



## GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO

### GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE



# Monitoreo Ambiental

En el Distrito Andrés Avelino Cáceres  
Dorregaray

“Mejoramiento de la Gestión Ambiental en el  
departamento de Ayacucho”

Blgo. Gary R. Izarra Rojas  
Especialista en Monitoreo Ambiental  
Centro de Monitoreo e Información Ambiental

Ayacucho, Junio del 2017

0

## INDICE

<b>1 INTRODUCCION.....</b>	<b>2</b>
<b>2 ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3 MARCOS NORMATIVOS .....</b>	<b>2</b>
3.1 MARCO NORMATIVO DE RUIDO .....	2
3.2 MARCO NORMATIVO DE CALIDAD DE AGUA .....	3
3.3 PARAMETROS DE CALIDAD DE AIRE .....	10
<b>4 UBICACION DEL LUGAR DE MONITOREO .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO DE RUIDO.....</b>	<b>12</b>
4.1.1 Metodología y equipos. ....	13
4.1.2 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental .....	14
4.1.3Conclusiones .....	15
4.1.4 Recomendaciones .....	15
<b>4.2 UBICACIÓN DEL PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA .....</b>	<b>16</b>
4.2.1 Resultados Calidad de Agua.....	17
4.2.2Resultados Gráficos Comparativos.....	18
4.2.3Conclusiones.....	21
4.2.4 Recomendaciones .....	21
<b>4.3 UBICACIÓN DEL PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AIRE (PARTISOL).....</b>	<b>21</b>
4.3.1 Resultados.....	22
4.3.2 Conclusiones.....	23
4.3.3 Observaciones .....	23
4.3.4 Recomendaciones .....	23
<b>5 ANEXOS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUCCION

El Plan de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados. Este plan permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante un tiempo determinado. El monitoreo se encargará de describir las variaciones en la concentración de los elementos que componen la calidad del ambiente físico. Esto es de vital importancia ya que dicho ambiente es el soporte de vida. La ubicación de las estaciones de monitoreo para los componentes ambientales (aire, ruido) se presenta como referencial y estará sujeta a la disposición final de las instalaciones consideradas en el Monitoreo Ambiental.

## 2 ANTECEDENTES

Parte de los meses de Mayo y Junio 2017 y en coordinación con la Municipalidad Andrés Avelino Cáceres y el equipo técnico de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, en marco al convenio inter institucional para el monitoreo ambiental, se llevó a cabo dicho proceso en calidad de ruido y aire, establecidos en puntos críticos del distrito mencionado, con el objetivo de realizar una evaluación rápida de la problemática ambiental del sector.

## 3 MARCOS NORMATIVOS

### 3.1 MARCO NORMATIVO DE RUIDO

En el año 2003 se aprobó el Reglamento para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, mediante D.S. N° 085-2003-PCM y se establecen los siguientes valores:

Tabla N° 01 Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN $L_{AEQT}$	
	HORARIO DIURNO Desde 07:01 H hasta 22:00 H	HORARIO NOCTURNO Desde 22:01 H hasta 07:00 H
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

## Notas:

**Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

**Horario Nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

**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.

**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 Comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

**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. En los lugares donde existen zonas mixtas, el ECA que se aplicará será el que corresponde a la zona más exigente.

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

## 3.2 MARCO NORMATIVO DE CALIDAD DE AGUA

Se propone que los parámetros a monitorear son los establecidos en los estándares nacionales de calidad ambiental para agua que han sido publicados en los Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, categoría 3 y 4: riego de vegetales, bebida de animales y ríos de la costa y sierra.

Cuadro N° 1: Estándares de Calidad Ambiental de Agua D.S N° 015-2015-MINAM

CATEGORIA 1-A				
PARAMETROS	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable		
		A1	A2	A3
		Aguas que Pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Avanzado
<b>FÍSICOS - QUÍMICOS</b>				
Aceites y grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Unidad de Color verdadero escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(uS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**

Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de origen antropogénico.		Ausencia de Material Flotante de origen antrópico	Ausencia de Material Flotante de origen antrópico	Ausencia de Material Flotante de origen antrópico
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO <sub>2</sub> )	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (Valor Mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
<b>INORGANICOS</b>				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
<b>ORGANICOS</b>				
<b>I. COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES</b>				
Hidrocarburos de petróleo emulsionado o disuelto (C10 - C28 y mayores a C28 )	mg/L	0,01	0,2	1,1
Trihalometanos	(c)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromodlorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
<b>II. COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES</b>				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,003	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,08	**

<b>BTEX</b>				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
<b>Organofosforados:</b>				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
<b>Organoclorados</b>				
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
DDT	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	Retirado
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
<b>Carbamatos:</b>				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
<b>Policloruros Bifenilos Totales</b>				
PCB´s	mg/L	0,0005	0,0005	**
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>				
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 ml	50	5 000	50 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	19	2 000	20 000
Formas parasitarias	Nº Organismo/L	0	**	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	0	**	**
<i>Microcistina-LR</i>	mg/L	0,001	0,001	**
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos, en todos sus estadios evolutivos) (d)	Nº Organismo/L	-2	<5x106	<5x106
<p>(a) 100 (Para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)</p> <p>(b) Después de la filtración simple</p> <p>(c) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodichlorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula: Dónde: C = Concentración en mg/L y ECA: Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodichlorometano)</p> <p>(d) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.</p> <p>- **: No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.</p> <p>- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.</p> <p>- Δ 3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada</p>				

Fuente: D.S. N°015-2015-MINAM

<b>CATEGORIA 1-B</b>			
<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>Aguas superficiales destinadas para recreación</b>	
		<b>B1</b>	<b>B2</b>

		Contacto Primario	Contacto Secundario
<b>FÍSICOS - QUÍMICOS</b>			
Aceites y grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de origen antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO3-)	mg/L	10	**
Nitritos (NO2-)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (Valor Mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0.05	**
Turbiedad	UNT	100	**
<b>INORGANICOS</b>			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>			
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 ml	1000	4 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	200	1 000
<i>Escherichia coli</i>	E.coli /100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias	N° Organismo/L	0	**
<i>Giardia duodenalis</i>	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 ml	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>		Ausencia	Ausencia
UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml **: No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.			

CATEGORIA 3			
CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARAMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
<b>FÍSICOS - QUÍMICOS</b>			
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Bicarbonatos	mg/L	518	**
Cianuro Wad	mg/L	0,1	0,1
Cloruros	mg/L	500	**
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)
Conductividad	(uS/cm)	2 500	5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/l	15	15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	40	40
Detergentes (SAAM)	mg/l	0,2	0,5
Fenoles	mg/l	0,002	0,01
Fluoruros	mg/l	1	**
Nitratos (NO --N) + Nitritos			
Nitratos (NO3 --N) + Nitritos (NO2 -N)	mg/l	100	100
Nitritos (NO2 --N)	mg/l	10	10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	4	5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3
<b>INORGANICOS</b>			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,1	0,1
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0,01	0,05
Cobre	mg/l	0,2	0,5
Cobalto	mg/l	0,05	1
Cromo Total	mg/l	0,1	1
Hierro	mg/l	5	**
Litio	mg/l	2,5	2,5
Magnesio	mg/l	**	250
Manganeso	mg/l	0,2	0,2
Mercurio	mg/l	0,001	0,01
Níquel	mg/l	0,2	1
Plomo	mg/l	0,05	0,05
Selenio	mg/l	0,02	0,05
Zinc	mg/l	2	24
<b>CARBAMATO:</b>			
Aldicarb	ug/l	1	11
<b>POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES</b>			
Policloruros Bifenilos Totales (PCB ´s)	ug/l	0,04	0,045



MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS			
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 ml	1 000	5 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	1 000	1 000
<i>Enterococos intestinales</i>	NMP/100 ml	20	20
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	100	100
Huevos y larvas de helmintos	Huevos/L	<1	<1

(a) para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)  
(b) Después de Filtración Simple.  
- \*\*: No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.  
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.  
- Δ 3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

CATEGORIA 4						
PARAMETRO	UNIDAD	E1: LAGUNAS Y LAGOS	E2: RIOS		E3: ECOSISTEMAS MARINO COSTERAS	
			COSTA Y SIERRA	SELVA	ESTUARIOS	MARINOS
<b>FÍSICOS - QUÍMICOS</b>						
Aceites y grasa (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Total	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(uS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo Total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO3-)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco	mg/L	1,9	1,9	1,9	0,4	0,55
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
<b>INORGÁNICOS</b>						
Antimonio	mg/L	0,61	1,6	0,61	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081

Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
<b>ORGANICO</b>						
<b>I. Compuestos Organicos Volatiles</b>						
Hidrocarburos totales de petróleo HTTP	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
<b>BTEX</b>						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Hidrocarburos Aromaticos</b>						
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>PLAGUICIDAS</b>						
<b>Organofosforados</b>						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Parathión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
<b>Organoclorados</b>						
Aldrin	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'- DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrin	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfan	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Heptacloro epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>CARBAMATO:</b>						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,00015	0,00015	0,00015
<b>POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES</b>						
(PCB ´s)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
<b>MICROBIOLOGICO</b>						
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 mL	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000
(a) 100 (Para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)						
(b) Después de la filtración simple						
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.						
- **: No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.						

Fuente: D.S. N°015-2015-MINAM

### 3.3 PARAMETROS DE CALIDAD DE AIRE

#### Parámetros

**Material Particulado Menores de 10 Micras (PM<sub>10</sub>):** Indicador para evaluar la cantidad de materia sólida o líquida suspendida en la atmósfera, menores a 10 micrómetros de diámetro, los cuales pueden penetrar a los pulmones.

Cuadro N°02 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire

Parámetro	Unidad	Forma del Estándar		Formato
		Periodo	Valor	
Material Particulado - PM-10	ug/m <sup>3</sup>	24 horas	150	NE más de 3 veces al año
		Anual	50	Media Aritmética anual
Material Particulado - PM-2.5	ug/m <sup>3</sup>	24 horas	50	NE más de 3 veces al año
(*) Dióxido de Azufre	ug/m <sup>3</sup>	24 horas	80	Media aritmética
Monóxido de Carbono	ug/m <sup>3</sup>	8 horas	10000	Promedio móvil
		1 hora	30000	NE más de 1 vez al año
(*) Sulfuro de Hidrógeno	ug/m <sup>3</sup>	24 horas	150	Media Aritmética
Plomo	Ug/m <sup>3</sup>	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año
		Anual	0.5	

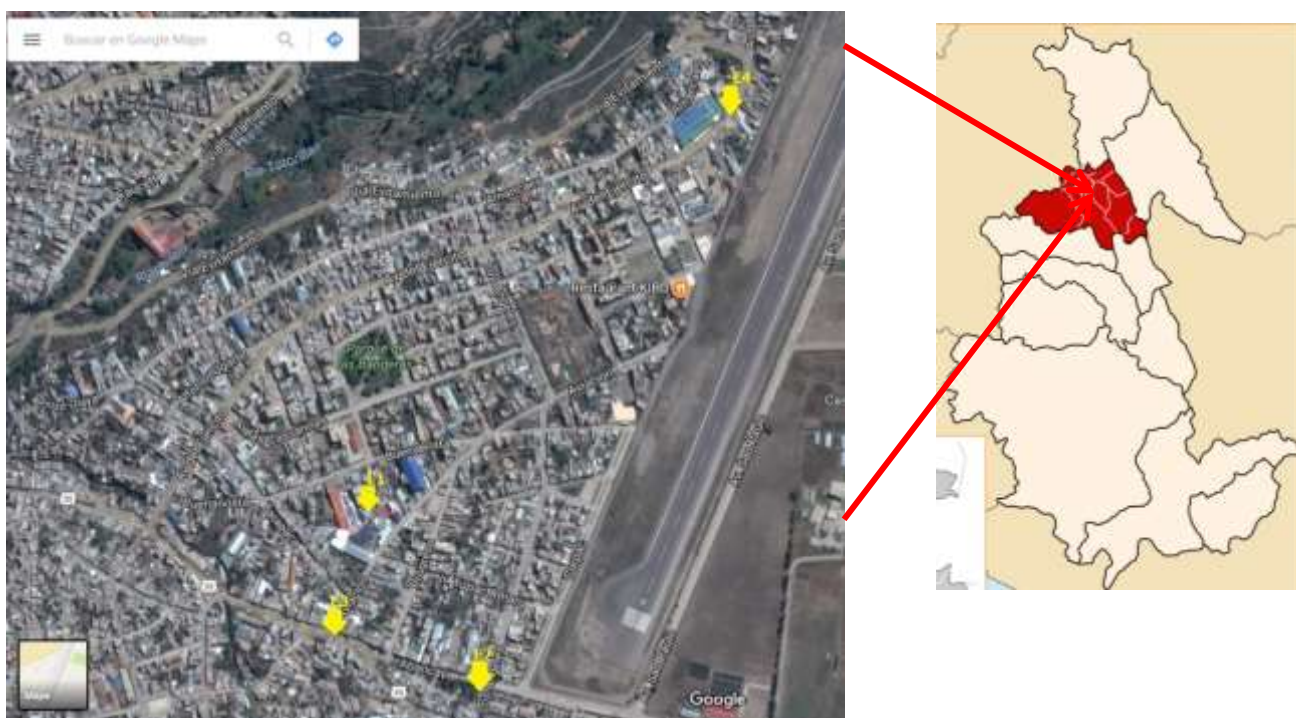
*Fuente: (\*) D.S N° 003-2008-MINAM, Estándares de calidad ambiental para aire.*



## 4.1 UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO DE RUIDO

La evaluación consistió en la determinación de la contaminación sonora en los puntos señalados en la tabla N° 02. Es importante aclarar que solo se realizaron 4 puntos sonoros en la misma fecha.

**Grafica N°02 Ubicación los puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental**



**Tabla N° 02 puntos de Monitoreo Sonoros**

Fecha	Estación	UTM	Distrito	Duración	LAeq (dB)	LAeqt ECA:	Zonificación de acuerdo al ECA:	Horario
29/05/2017	Jr. los Álamos N° 370	18 L 0585234 - 8544517	Andrés Avelino Cáceres Dorregaray	0:05:00	60,0	60 dB	Zona Residencial	Diurno
	Esquina del cementerio intersección con la Av. Abancay	18 L 0587018- 8544101		0:05:00	70,7	70 dB	Zona Comercial	Diurno
	Mercadillo Sr .de Arequipa "Semáforo"	18 L 0585135- 8544325		0:05:00	73,3	70 dB	Zona Comercial	Diurno
	Av. El Ejercito "Colegio Mercedes"	18 L 0585848 - 8545186		0:05:00	70,3	50 dB	Zona Especial	Diurno

#### 4.1.1 Metodología y equipos.

##### Metodología de muestreo y análisis

Se realizaron tomas de niveles de presión sonora (NPS) en un intervalo de tiempo constante entre cada toma de muestra. Se obtuvo el nivel de ruido equivalente para estas mediciones. Los valores de ruido equivalente para los puntos de medición se considerarán de manera referencial.

La medición de los niveles de ruido ambiental, se midió con una frecuencia de lectura en cada uno de los puntos de monitoreo cada 05 minutos. En este periodo se monitorearan los puntos críticos establecidos por las municipalidades.

La fórmula para determinar el Leq, es la siguiente:

$$Leq = 10 \log [1/n * \sum_{10} Li/10]$$

Dónde:

n = Número de intervalo iguales en que se ha dividido el tiempo de medición

Li = Nivel de presión sonora (dB)

Leq = Nivel de presión equivalente del sonido (dB)

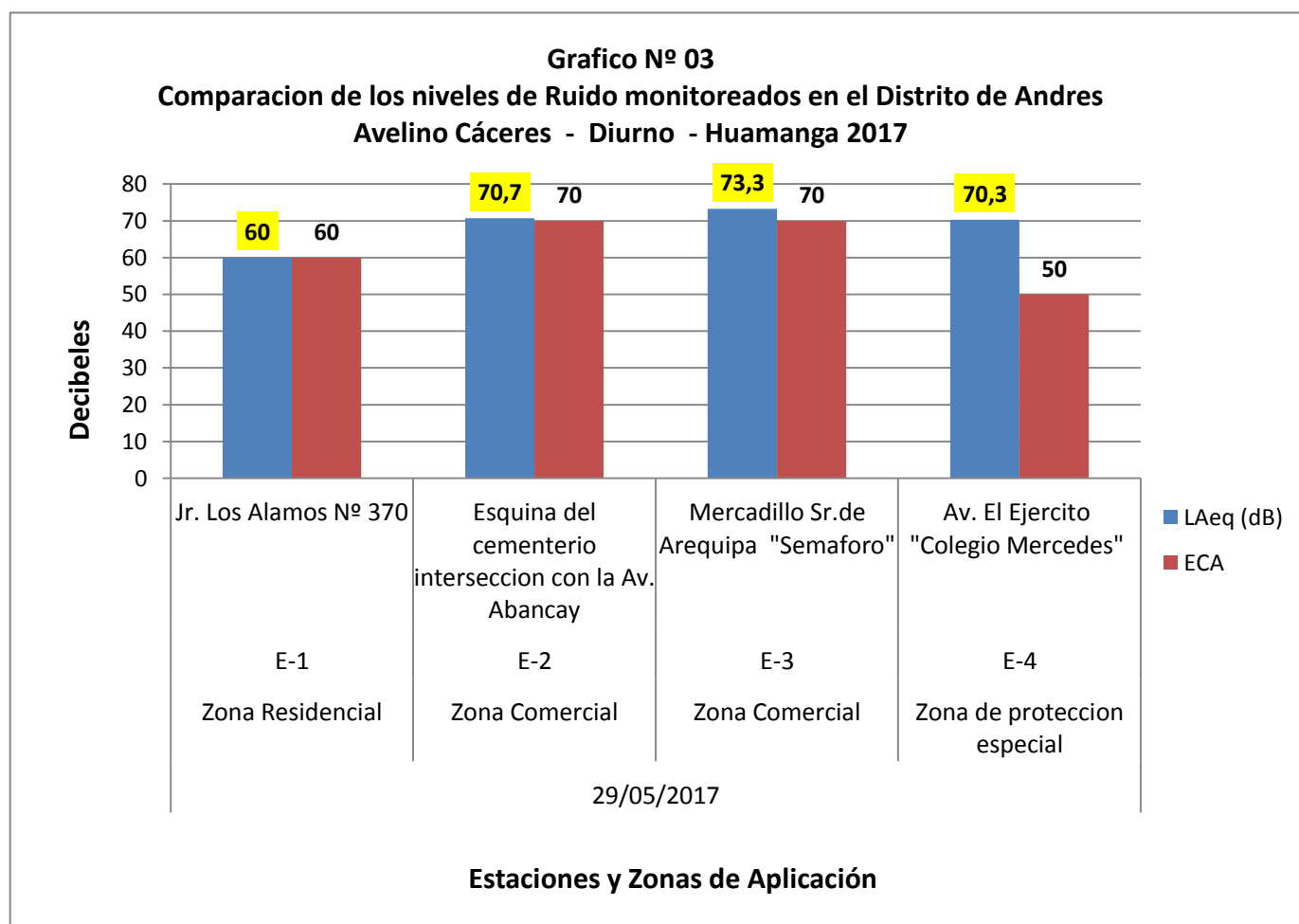
##### Equipo utilizado

Descripción	Equipo
Sonómetro CIRRUS OPTIMUS CR: 171B, Equipo para la medición de niveles de contaminación auditiva, provenientes de ruidos molestos producidos por claxon de los vehículos, industrias, discotecas, fiestas sociales y otros.	

## 4.1.2 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental

**Tabla N° 03 Resultados de los Puntos de Monitoreo**

Fecha	Zona de aplicación	Estaciones	Puntos	LAeq (dB)	ECA
29/05/2017	Zona Residencial	E-1	Jr. Los Álamos N° 370	60	60
	Zona Comercial	E-2	Esquina del cementerio intersección con la Av. Abancay	70,7	70
	Zona Comercial	E-3	Mercadillo Sr. de Arequipa "Semaforo"	73,3	70
	Zona de protección especial	E-4	Av. El Ejercito "Colegio Mercedes"	70,3	50



Fuente: GRA-GRRNGMA



- Los niveles de ruido obtenidos durante el monitoreo en los 4 puntos en el Distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, se encuentran en un nivel mínimo de 60 y un máximo de 77.2 dB, cabe resaltar que la estación E1, es la única catalogada como zona residencial y se puede apreciar en el gráfico N° 03 que los decibeles registrados se encuentran al límite de los ECAs; Es necesario mencionar que los decibeles responden al ruido producido por maquinarias aledañas al punto de monitoreo.
- Con respecto a las estaciones E2, E3 se puede apreciar en el gráfico los valores exceden los ECAs de acuerdo a su zonificación como *comercial*, donde el valor más elevado corresponde a la estación E3 con (73.3dB) y el menor en la estación E2 con (72dB); En cuanto a la estación E4 registra un nivel de 70.3 dB superando los estándares de calidad ambiental, según el D.S. D.S. N° 085-2003-PCM, cabe precisar que la estación E4 corresponde a una de zonificación *especial* debido a que en lugar se encuentra una institución educativa. Por su parte los valores obtenidos con los equipos (Sonómetro, Multiparametro y Partisol) son valores referenciales por el mismo hecho de que los equipos se encuentra en proceso de ser certificado por el INACAL.
- Los resultados obtenidos durante la evaluación del ruido ambiental en las estaciones E2, E3, E4, responden al ruido por tránsito vehicular, particularmente por el transporte automotor, que constituye una de las principales fuentes de contaminación acústica en el mencionado Distrito.

#### 4.1.3 Conclusiones

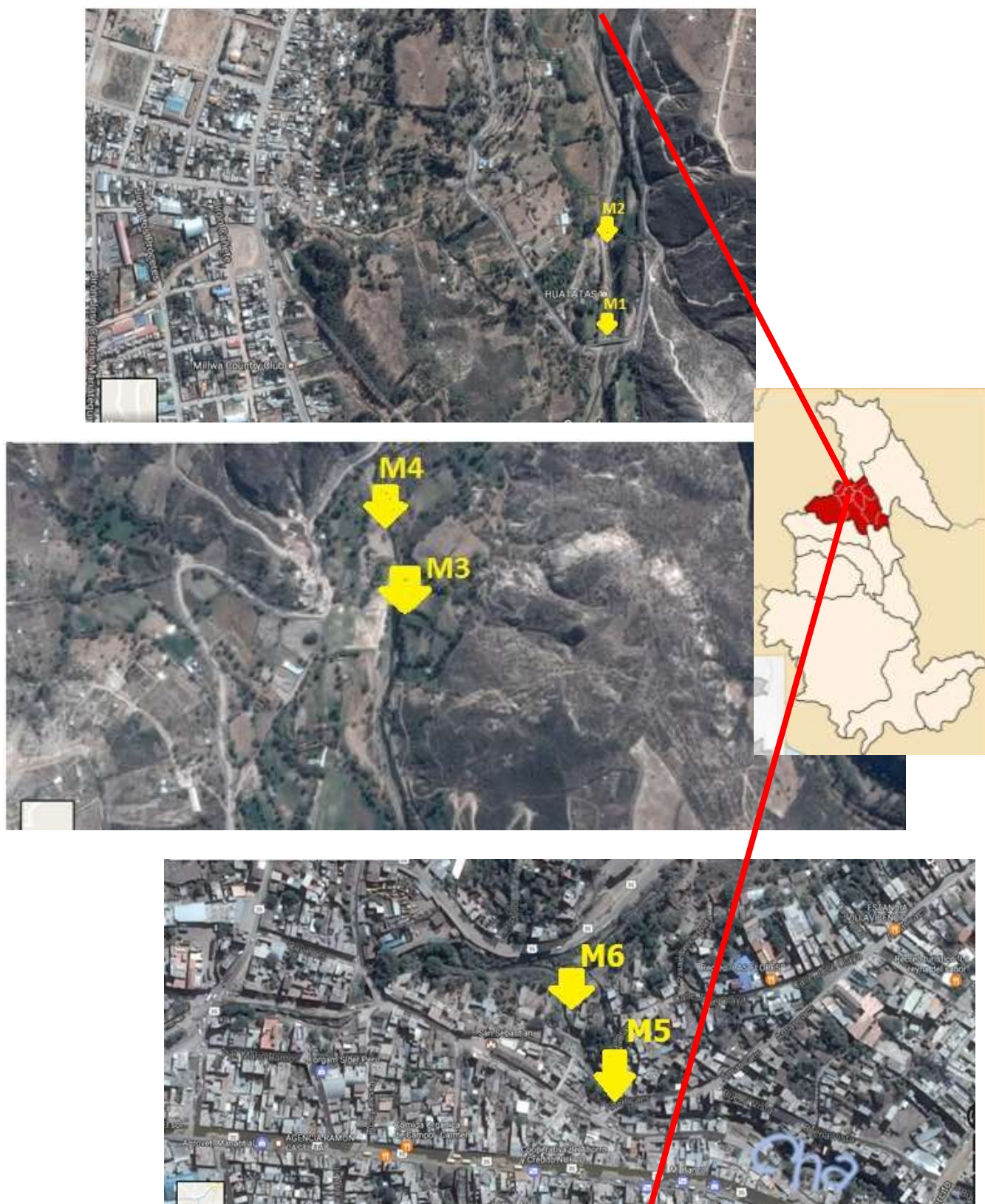
- El punto de monitoreo con nivel de ruido ambiental más alto de acuerdo la zonificación comercial se registró en la estación E3 con 73.3 dB superando los estándares de calidad.
- El valor más crítico se registró en la estación E4 con 70.3 dB siendo los estándares de calidad ambiental para ruido 50 dB según su zonificación como protección especial, por encontrarse la Institución Educativa “Mercedes”.
- Los resultados obtenidos responden principalmente a los emisores de sonidos molestos producto del tránsito de transporte público, vehículos taxis, particulares, camionetas, transporte interprovincial y el congestionamiento en las vías públicas en conjunto con el uso de bocinas

#### 4.1.4 Recomendaciones

1. Se recomienda la Municipalidad Distrital Andrés Avelino Cáceres Dorregaray Gestionar políticas sancionativas jurisdiccionales que salvaguarden la calidad ambiental del aire.
2. A la Municipalidad Distrital Andrés Avelino Cáceres Dorregaray adquirir y/o solicitar a demás instituciones el apoyo con equipos de monitoreo ambiental certificados por el INACAL para temas sancionativos, y establecer planes de monitoreo trimestrales en los puntos críticos del Distrito.



## 4.2 UBICACIÓN DEL PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA



## 4.2.1 Equipos utilizados

Descripción	Equipo
<p><b>Sonda multiparámetro Quanta</b>, Equipo para la medición sensor de Temperatura, conductividad, salinidad, turbidez, pH y Oxígeno disuelto, puntual in situ exacta y a bajo coste de parámetros de calidad del agua en aguas subterráneas y superficiales (agua salobre, agua dulce y aguas contaminadas).</p>	

### A. Parámetros de monitoreo

Cuadro N° 04: Parámetros a monitorear

Parámetros	Valores
Temperatura:	°C
pH:	Und.
Conductividad:	mS/cm
Oxígeno Disuelto:	mg/L
Turbiedad:	mg/L
Salinidad:	PSS

*Fuente: GRA-GRRNGMA*

## 4.2.2 Resultados Calidad de Agua

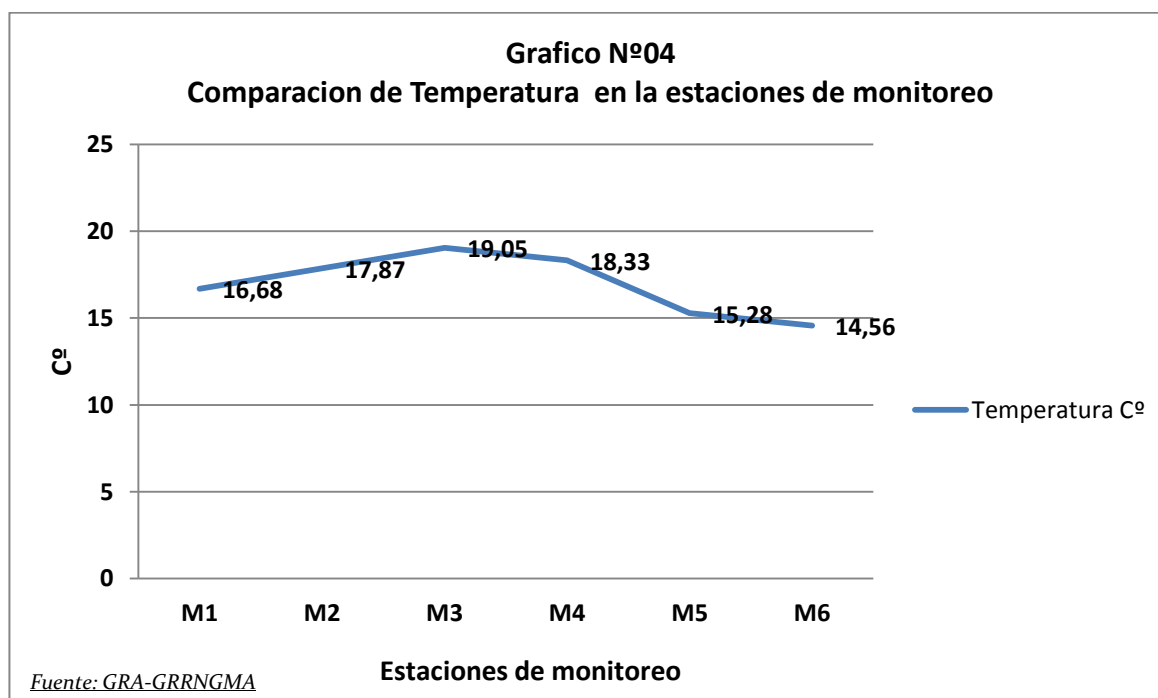
Tabla N° 05 Estaciones de Monitoreo y coordenadas.

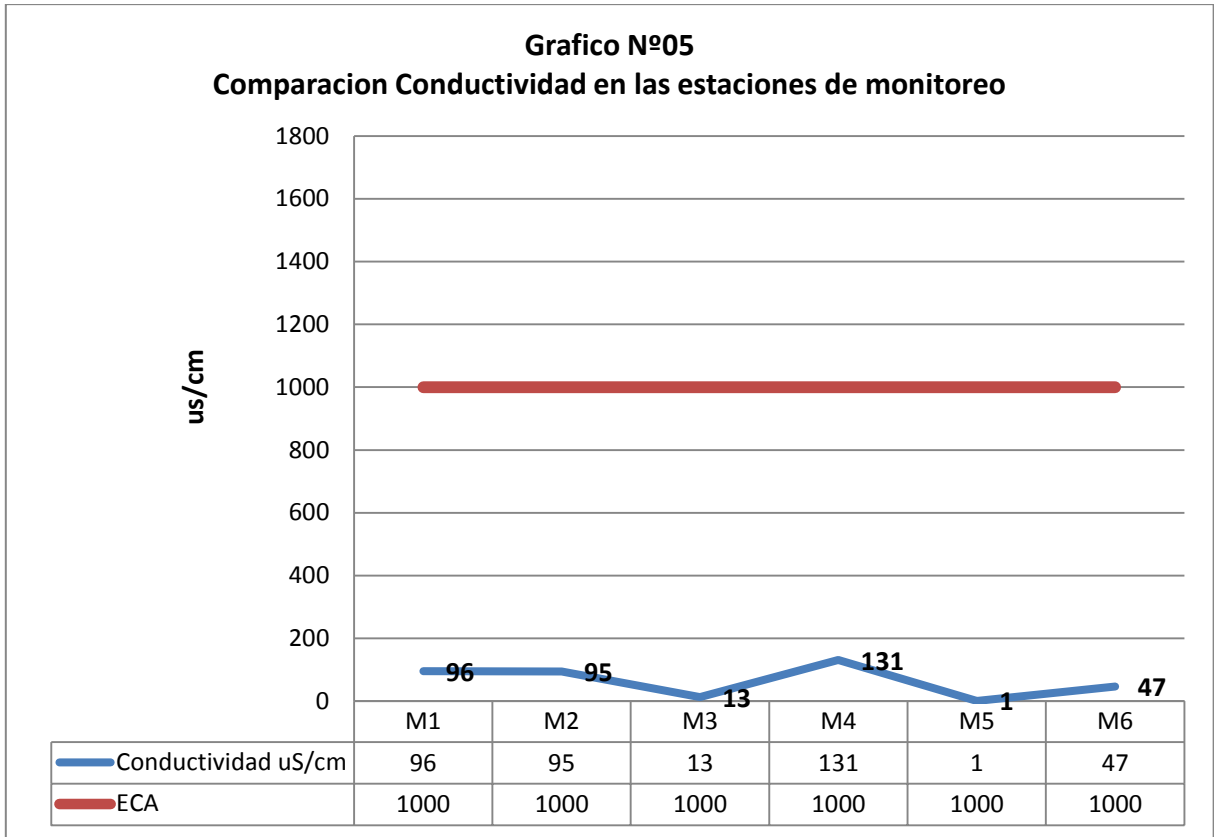
Estación	Distrito	Ubicación	Coordenadas UTM		Fecha
			Este	Norte	
M - 01	Andrés Avelino Cáceres Dorregaray	Río Huatatas – Puente	0587629	8543462	15/05/2017
M - 02		Río Huatatas 300 mt del puente rio abajo	0587630	8543835	15/05/2017
M - 03		Río Huatatas (glorieta) puente	0587774	8547104	15/05/2017
M - 04		Río Huatatas (glorieta) puente, rio abajo	0587751	8547224	15/05/2017
M 05		Desfogue puente Wiscana	0584576	8544713	16/05/2017
M- 06		Río alameda encuentro desfogue Wiscana	0584596	8544728	16/05/2017

Tabla N° 06 resultado del monitoreo

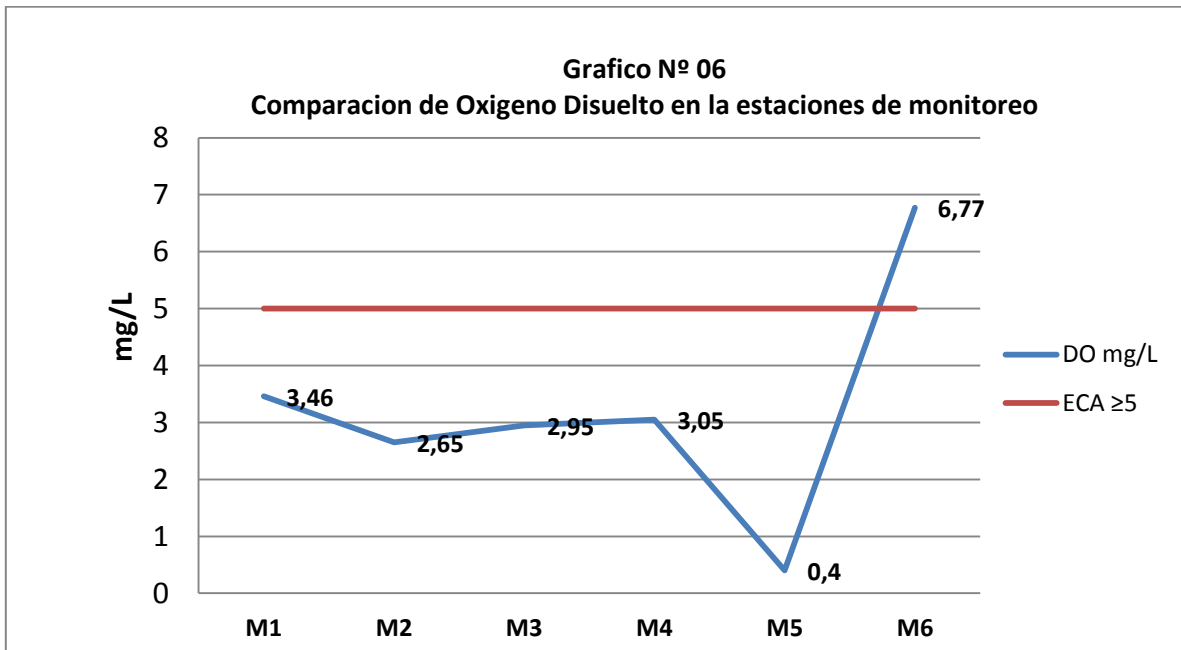
Estaciones	Provincia /Distrito	Temp- C	pH	SpC- uS/cm	Salin- PSS	DO%- Sat	DO- mg/L	Turb- NTU
M - 01	Andrés Avelino Cáceres Dorregaray	16.68	8.64	96	0.05	35.6	3.46	14.3
M - 02		17.87	8.51	95	0.05	30.3	2.65	47.1
M - 03		19.05	8.51	130	0.06	31.6	2.95	21.9
M - 04		18.3	8.96	131	0.06	32.4	3.05	27.3
M – 05		15.28	8.92	1	0.01	6.7	0.40	182
M – 06		14.56	9.14	47	0.03	69.3	6.77	32.0

## 4.2.3 Resultados Gráficos Comparativos

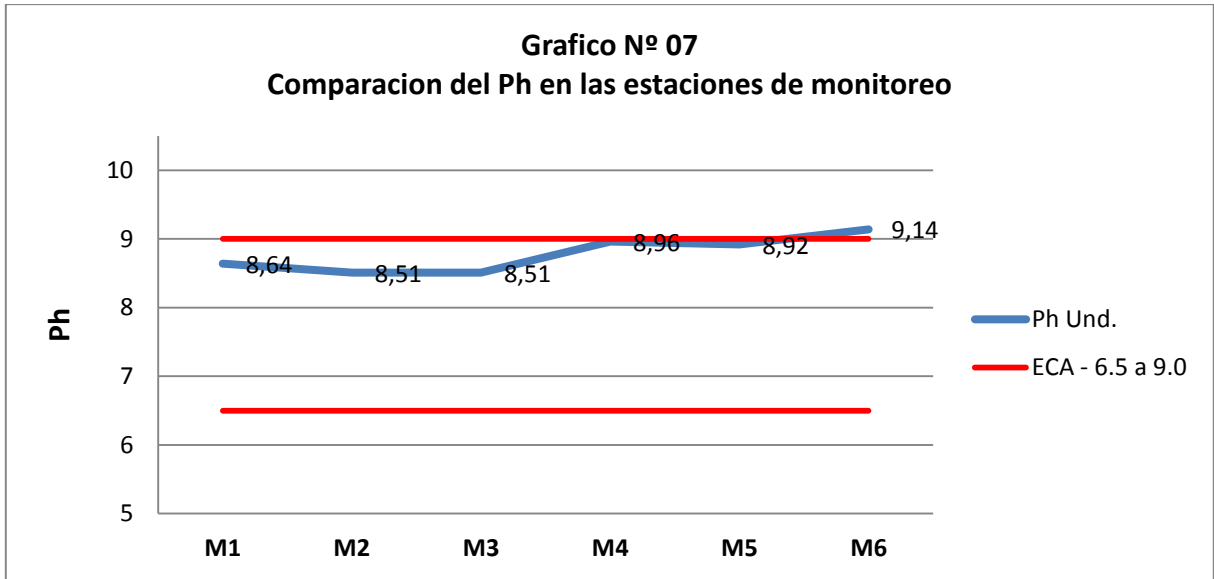




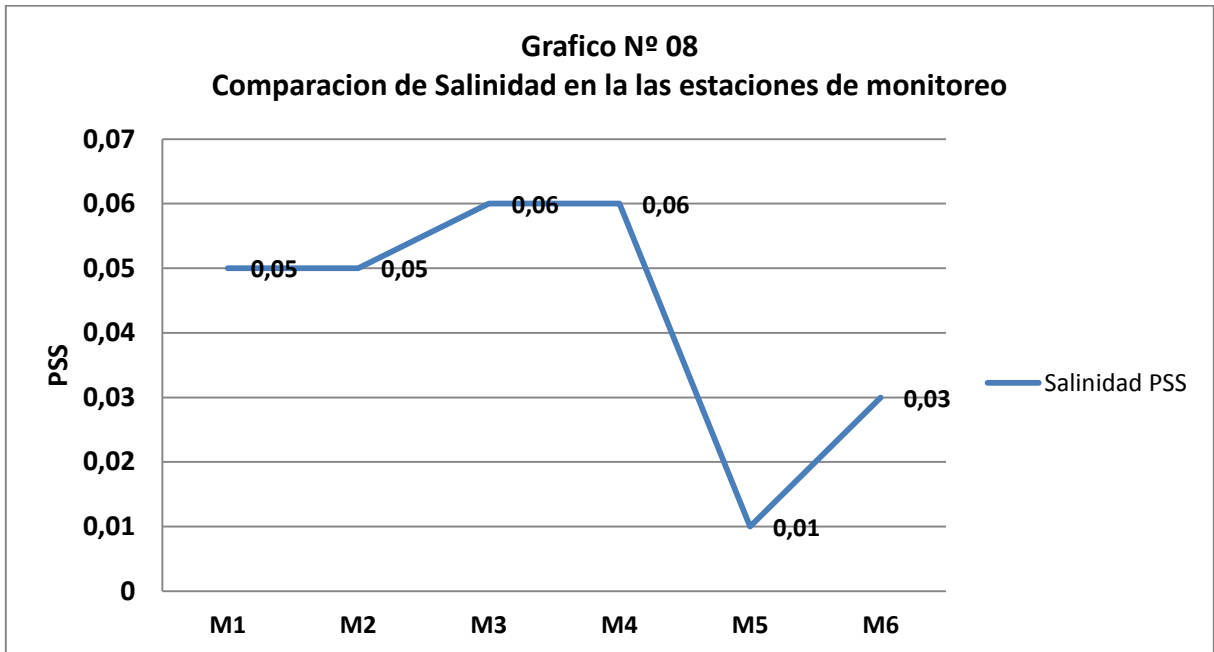
Fuente: GRA-GRRNGMA



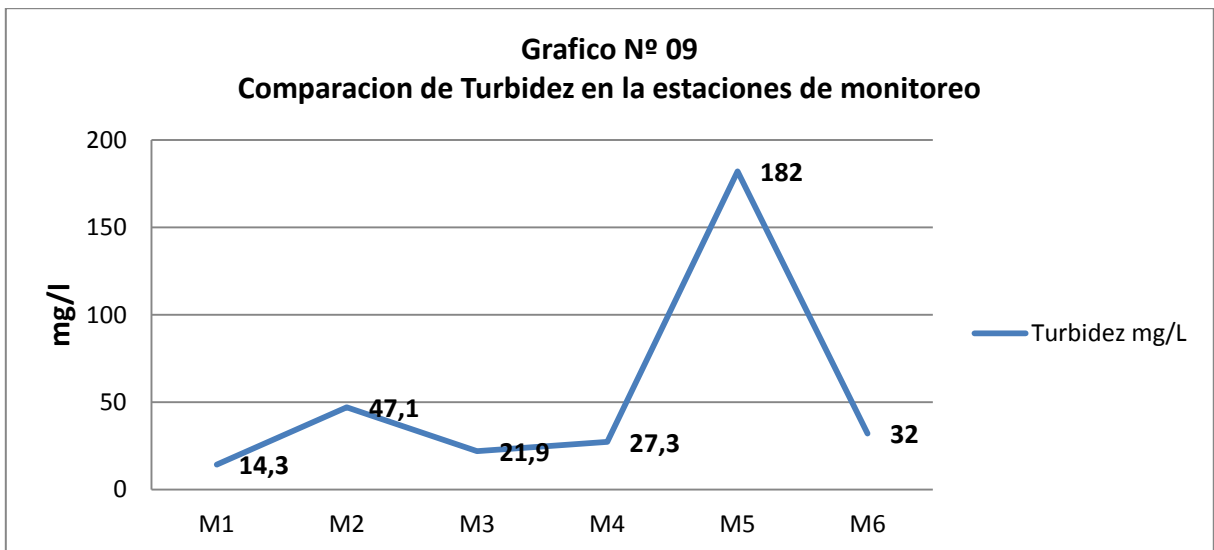
Fuente: GRA-GRRNGMA



Fuente: GRA-GRRNGMA



Fuente: GRA-GRRNGMA



Fuente: GRA-GRRNGMA

- Los valores de Oxígeno Disuelto en las estaciones M1, M2, M3, M4 se encuentran fuera del rango específico ( $\geq 4\text{mg/L}$ ) según su categoría establecida (categoría 3) aguas destinadas para riego de vegetales del D.S. 015-2015- MINAM, a diferencia de la estación M6 el valor se encuentra dentro de los ECAs. (ver gráfico N° 06).
- Los parámetros de Conductividad de todas las estaciones monitoreadas, están dentro de los ECAs establecidos (2500 us/cm), según su categoría de calidad de agua (ver gráfico N° 05).
- Los parámetros de Ph en las estaciones M1, M2, M3 están dentro del margen de su categoría, pero se observa un incremento leve en las estación M4, M5, M6 (ver gráfico N° 07).
- Los valores de turbidez y salinidad son valores referenciales, debido a que no mencionan estos parámetros dentro de esta categoría de calidad de aguas.

#### 4.2.4 Conclusiones

- ✓ Los resultados del monitoreo de calidad de agua están considerados dentro de la categoría 3 de calidad de aguas según el D.S. D.S. 015-2015-MINAM (riego de vegetales), por el mismo hecho de que esas aguas son destinadas para la agricultura.
- ✓ Se debe fortalecer los modelos de gestión de cuenca a nivel del municipio con la incorporación de inventarios de emisiones a cuerpos de agua, como mecanismos para definir las prioridades de intervención en las mismas.
- ✓ Resulta de vital importancia reforzar las labores de monitoreo y vigilancia en el tramo del río Alameda, e incluir un análisis microbiológico en las mismas.
- ✓ Las principales fuentes que explican las variaciones en la composición física de los cuerpos de agua son la incorporación de minerales presentes en los suelos, arrastre de sólidos generados por fuentes de área dispersas y la descarga de aguas residuales sin tratamiento como el tramo del río Alameda y el desfogue del cauce Wisccana.
- ✓ Cabe resaltar que los datos obtenidos son valores referenciales por encontrarse en proceso de certificación el “Multiparametro” de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

#### 4.2.5 Recomendaciones

- A la Municipalidad Andrés Avelino Cáceres Dorregaray realizar un plan trimestral de monitoreo y vigilancia de la calidad de agua en los diferentes cauces del Distrito.



### 4.3 UBICACIÓN DEL PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AIRE (PARTISOL)



#### 4.3.1 Equipos utilizados

Descripción	Equipo
<p><b>Partisol 2000i de alto volumen, Thermo Scientific:</b> Muestreador equipo para la medición de niveles de contaminación del aire mediante la determinación del material particulado PM 10 y PM 2.5.</p>	

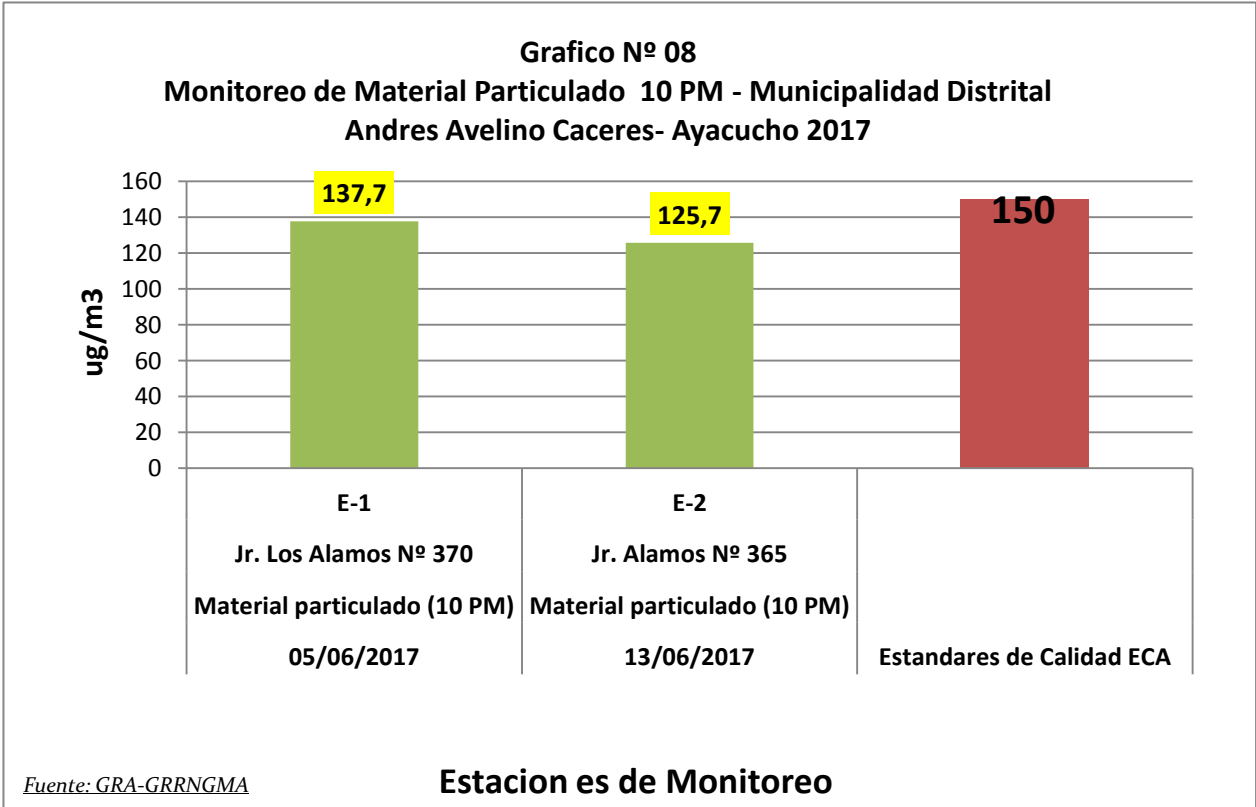
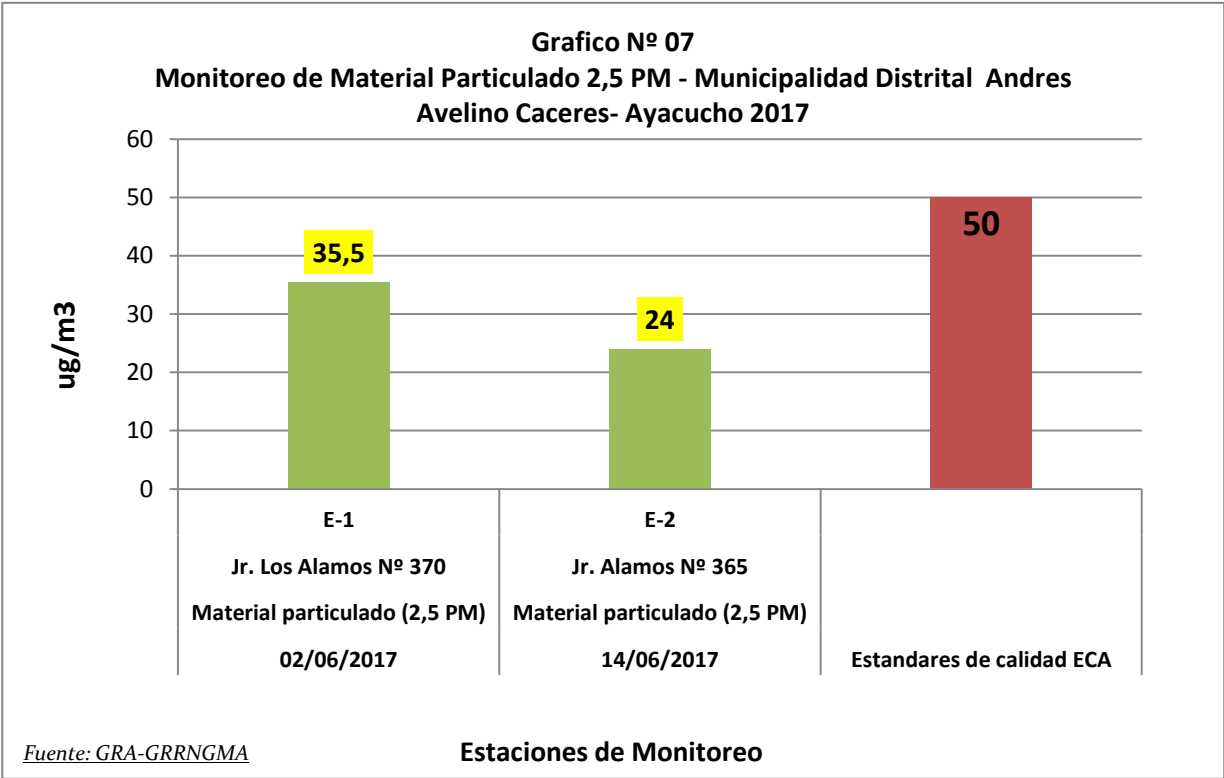
### 4.3.2 Resultados

Tabla N°07 Estaciones y Resultados del Monitoreo de Material Particulado

Fecha	UTM	Tiempo de muestreo	Estación de Monitoreo		Material Particulado	Hora de muestreo	Peso inicial filtro	peso final filtro	Código Filtro	volumen (g)	Volumen ug/m <sup>3</sup>	estándar de volumen de aire	Concentración de Partículas (ug/m <sup>3</sup> )
02/06/2017	18 L 0585234 - 8544517	24 horas	E-1	Jr. Los Álamos N° 370	10 PM	4:10 pm	0,1538	0,1561	-	0,0023	2300	16,7	137,7
05/06/2017					2,5 PM	6:45 pm	0,1386	0,1392	PC0749321	0,0006	600	16,7	35,9
13/06/2017	18 L 0585198 - 8544581		E-2	Jr. Los Álamos N° 365	10 PM	12:47 pm	0,1552	0,1573		0,0021	2100	16,7	125,7
14/06/2017					2,5 PM	3:00 pm	0,1405	0,1409	P0749342	0,0004	400	16,7	24,0
<b>Estándares de calidad de Aire 24 Horas - D.S. 074 -2001-PCM</b>													

Para determinar los resultados de las concentraciones de acuerdo a la normatividad peruana se consideró el muestreo de referencia de bajo volumen para 24 h. En el grafico 07 y 08 se observa que los niveles de concentración de partículas PM-10 y PM-2.5 registrados el 02 y el 14 de junio 2017 en el Jr. Los Álamos **NO** superan los ECAs según lo establecido del D.S. 074 - 2001-PCM.





#### 4.3.3 Conclusiones.

- Durante el periodo de muestreo, los niveles de concentraciones de material particulado menores de 10 y 2.5 micras (PM -10 y 2.5) en las dos estaciones, NO superan el Estándar de Calidad Aire (150 ug/m<sup>3</sup> y 50 ug/m<sup>3</sup> para 24 horas), siendo el valor más elevado de PM-10 137.7 ug/m<sup>3</sup> y de PM-2.5 35.5ug/m<sup>3</sup>. según el D.S 074-2001-PCM.

#### 4.3.4 Observaciones

- El monitoreo ambiental se realizó en coordinación y a solicitud de la Municipalidad Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, debido a la preocupación de los vecinos aledaños a la empresa Wari SAC organic, empresa dedicada al procesamientos de alimentos, que según mencionan los vecinos la empresa ocasiona el desprendimiento de material particulado “polvo”.
- Se debe considerar una vigilancia continua de la calidad de aire en sectores problemáticos del distrito.
- Es necesario precisar que posterior al monitoreo se derogo un nuevo D.S. que modifica la calidad de aire solo para (PM10), por lo tanto según este nuevo reglamento (D.S N°003-2017-MINAM) los valores en las estaciones E-1 y E-2 de PM10 superarían los ECAs, en un 38% en la estación E-1 y 26% en la E-2.
- *Los valores registrados con el equipo “Partisol” son datos referenciales por el hecho de encontrarse en proceso de certificación por el INACAL.*

#### 4.3.5 Recomendaciones

- Se recomienda a la Municipalidad Andrés Avelino Cáceres implementar políticas ambientales sancionativas para el control ambiental en el distrito.
- Es necesario realizar una vigilancia y monitoreo trimestral de la calidad de aire en los sectores con mayor incidencia.

## 5 ANEXOS

## Monitoreo de contaminación acústica



## Monitoreo de calidad de Aire



En la Fotografía N° 01 se observa el equipo Partisol de bajo volumen para material particulado PM10 y PM 2.5, el cual fue instalado en la azotea de las viviendas ubicadas en el Jr. Los Álamos N° 370 y 365, cabe precisar que los puntos de monitoreo se encuentran aproximadamente 400 metros de la Municipalidad Andrés Avelino Cáceres.



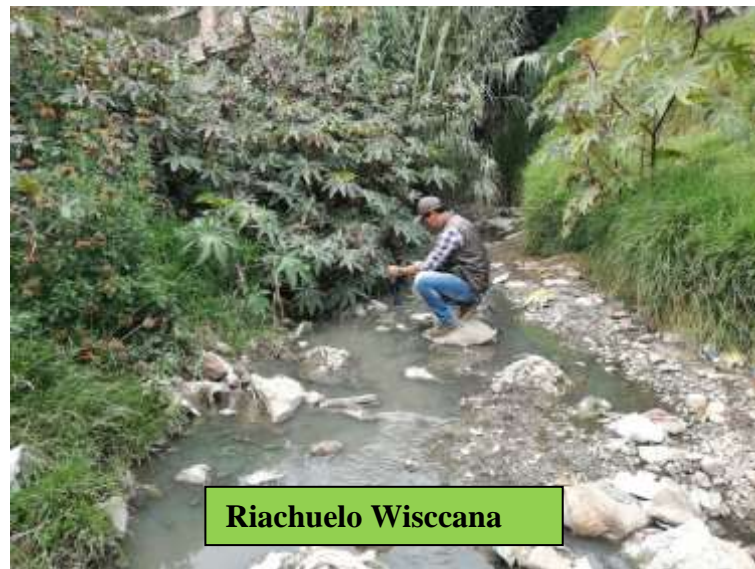
Jr. Los Álamos N° 365



Monitoreo de calidad de Agua rio alameda y desfogue Wiscana



Desfogue riachuelo Wiscana



Riachuelo Wiscana



Monitoreo de calidad de agua Rio alameda

## Monitoreo de calidad de agua Rio Huatatas

