Sonómetro), el cual nos fue proporcionado previas coordinaciones con DISA I CALLAO.

El monitoreo fue realizado a lo largo de 5 minutos en cada estación seleccionada, registrando los sonidos imprevistos como el perifoneo, llanto de los niños, paso de aviones y/o helicópteros.

Posteriormente se compararon los resultados con los estándares establecidos en el REGLAMENTO DE ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO DS N° 085-2003-PCM para ámbitos hospitalarios (zonas de protección especial). En todos los casos, se pudo verificar que todos los valores medidos sobrepasan los Límites Máximos Permisibles.

A su vez también se tomo como referencia los valores establecidos como tolerables en las Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre niveles de ruido, comparando las mediciones realizadas con los valores permisibles para el caso de interiores de salas de Hospitales se observa que se sobrepasan dichos límites.

I. INTRODUCCION

El ruido es un factor contaminante constante en la mayoría de los lugares, suponiendo en la actualidad un grave problema con efectos fisiológicos, psicológicos, económicos y sociales. El principal causante de la contaminación acústica en el Hospital San José es la actividad humana.

La contaminación acústica es la que altera las condiciones de sonido normales del medio ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no es controlada.

En el Hospital San José la contaminación sonora influye de manera negativa en el aspecto psicosocial del personal ocasionándoles molestias y desconcentración en sus actividades laborales, además puede ser causa de la presencia de estrés.

Los efectos auditivos ante una exposición prolongada a una fuente de ruido pueden producir sordera, perforaciones en el tímpano, desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición.

Los efectos psicológicos derivados de la exposición al ruido, el más común es la molestia. Esta reacción psicológica tiene su origen, entre otras causas, en las múltiples interferencias que provoca el ruido en las diversas actividades del hombre, como la comunicación, esencial en las relaciones laborales.

El ruido puede afectar negativamente la capacidad de atención y concentración en las funciones laborales, disminuyendo el rendimiento del trabajador. Asimismo, puede producir alteraciones en la conducta haciéndola más irritable e incluso agresiva.

Además existen otros efectos como la fatiga, estrés, depresión, ansiedad, histeria y neurosis, aislamiento social los cuales están íntimamente relacionados.

II. PROBLEMÁTICA

La contaminación acústica en el interior del Hospital San José se debe principalmente a los siguientes factores:

- **Aglomeración de personas conversando en los pasadizos del Hospital.** El Hospital no cuenta con un espacio suficiente para la gran afluencia de público asistente diariamente por lo que tiende a saturarse sobre todo en horas de la mañana, sobre todo en los pasadizos que se encuentran cerca a consultorios, observándose en la mayoría de casos un lleno total de estos.



Pasadizos saturados de personas

- **Perifoneo continuo.** Como es habitual diariamente se perifonean a personas a través de altavoces ubicados en distintos lugares del Hospital, se ha observado que estos funcionan durante casi todo el día sobre todo en las mañanas, produciendo sonidos imprevistos a cada momento.



Altavoces

- **Vuelo de aviones** (cercanía al aeropuerto). El Hospital San José se encuentra ubicado en una zona cercana al aeropuerto Jorge Chávez por lo que continuamente el ruido que produce el vuelo de aviones es percibido causando molestias. El impacto de las aeronaves, en toda su variedad, no se limita a las proximidades de los grandes aeropuertos, sino que afecta también muchas zonas aledañas
- **Funcionamiento de Herramientas y/o Equipos.** Este ruido está originado fundamentalmente por el funcionamiento de los diferentes tipos de equipos y máquinas presentes en el Hospital. La progresiva molestia que produce éste ruido está relacionada directamente con toda una serie de factores objetivos, tales como la del funcionamiento de los equipos en espacios limitados e inadecuados y el aumento de la potencia de los mismos.

- **Ruidos imprevistos.** Estos ruidos son generados en cualquier momento y en distintas circunstancias generando en muchos casos molestias. Estos pueden ser el cerrado fuerte de una puerta, la caída brusca de algún objeto, etc.

Todos estos problemas mencionados a corto, mediano o largo plazo traen consecuencias que dependiendo de la frecuencia y severidad afectan directamente a la salud del hombre constituyendo una seria amenaza para la salud y la calidad de vida tanto de profesionales de la salud, personal administrativo, técnico y del público en general.

III. OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la contaminación sonora en el interior del Hospital San José.

Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de ruido en salas de Hospitalización.
- Determinar el nivel de ruido en pasadizos, salas de espera y patios.
- Determinar las áreas críticas de Contaminación Sonora en el Hospital.
- Reconocer las principales causas de la Contaminación Sonora en el Hospital.
- Poner a disposición de la población la información sobre los efectos de la Contaminación Sonora.
- Proponer planes de acción con vistas a prevenir y reducir el nivel de ruido.

IV. MARCO LEGAL

- La evaluación de la calidad de ruido se basó en los estándares establecidos en el REGLAMENTO DE ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO DS N° 085-2003-PCM.

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 y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente Norma.

- Así mismo se tomo de referencia los valores establecidos como tolerables en la GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD SOBRE NIVELES DE RUIDO

Este documento de la OMS sobre Guías para el ruido urbano es el resultado de la reunión del grupo de trabajo de expertos llevada a cabo en Londres, Reino Unido, en Abril del año 1999. Se basa en el documento "Community Noise", preparado para la Organización Mundial de la Salud y publicado en 1995 por la Stockholm University y el Karolinska Institute.

V. MARCO CONCEPTUAL

Contaminación Sonora: Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano.

Decibel (dB): Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

Decibel A (dBA): Unidad adimensional de nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.

Contaminación Sonora: Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generan riesgo a la salud y al bienestar humano.

Receptor: Persona o personas afectadas por el ruido.

Respuesta Lenta: Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte la salud de las personas.

Ruido Estable: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

Ruido Imprevisto: Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.

Zona Comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

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.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Zona Mixta: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: residencial-comercial, residencia-industrial, comercial-industrial o residencial-comercial-industrial.

Zona de Protección Especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores de territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zonas Críticas de Contaminación Sonora: Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continua equivalente de 80 dBA.

ESTACION	UBICACION	REFERENCIA	HORA		Leq. (dB)	Lmax. (dB)	Lmin. (dB)	RUIDOS IMPREVISTOS
			INICIO	FINAL				

VI. METODOLOGIA

Materiales

- ✓ **Ficha de toma de datos.**
 - Leq. (dB): Nivel Sonoro Equivalente medido en decibeles
 - L.max.: Nivel Sonoro Máximo medido en decibeles
 - L.min.: Nivel Sonoro Mínimo medido en decibeles
- ✓ **Fotografías:** Es necesario la toma de fotografías para mostrar evidencias.
- ✓ **Planos:** Es útil para ubicar con exactitud las estaciones de medición.

Equipos

- ✓ **Sonómetro Quest Technologies model 1900 Integrating/logging Sound Level meter.**
Consideraciones para la Medición:
 - Nivel de Ponderación: dBA
 - Medición: SPL
 - Nivel de Rapidez: FAST
 - Rango: 40-100 dB
 - Duración de la Medición: 5 min.



Sonómetro

1.- Trabajo de gabinete:

- ✓ Coordinaciones para el préstamo de los equipos
- ✓ Preparación del material necesario, tales como: diagramas de ubicación de los puntos de monitoreo y calibración de equipos.
- ✓ Recepción de reportes de monitoreo
- ✓ Análisis y discusión de resultados
- ✓ Elaboración del informe final

2.- Trabajo de Campo:

- ✓ **Selección de las estaciones de medición del nivel Sonoro:**

Se tomó como referencia áreas con las siguientes características:

- Áreas con alta afluencia de público (Pasadizos, Patios, Salas de Espera)
- Áreas aisladas de ruidos externos (Salas de Hospitalización)

La finalidad de ésta selección es determinar si los niveles de ruido en salas de hospitalización son los recomendados por la norma.

Determinar el nivel de ruido en áreas con alta afluencia de público y verificar si sobrepasa los LMPs dados para establecimientos de salud.

- ✓ **Descripción de Las Estaciones**

Estación N° 1: Hospitalización de Cirugía

Área cerrada
Aislado de ruidos externos

Estación N° 2: Hospitalización de Gineco-Obstetricia

Área cerrada
Aislado de ruidos externos

Estación N° 3: Hospitalización de Pediatría



- Área cerrada
- Aislado de ruidos externos
- Presencia de extractor de aire

Estación N° 4: Hospitalización de Medicina – Mujeres

Área cerrada
Aislada de ruidos externos

Estación N° 5: Hospitalización de Medicina – Hombres

Área cerrada
Aislada de ruidos externos

Estación N° 6: Sala de espera del Consultorio de Cardiología



- Área cerrada
- Presencia de público

Estación N° 7: Sala de espera de los consultorios de Psicología y Psiquiatría



- Área semi-abierta
- Sala amplia
- Regular afluencia de público

Estación N° 8: Sala de espera del área de Medicina Física y Rehabilitación



- Área abierta
- Regular concurrencia de público.

Estación N° 9: Patio Principal

Área semi-abierta.
 Techos altos de calamina.
 Presencia de altavoz en la parte central superior.
 Alta afluencia de público en las mañanas.



Altavoces

✓ Estación N° 10: Patio frente a Ecografía



- Área semi-abierta.
- Tránsito de público.
- Alta afluencia de público en las mañanas.

Estación N° 11: Pasadizo A



- Área semi-abierta
- Techo bajo de calamina
- Pasadizo estrecho
- Tránsito continuo de público

Estación N° 12: Pasadizo C



- Área semi-cerrada
- Techos altos
- Pasadizo estrecho
- Tránsito de público
- Presencia de padres con niños

Estación N° 13: Pasadizo D



- Regular afluencia de público.
- Presencia de aire acondicionado
- Presencia de altavoz



Aire Acondicionado

Estación N° 14: Pasadizo C



- Área semi-cerrada
- Techos altos
- Pasadizo estrecho
- Tránsito de público

Estación N° 15: Pasadizo A



- Área semi-abierta
- Techo bajo de calamina
- Pasadizo estrecho
- Tránsito continuo de público

Estación N° 16: Pasadizo Jefaturas de Departamentos

Área cerrada

Pasadizo estrecho

Poca afluencia de público

Luego de haber seleccionado las estaciones se procede a realizar las mediciones en cada estación durante 5 min. Se tuvo en cuenta los ruidos imprevistos durante cada medición registrándolos en la hora en que ocurrieron.

Es importante tener las siguientes consideraciones durante el uso del sonómetro:

- Antes de usar el equipo debe estar calibrado de acuerdo al rango especificado.
- El equipo debe ser colocado más o menos a una distancia de 1 m aprox. sobre el piso y un poco inclinado.
- Las personas que tomen las mediciones deben permanecer en silencio para no interferir en ellas.
- La toma de mediciones tienen una duración de 5 min. por lo que se debe estar controlando el tiempo atentamente.

Todos los datos de las mediciones fueron registrados en la memoria del equipo automáticamente y luego fueron procesados por el mismo equipo dando finalmente los valores del Leq. (dB), Lmax. (dB), Lmin. (dB) terminado los 5 minutos.

VII. RESULTADOS

Luego de haber hecho las mediciones respectivas se presenta a continuación la tabla de resultados, en la cual se indica el nivel sonoro promedio, el máximo y el mínimo. Además se tiene en cuenta los ruidos imprevistos ocurridos durante cada medición.

ESTACION	UBICACION	REFERENCIA	HORA		Leq. (dB)	Lmax. (dB)	Lmin. (dB)	RUIDOS IMPREVISTOS
			INICIO	FINAL				
								10:05 a.m. Paso de avión (73.8 dB)
								10:06 a.m. Doctor llamando a paciente (77.9 dB)
								RUIDOS IMPREVISTOS
E-1	Hosp. Cirugía	Interior	11:24 a.m.	11:29 a.m.	50.7	67.6	43.0	10:06 a.m. Persona cerrando la puerta (82.6 dB)
E-10	Patio de Ecografía	Frente a Ecografía 1	10:05 a.m.	10:10 a.m.	72.7	87.6	60.3	10:06 a.m. Perifoneo (85.0 dB)
E-2	Hosp. Gineco-Obstetricia	Interior	11:33 a.m.	11:38 a.m.	52.3	68.2	44.1	10:06 a.m. Cerrado de puerta (68.2 dB)
								10:07 a.m. Llanto de niño (87.6 dB)
								10:07 a.m. Perifoneo (58.0 dB)
								10:08 a.m. Perifoneo (58.0 dB)
								10:08 a.m. Perifoneo (58.0 dB)
								10:09 a.m. Persona cerrando la puerta (80.1 dB)
								10:37 a.m. Risas (61.0 dB)
								10:38 a.m. Cerrado de puerta (64.9 dB)
E-3	Hosp. Pediatría	Interior	10:33 a.m.	10:38 a.m.	70.3	83.5	65.4	10:38 a.m. Doctor llamando a paciente (81.8 dB)
								10:34 a.m. Llanto de niño (76 dB)
								10:34 a.m. Doctor tosiedo (81.2 dB)
E-11	Pasadizo A	Frente a Emergencia Gineco-Obstetricia	11:03 a.m.	11:08 a.m.	62.5	74.9	53.1	10:35 a.m. Paso de avión (86.7 dB)
								10:36 a.m. Perifoneo (48.7 dB)
								11:39 a.m. Paciente hablando (68.5 dB)
								11:07 a.m. Perifoneo (74.9 dB)
								11:21 a.m. Enfermera hablando (65.9 dB)
E-12	Hosp. Medicina - Pasadizo C - Mujeres	Frente a Prog. Materno Perinatal	11:39 a.m.	11:46 a.m.	62.6	72.5	53.9	11:12 a.m. Paso de avion y helicóptero (72.5 dB)
								11:42 a.m. (65.1 dB)
E-13	Pasadizo D	Costado de Examen clínico para Brevetes	10:15 a.m.	10:20 a.m.	72.4	91.1	67.3	11:43 a.m. Golpe (68 dB)
								10:16 a.m. Perifoneo (91 dB)
								11:44 a.m. Música de radio (68.5 dB)
E-14	Hosp. Medicina - Pasadizo A - Hombres	Frente a Displasia	10:44 a.m.	10:50 a.m.	69.7	82.2	44.9	11:45 a.m. Paciente hablando (72.4 dB)
								10:46 a.m. Llanto de niño (79.8 dB)
								11:46 a.m. Golpe (67.7 dB)
								11:48 a.m. Perifoneo (65.8 dB)
								10:48 a.m. Doctor llamando a pacientes (77 dB)
								11:49 a.m. Perifoneo (65 dB)
								10:50 a.m. Perifoneo (89.4 dB)
E-6	Cons. Cardiología	Sala de espera	9:55 a.m.	10:00 a.m.	65.3	79.4	51.9	10:50 a.m. Transporte de balones de Oxígeno en Carreta (79.5 dB)
E-15	Pasadizo E	Frente a consultorio de Traumatología	10:47 a.m.	10:52 a.m.	70.6	92.5	61.1	10:50 a.m. Perifoneo (64.9 dB)
								10:50 a.m. Cerrado de puerta (82.4 dB)
								10:51 a.m. Perifoneo (65 dB)
E-7	Salud Mental	Sala de espera de consultorios de Psicología y Psiquiatría	11:09 a.m.	11:14 a.m.	54.5	71.7	46.0	10:51 a.m. Cerrado de puerta (76.2 dB)
								10:51 a.m. Paso de avión (58.2 dB)
								10:52 a.m. Llanto de niño (69.7 dB)
								12:02 a.m. Cerrado de puerta (82.7 dB)
								12:03 a.m. Perifoneo (65.9 dB)
E-16	Pasadizo	Dep. Jefaturas	12:02 a.m.	12:07 a.m.	67.5	85.6	50.2	12:03 a.m. Perifoneo (82.7 dB)
E-8	Medicina física y Rehabilitación	Sala de espera	11:54 a.m.	11:59 a.m.	67.7	83.7	54.9	11:54 a.m. Perifoneo (82 dB)
								12:04 a.m. Cerrado de puerta (82 dB)
								12:06 a.m. Perifoneo (85.9 dB)
								11:58 a.m. Cerrado de puerta (80 dB)
E-9	Patio Principal	Frente a caja	10:55 a.m.	11:00 a.m.	63.4	74.4	54.5	10:56 a.m. Perifoneo (73.1 dB)
								10:58 a.m. Llanto de niño (74.4 dB)

- Leq. (dB): Nivel Sonoro Equivalente medido en decibeles
- L.max.: Nivel Sonoro Máximo medido en decibeles
- L.min.: Nivel Sonoro Mínimo medido en decibeles

VIII. EVALUACION

Para realizar la evaluación se han comparado los resultados obtenidos en las mediciones con los límites máximos permisibles de acuerdo a sus características:

Interiores de salas de Hospitalización

La evaluación se realizó comparando los valores medidos con los límites máximos permisibles dados por **las Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre niveles de ruido** de acuerdo al tipo de recinto y los daños que puede ocasionar en la salud.

Recinto	Efectos en la salud	Valores límite recomendados		
		LAeq (dB)	Tiempo (horas)	LAmáx, fast (dB)
Salas de hospitales, interior	Perturbación del sueño, noche	30	8	40
	Perturbación del sueño, día y anochecer	30	16	-
Salas de tratamiento en hospitales, interior	Interferencia con descanso y restablecimiento	?1		

Fuente: OMS (Guidelines for Community Noise), Año 1999

Notas:

?1: Tan débil como se pueda.

Resultados obtenidos en interiores de salas de Hospitalización

LUGAR	Valor Medido (dB)	LMPs (dB)
Hosp. Cirugía	50.7	30
Hosp. Gineco-Obstetricia	52.3	30
Hosp. Pediatría	70.3	30
Hosp. Medicina -Mujeres	58.5	30
Hosp. Medicina -Hombres	57.7	30

Comparando los valores estándar con los obtenidos en las mediciones se observa que se sobrepasan los LMPs siendo 50.7 dB el mínimo valor medido en la sala de Hospitalización de cirugía el cual aún siendo el más bajo esta por encima del LMP = 30 dB.

El nivel sonoro máximo sobrepasa en todos los casos el LMPs .

Áreas con afluencia de público

En esta sección consideramos pasadizos, salas de espera y patios que se encuentran dentro del Hospital.

La evaluación se realizó comparando los valores medidos con los límites máximos permisibles del **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DS N° 085-2003-PCM**. En dicho reglamento se considera a los Hospitales como una zona de protección especial.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Resultados obtenidos en interiores de salas de Hospitalización

LUGAR	Valor Medido (dB)	LMPs (dB)
Patio Principal	63.4	50
Patio de Ecografía	72.7	50
Sala de espera –Medicina Física	67.7	50
Sala de espera - Salud Mental	54.5	50
Sala de espera - Cons. Cardio.	65.3	50
Pasadizo A	62.5	50
Pasadizo C	62.0	50
Pasadizo D	72.4	50
Pasadizo C	68.3	50
Pasadizo E	70.6	50
Pasadizo 2 ^{do} piso	67.5	50

Haciendo la comparación de los valores estándar con los obtenidos en las mediciones se observa que se ha sobrepasado los LMPs en todos los casos. Siendo el valor más alto registrado 72.7 dB en el Patio frente a Ecografía

El menor valor medido fue 54.5 dB En la sala de espera del consultorio de Salud Mental pero siendo aún el menor sobrepasa los Límites Máximos Permisibles.

IX. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los Límites Máximos Permisibles dados por la OMS y el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, las **áreas del hospital** estudiadas **superan** los Límites Máximos Permisibles
- Los pasadizos y patios del Hospital son los lugares en los cuales se registró los ruidos más altos.
- Las áreas de **Hospitalización** las cuales deberían tener los mínimos niveles de ruido que se pueda registraron **niveles de ruido superiores** a los Límites Máximos Permisibles
- Las principales causas de **contaminación sonora** en el Hospital San José son el **perifoneo continuo**, **vuelo de aviones**, funcionamiento de equipos y herramientas, y las conversaciones en voz alta producto de la gran afluencia de público a un Hospital pequeño.

X. RECOMENDACIONES

- Proporcionar a los **trabajadores** del área de mantenimiento orejeras para su **protección** ya que ellos diariamente trabajan con maquinarias y equipos.
- Usar el equipo de perifoneo solo las veces que sean necesarias.
- Evitar ruidos en las salas que deben tener los niveles de ruido más bajos que se pueda.
- Realizar **chequeos médicos** a los trabajadores que se encuentren expuestos a los niveles de ruido más altos de acuerdo a los estudios realizados.

XI BIBLIOGRAFIA

- <http://www.unex.es/sociolog/mas/alumnos/ruido/index.html>
- <http://www.ruidos.org/referencias.html>