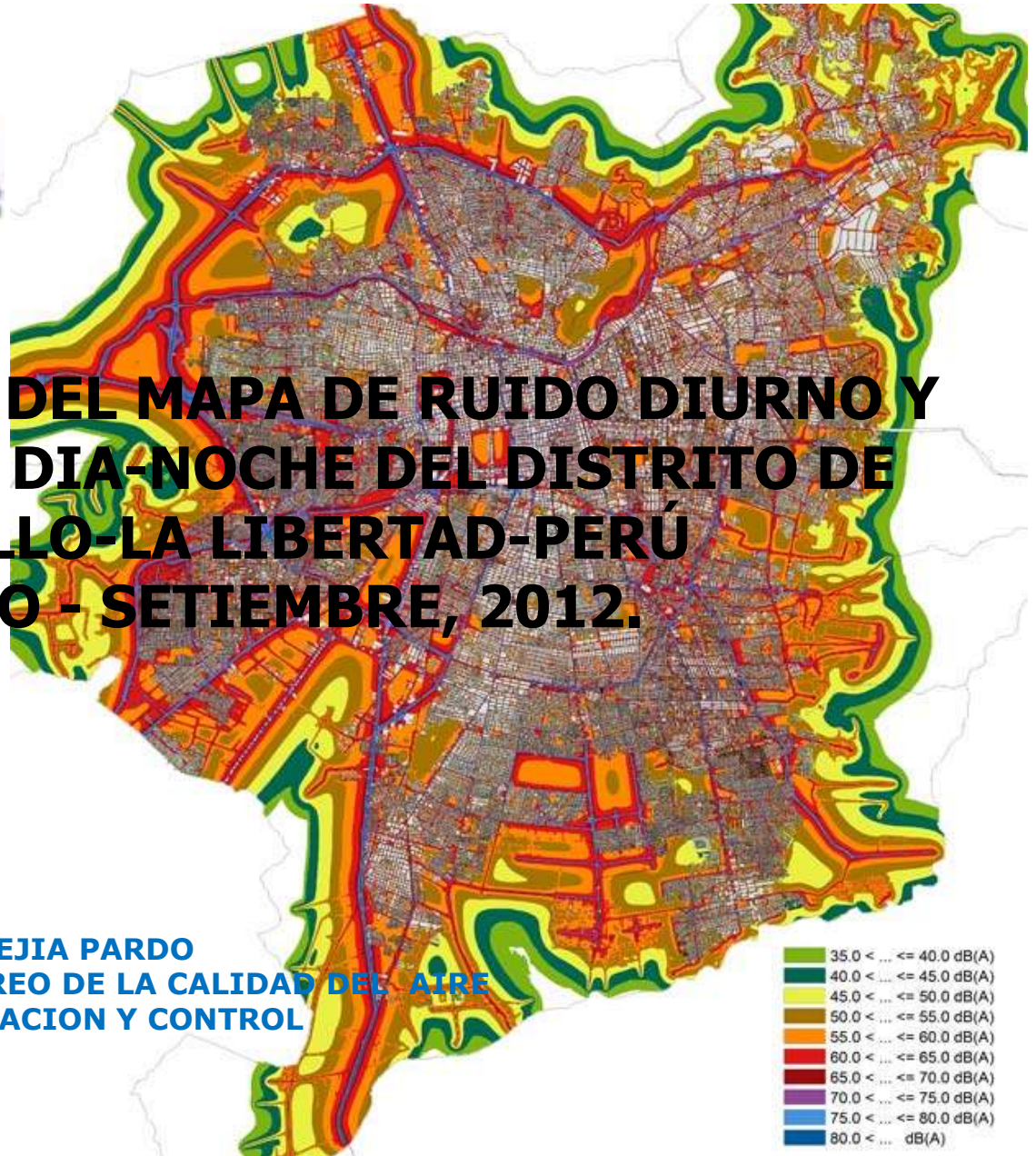


ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO DIURNO Y NOCTURNO Y DIA-NOCHE DEL DISTRITO DE TRUJILLO-LA LIBERTAD-PERÚ JUNIO - SEPTIEMBRE, 2012.



ING. DANNY MEJIA PARDO
ANALISTA TECNICO EN MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE
UNIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL

ORIGEN DEL PROYECTO

Este proyecto surge de la necesidad de contar con una herramienta de gestión, planificación y evaluación del ruido ambiental urbano generado por fuentes fijas y móviles; lo que permitiría tomar acciones correctivas en áreas de alta exposición al ruido ambiental. Así mismo, mantener los niveles de ruido en las áreas menos expuestas, en función de la calidad de vida que debe tener el poblador de la ciudad de Trujillo.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo - SEGAT, en los días 23 y 24 octubre del 2009 realizó el monitoreo de ruido ambiental, $Leq(A)$ en el jirón Pizarro. Comprendido entre las intersecciones de los jirones Bolognesi y Colón, desde las 16:00 y 20:00 horas midiéndose el primer día sin tráfico vehicular y el día siguiente con tráfico vehicular. Para este estudio se consideraron seis puntos de evaluación, en los cuales se llegó a obtener niveles de ruido superiores a 70 dB(A) los cuales superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido de 50dB(A) para una zonificación de reglamentación especial en horario diurno. Así mismo generan riesgos de molestia grave según el criterio guía de la OMS. Estas molestias se manifiestan en problemas de interferencia en la comunicación oral y estrés.



Así mismo, el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT, en los días 23 y 26 de abril del 2010 entre las 8:00 y 12:00 horas realizó la medición de los niveles de ruido ambiental, $Leq(A)$ alrededor de la Av. España; para lo cual se seleccionó trece puntos de monitoreo, elegidos en función de la mayor densidad de tráfico vehicular. De la evaluación realizada, se llegó a obtener en cada punto; niveles sonoros que superan el nivel máximo de ruido de 70 dB(A) para una zonificación comercial en horario diurno establecido en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para ruido

El Ministerio del Ambiente - MINAM, en los días 18 y 19 de octubre del 2010 realizó en la ciudad de Trujillo la evaluación de los niveles de ruido en las cuatro zonas características (zona de reglamentación especial, residencial, comercial e industrial), tanto en horario diurno como nocturno conforme a lo establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM, para tal estudio utilizó como indicador de ruido al nivel de Presión Continuo Equivalente, $Leq(A)$. Los resultados de esta evaluación, muestran niveles de ruido superiores a los Estándares Nacionales Calidad Ambiental de Ruido, tanto para la zonificación de reglamentación especial como residencial en ambos horarios. Este mismo hecho se evidenció para la zonificación comercial en horario diurno. Para la zonificación industrial se muestra que en ambos horarios no se excede el estándar.



El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, entre los días 14 y 16 de agosto del 2011 realizó la evaluación rápida de ruido ambiental en la ciudad de Trujillo. Para lo cual seleccionó 35 puntos de monitoreo distribuidos en los distritos de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir, Víctor Larco y Huanchaco; de la evaluación realizada se obtuvieron niveles de ruido superiores a los 70 dB(A) los cuales superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido para zonificación residencial y comercial en horario diurno. Así mismo se evidenció que en siete de los 35 puntos de monitoreo se excedieron los 80 dB(A), nivel sonoro correspondiente al nivel máximo de ruido para zonificación industrial en horario diurno



JUSTIFICACION

- ❑ Se obtendrá un estudio científico que brinde información, que permita la conceptualización de la problemática de contaminación acústica en la ciudad.
- ❑ Permitirá la adopción de medidas, en función a los resultados obtenidos del mapa. Permitiendo la mejora de la calidad de vida de los habitantes de esta área de estudio, evitando la depreciación de los bienes inmuebles, disminución de los ingresos por turismo.
- ❑ Sentará las bases para estudios posteriores, relacionados con la contaminación acústica en la ciudad.
- ❑ Permitirá rediseñar la red de transporte y planificación urbana

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la calidad ambiental acústica diurna y nocturna del distrito de Trujillo durante los meses de junio a noviembre del año 2012.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Caracterizar la calidad ambiental acústica diurna y nocturna del distrito de Trujillo en zonas de reglamentación especial, residencial, comercial y industrial.
- Identificación y caracterización de las fuentes de emisión sonora en las zonas de monitoreo.
- Realizar un estudio de la percepción subjetiva de la población, respecto al ruido ambiental, mediante encuestas.

METODOLOGIA



- ❑ La definición de los puntos de medición de ruido se determinará mediante el método de la cuadrícula propuesto por la ISO 1996-2: 1987 (recientemente modificada en la ISO 1996-2: 2007). Para ello, se superpondrá sobre el área de estudio una malla formada por cuadrículas de 250 x 250 metros.
- ❑ En cada punto de medida se determinarán las coordenadas UTM en base a un GPS, tomándose medidas de ruido de 15 minutos, en 5 intervalos horarios (07:00 a 10:00 horas, 10:00 a 13:00 horas, 13:00 a 16:00 horas, 16:00 a 19:00 horas y de 19:00 a 22:00 horas) correspondiente al periodo diurno (07:00 a 22:00 horas) y en 3 intervalos horarios (22:00 a 01:00 horas, 01:00 a 04:00 horas, 04:00 a 07:00 horas) correspondientes al periodo nocturno (22:00 a 7:00 horas) establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM).
- ❑ Para el presente estudio se seleccionaron 358 puntos móviles de medida (medidas puntuales) los cuales se encuentran distribuidos sobre toda la superficie de la ciudad de Trujillo.

METODOLOGIA

- ❑ Por cada medición realizada, se llenará una hoja de toma de datos con toda la información pertinente para posterior análisis. Los índices recogidos serán: el nivel presión sonora continuo equivalente (LAeqT), percentiles LAF90,T y LAF10,T, y los niveles máximo y mínimo (LAFmax y LAFmin).
- ❑ Las mediciones se realizarán los días laborables (lunes, martes, miércoles, jueves y viernes) comprendidos desde el 4 de junio al 7 de setiembre del 2012 y estas serán tomadas bajo las condiciones descritas en la norma ISO 1996-2: 2007. Para ello se ubicará el micrófono a una altura de 1.2 m sobre la acera y a una distancia de 1.5 m sobre cualquier superficie reflectante distinta del piso.
- ❑ Se utilizarán cinco sonómetros, tipo 1 y 2, que serán calibrados inmediatamente antes y después de cada serie de medidas. El micrófono del sonómetro se protegerá en todas las mediciones con una pantalla antiviento para minimizar el efecto de los vientos suaves o brisas, no se realizarán mediciones en condiciones climáticas adversas como lluvia y vientos fuertes.

METODOLOGIA

- ❑ Se registrarán las características de cada fuente de ruido presente en cada punto de muestreo.
- ❑ Para la caracterización de fuentes sonoras por tráfico vehicular, ésta se realizará mediante el conteo de vehículos en los puntos de medición diferenciándolos en livianos, medianos y pesados.
- ❑ Teniendo calculado los índices de ruido diurno L_d y L_n para cada punto de medición, así como sus coordenadas UTM. Se elaborará los mapas de ruido diurno y nocturno del área de estudio, haciendo uso del software ArcGIS el mismo que representará los niveles de ruido por medio de colores a modo de curvas topográficas (curvas isófonas) en el plano del área de estudio.



- ❑ Los mapas de ruido representarán niveles de presión sonora continuo equivalentes en tramos de 5 dB(A). Cada uno de esos intervalos de nivel sonoro se representa en el mapa mediante un color como muestra la norma ISO 1996-2; A continuación en la tabla 1 se muestran los intervalos de nivel sonoro con el color y trama asociado a éste.
- ❑ Para la determinación de la calidad ambiental acústica del área de estudio, se superpondrá sobre los mapas de ruido diurno y nocturno el mapa de zonificación de la ciudad de Trujillo a fin de poder evaluar en qué zonas se presentan niveles de ruido que superan o están dentro de los niveles sonoros establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM).

RESULTADOS ESPERADOS

Al finalizar este trabajo se espera los siguientes resultados:

- ❑ Tener identificado en el distrito de Trujillo, las zonas de uso de suelo que presentan una buena y mala calidad ambiental acústica.
- ❑ Tener la percepción de la población respecto a la contaminación sonora en la ciudad de Trujillo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Etapas	Fecha de Inicio	Fecha de Termino	Dedicación Semanal (h)
3.6.1. Preparación e implem. Activ. previas.	04/06/2012	08/06/2012	40
3.6.2. Ubica. de puntos de monitoreo	11/06/2012	22/06/2012	40
3.6.3. Recolección de datos con el sonómetro	25/06/2012	13/07/2012	120
3.6.4 Aplicación de encuestas	25/06/2012	06/07/2012	40
3.6.5 Tratamiento de la información.	25/06/2012	13/07/2012	40
3.6.6 Análisis de datos obtenidos	25/06/2012	24/08/2012	40
3.6.7 Elaboración del mapa de ruido	01/08/2012	17/08/2012	40
3.6.8 Elaboración del informe final	27/08/2012	07/09/2012	40

PRESUPUESTO

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	No disponible	Disponible
I. Mano de Obra				S/. 70,950.00	S/. 40,950.00	S/. -
Responsable general	mes	4	3000	12000	12000	0
coordinador de campo	mes	4	2500	10000	10000	0
Analista de informacion	mes	4	2000	8000	8000	0
Personal Tecnico (21)	días	13	1050	13650	13650	0
personal de apoyo (21)	días	13	1050	13650	13650	0
practicantes (21)	días	13	1050	13650	13650	0
II. Materiales y Equipos				S/. 177,123.75	S/. 153,016.25	S/. 24,082.50
sonometro tipo 1	unidad	7	18000	126000	108000	18000
calibrador acustico	unidad	7	3000	21000	18000	3000
cargador de pilas	unidad	7	50	350	300	50
pilas recargables	unidad	20	15	300	290	10
tripodes	unidad	7	120	840	760	80
GPS	unidad	7	2000	14000	12000	2000
Software	unidad	1	10000	10000	10000	0
Higrometros	unidad	7	120	840	720	120
Camara Fotografica	unidad	7	400	2800	2400	400
Pintura	unidad	1	15	15	15	0
Brochas	unidad	15	5	75	75	0
Papel Bond A-4	millar	0.25	25	6.25	6.25	0
Formatos de encuesta	unidad	400	0.1	40	40	0
Formatos de toma de datos	unidad	100	0.1	10	10	0
Impresiones	unidad	150	0.1	25		0
lapiceros	unidad	45	0.5	22.5	0	22.5
equipo de computo	Mes	4	200	800	400	400
Total de presupuesto				S/. 248,073.75	S/. 193,966.25	S/. 24,082.50



¡Muchas Gracias!

LUGAR DE MONITOREO	HORA	SIN TRAFICO			
		Leq(A),5 min.			
		Leq1(A)	Leq2(A)	Leq3(A)	Leq prom.1
Jr.Pizarro-Jr.Bolognesi	4:58 PM	61.1 dB.	63.6 dB.	61.3 dB.	61.2 dB.
Jr.Pizarro-Jr.Almagro	5:23 PM	69.5 dB.	62.9 dB.	62.3 dB.	62.6 dB.
Jr.Pizarro-Jr.Orbegoso	5:46 PM	63.9 dB.	63.1 dB.	63.3 dB.	63.4 dB.
Jr. Pizarro-Jr.Gamarra	6:14 PM	65.1 dB.	63.8 dB.	63.3 dB.	64.1 dB.
Jr. Pizarro-Jr.Junín	6:45 PM	64.4 dB.	63.5 dB.	63.8 dB.	63.9 dB.
Jr. pizarro- Jr.Colón	7:15 PM	64 dB.	63.5 dB.	61.9 dB.	63.2 dB.

LUGAR DE MONITOREO	HORA	CON TRAFICO			
		Leq(A) ,5 min.			
		Leq1(A)	Leq2(A)	Leq3(A)	Leq prom.1
Jr.Pizarro-Jr.Bolognesi	4:52 p.m	72.7 dB.	74 dB.	73.7 dB.	73.5 dB.
Jr.Pizarro-Jr.Almagro	5:10 p.m	71.3 dB.	72 dB.	73.8 dB.	71.7 dB.
Jr.Pizarro-Jr.Orbegoso	5:30 p.m	74.7 dB.	74.2 dB.	74.4 dB.	74.4 dB.
Jr. Pizarro-Jr.Gamarra	6:01 p.m	73.6 dB.	74.8 dB.	74.5 dB.	74.3 dB.
Jr. Pizarro-Jr.Junín	6:21 p.m.	75.5 dB.	74.6 dB.	75.4 dB.	75.2 dB.
Jr. pizarro- Jr.Colón	6:46 p.m	71.3 dB.	72.1 dB.	71.9 dB.	71.8 dB.

VALORES GUÍA PARA EL RUIDO URBANO EN AMBIENTES ESPECÍFICOS

Ambiente Específico	Efecto(s) Critico(s) sobre la salud	Leq [dB(A)]
Exteriores	Molestia grave en el día y al anochecer	55
	Molestia moderada en el día y al anochecer	50
áreas industriales, comerciales y de tránsito, interiores y exteriores	Deficiencias auditivas	85

Este cuadro pertenece al 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 de 1999. Se basa en el documento "Community Noise", preparado para la organización Mundial de Salud y publicado en 1995 por la Stockholm University y el Karolinska Institute.



SEGAT

Lugar de Monitoreo	Hora de Inicio	Leq (A), 5 Minutos			Hora Final	Leq Promedio
		Leq 1	Leq 2	Leq 3		
Jr. Estete cuadra 7 – Av. España	9:47 a.m	79.1 dB	78.3 dB	78.3 dB	10:19 a.m	78.62 dB
Jr. Francisco Pizarro cuadra 9 – Av. España	10:23 a.m	77.0 dB	76.6 dB	76.1 dB	10:54 a.m	76.58 dB
Jr. Junín cuadra 1 - Av. España	8:40 a.m	73.4 dB	74.9 dB	74.7 dB	9:13 a.m	74.38 dB
Jr. Diego de Almagro cuadra 1 – Av. España	9:31 a.m	74.4 dB	74.9 dB	74.6 dB	10:04 a.m	74.63 dB
Jr. Bolognesi cuadra 1 – Av. España	10:29 a.m	77.8 dB	76.0 dB	77.5 dB	11:12 a.m	77.16 dB
Jr. Independencia cuadra 1 – Av. España	11:19 a.m	80.3 dB	80.0 dB	78.2 dB	11:50 a.m	79.85 dB
Jr. Francisco Pizarro cuadra 1 – Av. España	10:28 a.m	78.0 dB	77.8 dB	78.8 dB	11:13 a.m	78.22 dB
Jr. Ayacucho cuadra 1 – Av. España	11:20 a.m	78.2 dB	77.2 dB	78.2 dB	11:52 a.m	77.89 dB
Jr. Orbegoso cuadra 8 - Av. España	11:58 a.m	76.4 dB	76.4 dB	76.0 dB	12:34 a.m	76.27 dB
Jr. Junín cuadra 1 – Av. España	9:53 a.m	75.1 dB	75.5 dB	76.7 dB	10:25 a.m	75.82 dB
Jr. San Martín cuadra 09 - Av. España	10:42 a.m	76.5 dB	77.8 dB	76.5 dB	11:14 a.m	76.97 dB

MINAM

Promedio Zona Industrial Trujillo

Tabla IV-85: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona industrial - Trujillo, promedio.

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	56,3	63,8	47,3	48,8	33,0	41,4	45,7	46,6	49,0	50,5	49,9	46,9	46,5

Tabla IV-90: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona industrial - Trujillo, promedio nocturno.

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	48,1	55,1	41,5	42,4	30,1	34,8	37,2	37,4	42,8	42,4	41,5	42,2	42,8

Promedio Zona Comercial Trujillo

Tabla IV-95: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona comercial - Trujillo, promedio

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	70,1	78,3	62,9	64,2	40,2	52,5	56,8	59,5	61,8	61,8	63,9	61,7	52,1

Tabla IV-100: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona comercial - Trujillo, promedio nocturno

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	57,9	64,6	49,8	51,4	27,4	40,7	46,7	49,4	51,4	51,1	50,9	47,8	44,1



MINAM

Promedio Zona Residencial Trujillo

Tabla IV-105: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona residencial - Trujillo, promedio

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	64,8	73,6	56,0	57,8	35,7	49,7	55,1	56,0	57,4	58,0	57,6	55,5	50,0

Tabla IV-110: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona residencial - Trujillo, promedio nocturno

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	51,3	59,4	41,0	42,4	22,2	36,9	42,2	43,6	44,2	45,4	44,5	42,6	42,4

Promedio Zona Protección Especial Trujillo

Tabla IV-115: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona protección especial - Trujillo, promedio

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	69,3	76,8	63,5	65,0	37,1	50,6	56,3	58,4	59,7	60,3	62,3	62,9	50,5

Tabla IV-120: Valores promedio (Leq, Lmax, Lmin y espectro bandas de octava) obtenidos zona protección especial - Trujillo, promedio nocturno

PUNTO	Leq	Max	Min	L90	FRECUENCIA [Hz]								
					31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
PROM	51,0	58,2	42,8	44,0	21,0	35,2	40,9	43,6	44,5	44,1	43,9	42,4	40,6

Resultados de los Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental

ID	DESCRIPCION	Resultado de Medición (dB)	Ordenanza Municipal N° 008-2007-MPT Diurno Ruido Ambiental
P01	Jr. Gamarra frente al Mercado Central	76.8	60
P02	Av. España frente al C.C. EL Virrey	74.5	60
P03	Av. España - Túpac Yupanqui	74.0	60
P04	Av. España - Av. Sinchi Roca Cd. 12	75.4	60
P05	Av. Mansiche - Av. España	75.0	70
P06	Ovalo Grau frente al Colegio Dante Alighieri	75.2	70
P07	Av. Juan Pablo II frente a la U. Nacional de Trujillo	76.1	70
P08	Av. Larco Frente a la Universidad Privada Cesar Vallejo	73.3	60
P09	Av. Mansiche frente al Mall Aventura Plaza	76.4	70
P10	Av. Cesar Vallejo con Eguren	78.4	60
P11	Av. Mansiche frente al Urb. Vino del Mar (Huanchaco)	78.1	60
P12	Ovalo CocaCola (Av. Nicolás de Piérola)	71.7	60
P13	Av. Roma frente al Hospital Regional	75.8	60
P14	Av. América - Av. Perú	78.6	60
P15	Prolongación. La Unión frente al Hospital Lazarte	77.4	60
P16	Prolongación. La Unión frente a Plaza Vea	76.7	60
P17	Av. Pumacahuas frente a Colegio Mariátegui	74.5	70
P18	Av. Pumacahuas frente al Colegio San Martín de Porres	91.6	60
P19	Av. Prolongación Vallejo - Federico Villarreal	97.9	60
P20	Av. Prolongación Vallejo - 28 de marzo	72.7	60
P21	Av. 28 de marzo frente al Colegio Municipal	93.9	60
P22	Av. Metropolitana - Túpac Amaru	96.4	60
P23	Av. Villarreal frente al local Áreas Verdes SEGAT.	76.4	70
P24	Av. Nicolás de Piérola - Tahuantinsuyo (Parque Manuel Arévalo)	75.5	70
P25	Av. Nicolás de Piérola - Frente a SENATI (Panamericana Norte Km 06).	90.3	70
P26	Ovalo Huanchaco	69.2	60
P27	Av. Los Abetos - Unión	74.7	60
P28	Jr. Pizarro frente a la Municipalidad de Trujillo	73.4	60
P29	Av. Moche frente al Terminal Terrestre	97.9	70
P30	Ovalo La Marina	71.7	60
P31	Ovalo Mochica (Av. Nicolás de Piérola - Av. Pablo Casal).	72.1	60
P32	Av. América Sur frente a la UPAO	95.6	60
P33	Av. Larco - Av. España	76.2	60
P34	Av. Ejército Cd. 12	73.9	70
P35	Jr. Bolognesi frente al Hospital Belén	72.2	60



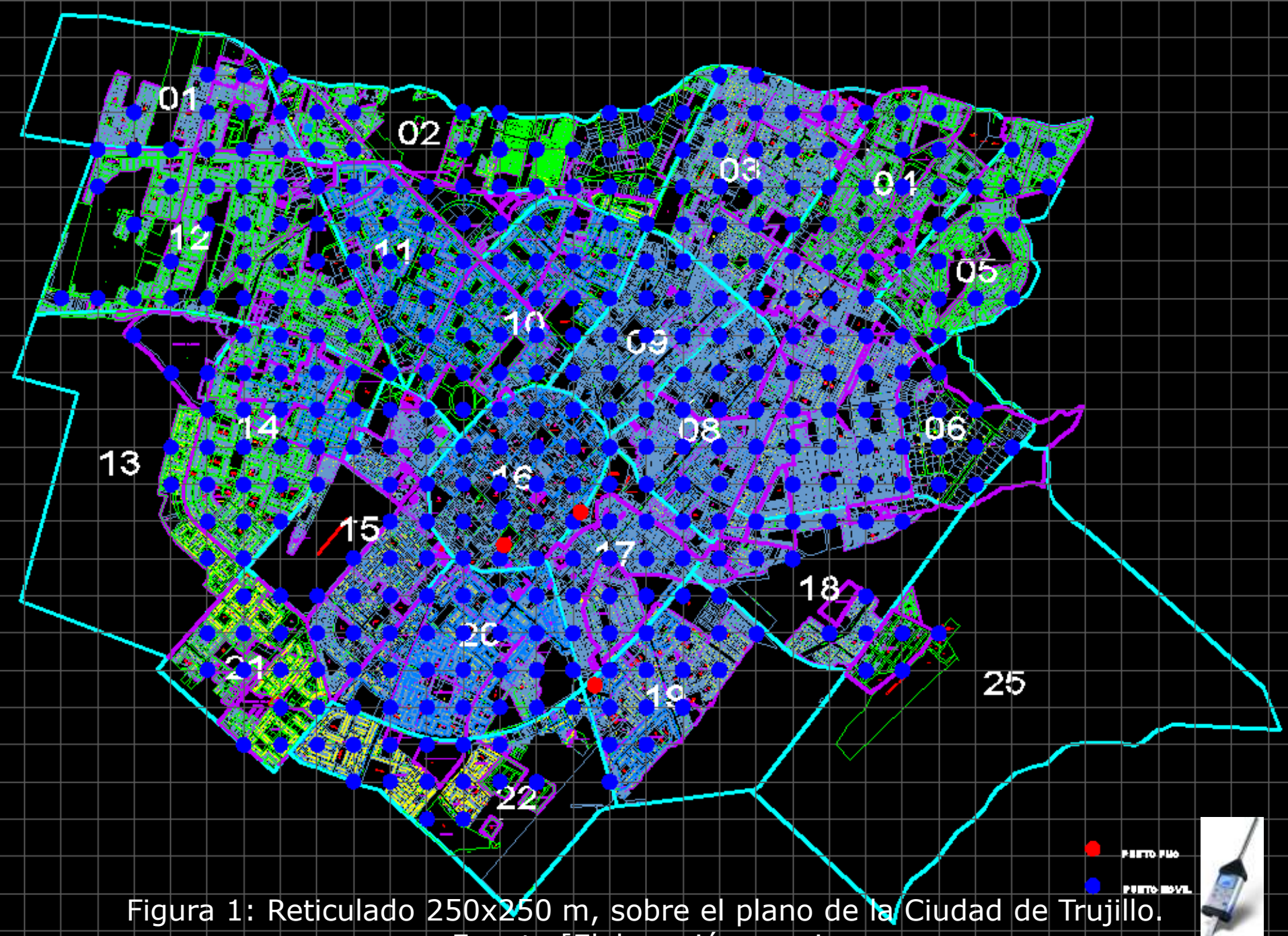


Figura 1: Reticulado 250x250 m, sobre el plano de la Ciudad de Trujillo.
Fuente [Elaboración propia]

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	Carmín		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.

Tabla 1: Nivel sonoro con su respectivo color y trama. Fuente [ISO 1996-2]



