

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA EN ENERGÍA**



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“EFECTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN RURAL”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN ENERGÍA**

AUTORES:

Bach. RUIZ CABALLERO NANCY BEATRIZ
Bach. CASHPA GONZALES JUAN EDUARDO

ASESOR :

Mg. ROJAS FLORES AMANCIO

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ
2016**



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL EN ENERGÍA

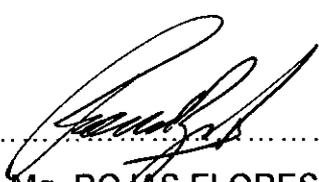
CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente Tesis ha sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando encuadrado dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al reglamento general para obtener el título profesional en la Universidad Nacional del Santa (R. D: N° 471-2002-CU-R-UNS) de acuerdo a la denominación siguiente:

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
ENERGÍA**

**Título: EFECTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA
EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL**

TESISTAS: Bachiller Nancy Beatriz Ruiz Caballero
Bachiller Juan Eduardo Cashpa Gonzales


.....
MG. Mg. ROJAS FLORES AMANCIO
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL EN ENERGIA

CARTA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR DE TESIS

Damos la conformidad del presente Informe, desarrollado en cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.Nº 471-2002-CU-R-UNS); intitulado:

TESIS PARA OBTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN ENERGIA

Título: "EFECTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL"

TESISTAS: Bachiller Nancy Beatriz Ruiz Caballero
Bachiller Juan Eduardo Cashpa Gonzales

Revisado y Evaluado por el siguiente Jurado Evaluador:


.....
Mg. Antenor Mariños Castillo
Presidente


.....
Mg. Amancio Rojas Flores
Integrante


.....
Mg. Robert Guevara Chinchayán
Integrante

En honor y agradecimiento a Dios y a nuestros familiares, por el inmenso amor e invaluable apoyo se cristalizó este trabajo de investigación; material fundamental hoy en día en la lucha por preservar nuestro medio ambiente.

Nancy Ruiz y Juan Eduardo

AGRADECIMIENTO

A los pobladores del Caserío de Macray-Quillo-Yungay, por su hospitalidad y su apoyo durante nuestra permanencia en la toma de muestras y datos para el desarrollo de esta investigación.

A nuestros amigos de la promoción, por sus sugerencias, su aliento persistente para el desarrollo y culminación del presente trabajo.

Finalmente, a los Docentes de nuestra Universidad Nacional Del Santa, quienes nos formaron y que vemos con orgullo su crecimiento personal e institucional, a ellos nuestros infinitos agradecimientos.

Los Tesistas

PRESENTACIÓN

Presentamos este Trabajo de Investigación Titulado **“EFECTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL”** con resultados alentadores, que demuestra que si se tiene en cuenta seriamente la importancia de los estudios de Impacto Ambiental de un determinado Proyecto, podemos ser coautores de la preservación de nuestro medio ambiente, para mejorar la calidad de vida en la Tierra; bajo esta línea podemos menguar el alarmante daño que consciente o inconscientemente hacemos a nuestro Medio Ambiente.

El presente trabajo se realizó en el marco de la ejecución del Proyecto **“INSTALACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGIA ELÉCTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERIO DE MACRAY, DISTRITO DE QUILLO, YUNGAY-ANCASH”**

La investigación se basó esencialmente en el monitoreo de los contaminantes del suelo y aire, cuyos resultados presentamos al detalle en cuadros estadísticos, que nos muestran las condiciones antes y después de la ejecución del Proyecto de Electrificación Rural del Caserío mencionado.

Los Tesistas

ÍNDICE

Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.- REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	3
1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	3
1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	10
1.3. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE QUILLO.....	10
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.5. OBJETIVOS.....	17
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	18
1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
II MARCO REFERENCIAL.....	21
2.1. ANTECEDENTES.....	22
2.2. BASE TEÓRICA.....	23
2.3. MARCO NORMATIVO.....	38
2.4. HIPÓTESIS CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
III METODOLOGÍA.....	42
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	43
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	47
3.4. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48
3.5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	54
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
4.1. RESULTADOS DEL MONITOREO DEL AIRE.....	56
4.1.1. DESCRIPCIÓN DE MONITOREO.....	56
4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL SUELO.....	67
4.1.3. FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS.....	68
4.2. DISCUSIÓN:.....	70
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
VI.....	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXO I.....	95
GRÁFICOS DE MONITOREOS.....	95
ANEXO II.....	158
IMÁGENES.....	158

RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación, es determinar los **“EFECTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL”**, para lo cual se tomó como muestra de estudio el caserío de Macray, Quillo – Yungay – Ancash.

Para realizar el presente trabajo de investigación se desarrolló la metodología de muestreo y análisis, empleando equipos y materiales, como: Contador de partículas HANDHELD 3016, Medidor de gases modelo S200, analizador de gases automático, Thermo Fisher Scientific 450 i y Bolsas ziplock.

Los puntos de los monitoreos fueron: el transformador eléctrico de 25 kVA, para el monitoreo de aire y los pozos de tierra para la evaluación de suelo.

Los resultados obtenidos después de ejecutar el proyecto permiten concluir que tales actividades no influyen significativamente en la variación de la calidad, tanto del aire, como del suelo.

SUMMARY

The purpose of this research is to investigate the "EFFECTS OF POLLUTION IN THE IMPLEMENTATION OF RURAL ELECTRIFICATION PROJECT", in the village of Macray, Quillo - Yungay - Ancash.

To perform this research was developed under the sampling methodology and analysis, using equipment and materials, such as: Counter HANDHELD 3016 particles, meter model S200 gases, analyzer automatic gases, Thermo Fisher Scientific 450 i y Bolsas ziplock

The monitoring points were: The electrical transformer of 25 kVA. to monitor air and ground wells for evaluating soil .

The results obtained after running the project can be concluded that such activities do not alter, do not substantially influence the variation of the quality of both the air and soil.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la contaminación ambiental resulta siendo tema de profunda preocupación para el hombre, dado que las consecuencias de las alteraciones al ambiente natural, la humanidad ya las padece.

Denominamos contaminación ambiental, a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal.

Generalmente al hablar de contaminación ambiental, se discute, nos preocupa y se trata con frecuencia la contaminación del aire, agua y suelo. Contaminación del suelo: es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta a plantas, animales y humanos.

En resumen, la contaminación es la presencia de sustancias en el medio ambiente que causan daño a la salud y al bienestar del hombre y/o que ocasiona desequilibrio ecológico y/o cuando las sustancias contaminantes exceden ciertos límites considerados tolerables (valores estándares establecidos). La contaminación en cada caso presenta características propias que requieren medidas de prevención de acuerdo al grado de contaminación.

En los proyecto de electrificación, y con mayor intensidad en el sector rural, se realizan movimientos de tierra y tala de recurso vegetal cuya consecuencia es la modificación de su medio ambiente.

Tabla N° 1: Ubicación Geográfica del proyecto.

Distrito :	Quillo
Región :	Ancash
Provincia :	Yungay
Distrito	Quillo
Localidad	Caserío Macray
Clasificación:	Rural
Región Geográfica	Sierra
Latitud Sur:	9° 18' 40.4" S (-9.31122854000)
Longitud Oeste:	77° 58' 5.9" W (-77.96831377000)
Altitud:	2476 msnm aproximadamente
N° Viviendas Aprox.:	71
Población	367 habitantes (INE)
Servicio Educativo:	Primaria Secundaria

- **Región natural**

El caserío de Macray se ubica dentro de la Región Natural del Perú, **quechua**, clasificación realizada por Dr. Javier Pulgar Vidal, por su altitud, su relieve, clima, etc. Esta región está comprendida dentro de los 2300m. y los 3500 m.s.n.m. Su relieve es escarpado conformado por los valles interandinos y los flancos de suave pendiente.

Esta región es la más poblada de la Sierra, debido a las condiciones que presenta para el poblador andino, que se dedica a la agricultura y a la ganadería extensiva, a tal punto que podemos considerarla como la zona en donde la población peruana se ha adaptado mejor.

1.- REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

A) UBICACIÓN

- **Ubicación Política:**

Departamento: Ancash

- **Ubicación Geográfica:**

El sistema eléctrico rural se encuentra geográficamente ubicado en el Caserío de Macray del Distrito de Quillo de la provincia de Yungay-Región Ancash.



Figura N° 1: Ubicación Geográfica del caserío de Macray, distrito de Quillo.

El clima de esta región es templado-seco, con lluvias periódicas de diciembre a marzo, con variaciones de temperatura entre el día y la noche, permisible para la vida humana. Esta Región Natural posee el clima "más benigno del mundo" susceptible a la más variada producción agrícola del Perú. Esta zona tiene las condiciones inmejorables para el cultivo del trigo, maíz, cebada, habas, papa, oca. Olluco, etc

La flora típica es muy variada, ya que podemos encontrar una vegetación constituida por el aliso, gongapa, arracacha, calabaza, caigua, etc. Asimismo la fauna típica es rica ya que podemos encontrar raros ejemplares como el zorzal gris, huipcho, etc.

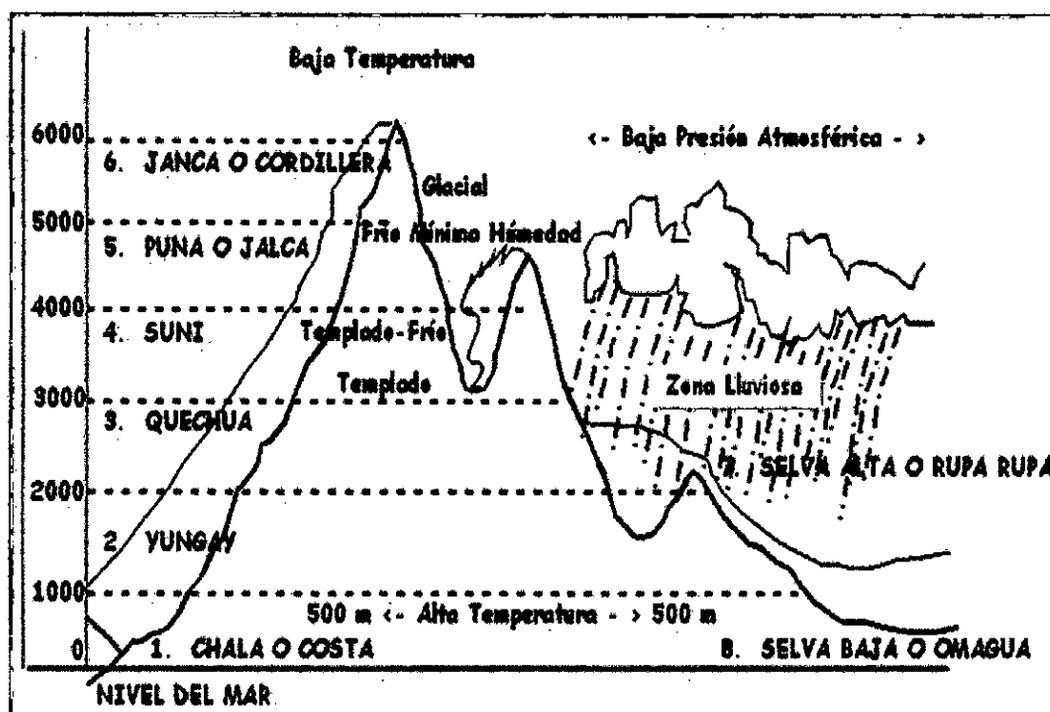


Figura N° 2: Región Natural del Caserío de Macray.

B) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

- **Características físicas**

El área de influencia de esta localidad comprende todas las viviendas y sus habitantes. Las construcciones de las viviendas, en su totalidad son de material rústico, mayoritariamente de adobe, con techos de calamina.

- **Climatología y Meteorología**

La zona materia del presente estudio, presenta un clima frío con temperaturas máxima promedio anual de 22°C, mínima promedio anual de 8°C y media anual de 16°C (SENAMHI).

Las precipitaciones fluviales a lo largo del año resultan siendo intensas en los meses de enero, febrero y marzo, disminuyendo considerablemente en los meses de julio, agosto y setiembre.

En los últimos meses se ha registrado los siguientes datos climatológicos relacionados con el presente estudio:

Tabla N° 2: Información climatológica.

Temperatura máxima	22°C
Temperatura mínima	8°C
Temperatura promedio	16°C
Velocidad del viento máxima	75Km/h
Velocidad del viento (promedio)	47Km/h
Polución	Baja

- **Calidad del Aire**

Para el muestreo de este punto, se tiene como parámetros los establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire - D.S. N° 074-2001-PCM, publicado el 24 de diciembre del 2001. Asimismo, para el caso del dióxido de azufre se ha considerado el Estándar de Calidad Ambiental para el aire (D.S. N° 003-2008-MINAM), publicado el 22 de agosto del 2008, que modifica para este parámetro los límites máximos.

- **Hidrología**

El río que atraviesa por el Caserío de Macray es "Chacaruri", el cual desemboca al río Sechín. La cuenca del río Sechín está comprendida íntegramente en el departamento de Ancash, geográficamente la cuenca limita por el Norte y Noroeste con la del río Casma y la quebrada del río Grande por el sur y sureste con la de la quebrada La Ramada y la del río Culebras, por el Oeste con el Océano Pacífico y por el Este, con la cuenca del río Santa; hidrográficamente, cubre una extensión de 3,027 Km²; altitudinalmente la cuenca del río Sechín, con todos sus afluentes, se extiende desde las cumbres de la Cordillera Negra hasta el Océano Pacífico. El río Sechín presenta un régimen irregular de carácter torrencioso, con marcadas diferencias entre sus caudales que varían entre un máximo de 320 m³/seg. y un mínimo de 0.0 m³/seg. (Tiempo de sequía).

Tabla N° 3: Descripción de los sistemas ecológicos.

Ecorregión	Código	Ecosistema	Descripción
	CES409.058	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas	Dominado por pajonales amacollados, densos, con variable densidad de arbustos y a menudo en mosaico, con vegetación boscosa en partes de su distribución. En zonas pluviestacionales del piso altimontano sustituye a los sistemas de bosque de <i>Polylepis</i> altimontano pluviestacional de yungas (CES409.046) y bosque altimontano pluviestacional de yungas (CES409.044), como consecuencia de las perturbaciones de origen antrópico o natural.
Puna central andinahúmeda- Vegetación herbácea y arbustivaandina	CES409.059	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluviestacional de yungas	Incluye pajonales amacollados densos, así como diversos tipos de matorrales y arbustales. Las asociaciones arbustivas a menudo colindan con el límite superior del bosque altimontano, de modo que se conforma una especie de zona ecotonal, mientras que matorrales de menor estatura y pajonales pueden alternar ocupando grandes extensiones en el paisaje, donde el componente herbáceo constituye la matriz. Este sistema se encuentra en un mosaico complejo con los pajonales higrófilos, humedales y turberas, eventualmente con afloramientos rocosos cubiertos de comunidades saxícolas y con sistemas riparios.
Puna central andinahúmeda- Vegetación herbácea y arbustivaandina	CES409.920	Bosque de <i>Polylepis</i> altoandino pluvial de yungas	Bosques bajos siempre verdes que representan la vegetación potencial del piso altoandino de los yungas en transición hacia la puna húmeda. Se desarrollan en áreas exclusivamente con bioclima pluvial, a menudo cubierto por neblinas persistentes. Debido al uso humano, los bosques están reducidos a parches pequeños. La matriz del paisaje es fundamentalmente herbácea, e incluye tanto los pajonales que sustituyen a los bosques originales como los pajonales higrófiticos, bofedales y las lagunas altoandinas.

Ecorregión	Código	Ecosistema	Descripción
Puna central andina húmeda - Vegetación herbácea y arbustiva andina	CES409.058	Pajonal arbustivo altoandino y alúmontano pluvial de yungas	<i>Cortaderia spp.</i> , <i>Neurolepis spp.</i> , <i>Calamagrostis (Deyeuxia)</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Gentianella</i> , <i>Eriocaulon</i> , <i>Paepalanthus</i> , <i>Melpomene moniliformis</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Stipa hansmeyerii</i> , <i>Huperzia</i> , <i>Jamesonia</i> , <i>Werneria nubigena</i> , <i>Blechnum buchtienii</i> , <i>Pernettya prostrata</i> , <i>Gaultheria bracteata</i> , <i>Gaultheria glomerata</i> , <i>Miconia mandonii</i> , <i>Miconia alpina</i> , <i>Miconia chionophila</i> , <i>Diplostegium</i> , <i>Hypericum spp.</i> , <i>Arctophyllum sp.</i> , <i>Brachyotum spp.</i> , <i>Aulonemia queko</i> , <i>Ripidocladium armonicum</i> , <i>Vaccinium sp.</i>
	CES409.059	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluviestacional de yungas	<i>Festuca dolichophylla</i> , <i>Deyeuxia filifolia</i> , <i>Baccharis pentlandii</i> , <i>Baccharis latifolia</i> , <i>Eupatorium spp.</i> , <i>Barnadesia polyacantha</i> , <i>Berberis rariflora</i> , <i>Berberis weddellii</i> , <i>Ribes sucheztense</i> , <i>Siphocampylus spp.</i> , <i>Gynoxys psilophylla</i> , <i>Lepechinia graveolens</i> , <i>Rubus bogotensis</i> , <i>Blechnum spp.</i> , <i>Ageratina sternbergiana</i> , <i>Senna aymara</i> , <i>Senna birostris</i> , <i>Mutisia acuminata</i> , <i>Cylindropuntia subulata</i> .
Yungas peruanas – Bosques secos y matorrales xéricos andinos	CES409.075	Bosque y arbustal montano xérico interandino de yungas	<i>Caesalpinia spinosa</i> , <i>Acacia macracantha</i> , <i>Tecoma sambucifolia</i> , <i>Tecoma arequipensis</i> , <i>Schinus molle</i> , <i>Schinus pearcei</i> , <i>Schinus dependens</i> , <i>Cantua pyrifolia</i> , <i>Mutisia acuminata</i> , <i>Colletia spinosissima</i> , <i>Carica quercifolia</i> , <i>Delostoma integrifolium</i> , <i>Zanthoxylum mantaro</i> , <i>Jacaranda acutifolia</i> , <i>Haplorhus peruviana</i> , <i>Apurimacia boliviana</i> , <i>Fourcraea andina</i> , <i>Cereus Vargasianus</i> , <i>Chuquiraga ferox</i> , <i>Puya spp.</i>

Fuente: SERNANP. Plan Maestro 2013 – 2018 Del Parque Nacional del Manu.

1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Se considera que el área de influencia indirecta del ámbito de intervención del proyecto **“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL DISTRITO DE QUILLO – YUNGAY – ANCASH”** es el distrito de Quillo, provincia de Yungay departamento de Ancash; ya que, el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos – o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Asimismo, el **AII** se define como aquella que considera a las poblaciones que se encuentran adyacentes al área de influencia directa, estableciéndose como el ámbito donde se prevé se presenten los efectos indirectos del Proyecto.

1.3 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE QUILLO.

A) UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El Distrito de Quillo se encuentra ubicado en la quebrada oeste de la cordillera negra, como una pequeña ceja de costa, colindante con el Distrito de Buena Vista, gran parte del territorio lo forma las laderas de la cordillera negra en lo que corresponde a la Provincia de Yungay, hasta llegar a la cumbre de delimitación con el distrito de Yungay.

Tabla N° 4: Geolocalización del Caserío de Macray.

Latitud Sur:	9° 18' 40.4" S (-9.31122854000)
Longitud Oeste:	77° 58' 5.9" W (-77.96831377000)
Altitud:	2476 msnm aproximadamente

✚ LIMITES:

- Por el norte:** Distrito de Moro.
Distrito de Pamparomás.
- Por el sur:** Distrito de Yaután.
- Por el este:** Distrito de Matacoto.
Distrito de Cascapara.
Distrito de Shupluy.
- Por el Oeste:** Distrito de Buena Vista.

✚ EXTENSIÓN TERRITORIAL:

El distrito de Quillo, tiene una extensión de 373.83 Km², ubicándose como el distrito más amplio de la Provincia de Yungay e inclusive uno de los más extensos del departamento de Ancash.

✚ CREACIÓN POLÍTICA:

El distrito de Quillo fue creado políticamente el 2 de enero de 1857.

B) DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Quillo cuenta con 48 caseríos o centros poblados, que a continuación se listan en la siguiente tabla:

Tabla N° 5: Distribución Geográfica del distrito de Quillo.

1. Santa Rosa	17. Pampacancha	33. La Victoria
2. Cotucancha	18. Macray	34. Zacsha
3. Macashca	19. Pirhuash	35. Cuntip
4. Huanca	20. Pariacolca	36. Cuntip Alto
5. Huellapampa	21. Rinconada	37. Huallmi (Coracollo)
6. Puquihuain	22. Queropampa	38. Alto Coracollo
7. Allpaquita	23. Julcamarca	39. Ocupampa
8. Lucmapampa	24. Tuscarpampa	40. Quitacancha
9. Ocushuy	25. Ircahuain	41. Ocrucancha
10. Bellavista	26. Huacuy Alto	42. Mitua
11. Huambo	27. Huacuy Bajo	43. Canchirao
12. Canhuar	28. Patipampa	44. Huascarán
13. Cruz Pampa	29. Pocsos	45. kaque
14. Yanaranra	30. Carhuapampa	46. Rancap
15. Conchi	31. Cano	47. Pucapatza
16. Potrero	32. La Palma	48. Tomeque

C) POBLACIÓN:

El Distrito de Quillo tiene aproximadamente 12,648 habitantes.

Tabla N° 6: Distribución Poblacional del Distrito de Quillo.

VARIABLE / INDICADOR	Provincia YUNGAY		Distrito QUILLO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
POBLACION		-		-
Población censada	54,963	100.0	12,080	100.0
Hombres	27,043	49.2	5,947	49.2
Mujeres	27,920	50.8	6,133	50.8
Población por grandes grupos de edad	54,963	100.0	12,080	100.0
00-14	19,396	35.3	4,864	40.3
15-64	31,602	57.5	6,710	55.5
65 y más	3,965	7.2	506	4.2
Población por área de residencia	54,963	100.0	12,080	100.0
Urbana	13,268	24.1	596	4.9
Rural	41,695	75.9	11,484	95.1
Población adulta mayor (60 y más años)	5,467	9.9	727	6.0
Edad promedio	27.2	-	23.8	-
Razón de dependencia demográfica 1/	-	73.9	-	80.0
Índice de envejecimiento 2/	-	28.2	-	14.9

FUENTE: INEI Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2007.

- **Centros poblados:**

El Distrito de Quillo consta de 03 centros poblados Menores:

- Centro Poblado Menor de Punap (con aproximadamente 1,200 habitantes).
- Centro Poblado menor de Huacho (con aproximadamente 1,500 habitantes).
- Centro Poblado Menor de San Roque (con aproximadamente 1,500 habitantes).

- **Organizaciones productivas y sociales:**

Tiene 04 comunidades campesinas:

- Comunidad Campesina Virgen del Rosario –Distrito de Quillo.
- Comunidad Campesina Virgen de Guadalupe–Caserío de Huacuy.
- Comunidad Campesina de San Roque.
- Comunidad Campesina de Canchirao.

- **Idioma:**

La mayoría de los varones habla el castellano y quechua, pero las mujeres en un 90 % son solamente quechua hablantes y gran parte de los niños son bilingües.

D) LA FLORA Y LA FAUNA:

Existe en el distrito de Quillo distinta **Flora** Silvestre, entre las que tenemos:

- ☛ El chamico, amor seco, culem, paico, verbena, llantén, culantrillo, manzanilla, cola de caballo, chicoria. Todas estas yerbas se utilizan como yerbas medicinales.

En cuanto a la **fauna** silvestre, existen los siguientes animales:

- ☛ Venados, zorros, Vizcachas, zorrillos, mucas, entre animales comestibles hay: El ganado lanar, vacuno, caprino, Porcino, Conejos y cuyes.
- ☛ Entre aves tenemos: Las aves de corral, paloma, tortolas, perdices.

Referente a los bosques naturales no existe: solo en pequeñas cantidades hay cañas de Guayaquil, carrizales.

E) ACTIVIDADES ECONÓMICAS:

Con el transcurso del tiempo las actividades económicas han sido diversificadas, detallándose a continuación, el actual movimiento económico desarrollado en el distrito.

- **La Agricultura:**

El Distrito de Quillo con el 74% dedicado a la agricultura activa potencialmente en la actualidad produce 200 hectáreas de manzana, 100 hectáreas de palta y últimamente viene produciendo la cebolla, además de la manzana Israel y de agua.

Quillo cuenta con climas cálido y fríos, por lo cual en las partes más altas produce como menestras, cereales, papas, habas, albergas y otros.

En la actualidad se viene trabajando con el fin de encontrar un producto competitivo en el mercado nacional con asesoramiento de instituciones como: Pronamach, Diaconía y el Ministerio de agricultura

- **Ganadería:**

Es poco lo que en la actualidad hay que mencionar en este tema, ya que son pocas las personas que se dedican a este rubro. Pero aún podemos ver que aproximadamente un 5 % de las personas se dedican a la crianza de vacuno, porcino, ovino, y otros animales menores como: el cuy, gallina, patos, pavos, etc.

- **Comercio:**

Se comercializan los productos agrícolas que son las manzanas y las paltas, los compradores que vienen al lugar son de diferentes lugares del país, así también se comercializan los productos de pan llevar que son el Trigo, maíz, frijol y otras menestras, también podemos decir que otras familias se dedican a la venta de animales menores. Así también, se realizan todos los sábados una gran feria donde comerciantes de la costa y del distrito vende productos diferentes, desde ropa hasta productos electrónicos.

De otro lado este distrito cuenta con una gran particularidad en lo que corresponde al comercio porque todavía se practica el ancestral Trueque entre las personas que vienen de los caseríos a la feria del día sábado.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

El Proyecto “**INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO DE MACRAY EN EL DISTRITO DE QUILLO, YUNGAY-ANCASH**”, materia el presente estudio, se ejecutó ante la creciente demanda de energía eléctrica en el caserío de Macray. Este Caserío Cuenta con una línea de transmisión de tensión nominal de 13.2 kV. sistema monofásico con neutro corrido y con un factor de potencia de 0.85. Asimismo, un transformador existente, monofásico de 25 KV cuya codificación es: SED N° CS0723.

El desarrollo de una ciudad, un poblado, caserío, etc. está directamente relacionado con el crecimiento comercial e industrial, lo que origina una mayor demanda de energía eléctrica y por lo tanto la necesidad de instalar redes secundarias de transmisión para la distribución final a los centros de consumo.

Todo proyecto de electrificación rural durante el proceso de montaje, operación y mantenimiento trae consigo una serie de alteraciones en el medio ambiente en sus diferentes componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

1.4.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿CUALES SON LOS EFECTOS CONTAMINANTES EN AIRE Y SUELO QUE PRODUCEN LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar los niveles de contaminación en aire y suelo, y sus efectos en la zona de ejecución de un proyecto de electrificación rural.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ☛ Realizar una evaluación de impacto ambiental para determinar los factores que intervienen en la alteración de la zona de ejecución del proyecto.
- ☛ Analizar como los efectos contaminantes alteran los componentes de aire y suelo en la ejecución del proyecto de electrificación rural.
- ☛ Realizar cuadros comparativos de los monitoreos de aire y suelo según los valores establecidos para los estándares nacionales de calidad ambiental.
- ☛ Analizar el origen de los contaminantes, para tratar de evitar cambios sustanciales en el ecosistema de la zona del proyecto.

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Uno de los principales objetivos del estado peruano a mediano plazo es el incremento del acceso al servicio básico de electricidad de los hogares rurales al valor del 85%, se aspira alcanzar el acceso universal a la electricidad de todos los peruanos. En el marco de ese objetivo, es preocupación de todos, el nivel de contaminación ambiental que se ocasionan al medio ambiente con la ejecución de Proyectos de Electrificación de forma general y particularmente en zonas rurales.

Dada la trascendencia que significa hoy la preservación del medio ambiente para entender la importancia de los EsIA (Estudios en Impacto Ambiental), de manera general, debemos entender que la interacción entre el ser humano con el ambiente y los recursos naturales, inmersos en este último componente, es inevitable.

Es importante saber, que toda actividad realizada por el hombre genera algún problema de contaminación ambiental. No obstante, ante estas conductas, la naturaleza tiene una capacidad de atenuación natural de los contaminantes ambientales, logrando reducir el grado de impacto negativo por medio de métodos físicos, biológicos y químicos.

Es por ello que los resultados del presente estudio, los EsIA, muestran el riesgo ambiental inicial, para identificar, prevenir e interpretar los efectos ambientales que producirá un proyecto de electrificación rural, de manera que permitirá tomar las medidas adecuadas para mitigar la contaminación en la zona de ejecución del proyecto.

El costo/beneficio de todo proyecto, en particular de Electrificación Rural, debe ser viable ambiental y económicamente, los mecanismos de atenuación natural sumados con el plan de gestión de la prevención de la contaminación, generen mejores expectativas en términos de salud ambiental y en el desarrollo sostenible.

La importancia del Presente Trabajo de Investigación, puntualizamos en los siguientes párrafos:

- El presente estudio es de gran importancia, porque permite conocer los efectos contaminantes, tanto del aire como del suelo que produce las actividades en un proyecto de electrificación rural.
- Permite analizar los niveles de contaminación y realizar una evaluación del impacto y poder determinar los factores que intervienen en la alteración del medio ambiente en la zona en estudio.
- Permite evaluar la contaminación del aire por ejemplo, por material particulado, alterando la composición natural de la atmósfera como consecuencia de la entrada en suspensión de partículas sólidas, ya sea por causas naturales o por acción del hombre.
- Permite conocer, que sustancias químicas contaminan el suelo cuando se instalan las **puestas a tierra**, los movimientos de tierra para el izaje de los postes, etc.

1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que se encontraron para el presente trabajo de investigación fueron dadas por la falta de antecedentes directos en estudios sobre la temática: Efectos de contaminación ambiental en la ejecución de un proyecto de electrificación rural.

El transporte resultó siendo otra de las limitaciones en desarrollo de las investigaciones sobre el tema, por la lejanía de la zona de ejecución del proyecto y por ende su poca transitividad vehicular.

II MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES

En 1979 la epidemióloga estadounidense Nancy Wertheimer provocó un escándalo al evidenciar estadísticamente que la mayoría de los hogares de Denver donde residían niños afectados de cáncer estaban expuestos a fuertes campos electromagnéticos provenientes de los transformadores y líneas primarias del tendido eléctrico.

La Universidad de Heidelberg, Alemania, ha demostrado que los cables eléctricos de 220 voltios y 50 Hz instalados en viviendas generan campos que elevan la presión parcial de oxígeno en la sangre, así como los valores hematocrito.

Asimismo, en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Ancash el Bach. Alva R. realizó la tesis titulada "IMPACTO AMBIENTAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ENTRE LA AV. 2 DE JUNIO Y LA AV. JOSÉ GÁLVEZ, CHIMBOTE, 2012", en la cual nos menciona que la existencia de la Línea de Transmisión genera la modificación del paisaje urbano y la pérdida del valor de la calidad visual de la zona de influencia del proyecto; además, el mayor impacto sonoro se registra en zonas cercanas a la L.T. pero estos no superan los Límites Máximos Permisibles establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, Perú.

2.2 BASE TEÓRICA

Los problemas ambientales son situaciones ocasionadas por actividades, procesos o comportamientos humanos que trastornan el entorno y ocasionan impactos negativos sobre el ambiente, cuyos efectos no se limitan a un país o región, si no que se manifiestan extensa e intensamente por todo el planeta caracterizado por la contaminación y obstrucción en todo el mundo.

Unas de las principales características más observadas a través, del tiempo en los cambios que ha sufrido el ambiente son:

- Destrucción de la Capa de Ozono
- Calentamiento de la Tierra.
- Destrucción de los Bosques y Selvas Tropicales
- Disposición Final de los Desechos Tóxicos
- Contaminación de los Océanos
- Contaminación Atmosférica.
- Deforestación para el desarrollo de proyectos de infraestructura y transporte.
- Pérdida de diversidad biológica debido a la deforestación, la fragmentación del hábitat y el sobre-aprovechamiento de animales y plantas silvestres.

Dentro del marco del **PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN 2015 – 2024**, cuyo objetivo es consolidar los planes de desarrollo nacional, regional y local, se desarrollan actualmente y con mayor interés diversos proyectos concertados a nivel de electrificación rural en nuestro país, amparados en la Resolución Ministerial N° 560-2014-MEM/DM, que delega a la Dirección General de

Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas liderar, coordinar todo el proceso, hasta la ejecución del Proyecto.

Esta inyección en el Presupuesto Nacional para el Plan Nacional de Electrificación Rural, también dispone y exige los estudios necesarios para garantizar la minimización de la contaminación ambiental, tanto en la elaboración, calificación rigurosa y aprobación del EXPEDIENTE DIA (Declaración del Impacto Ambiental), como exigir la Calificación SER (Sistema de Electrificación Rural)

La ejecución propia de una obra eléctrica, debe mantener el interés de prevenir y el deber de medir los niveles de contaminación que acarrea, las diversas actividades que se desarrollan.

2.2.1 Índice de Calidad Ambiental

a) Estándar de Calidad Ambiental (ECA)

Se define como la medida que establece el 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, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Estos estándares así como los Límites Máximos Permisibles (LMP) son únicamente elaborados por el Ministerio del Ambiente.

b) Ámbito de Aplicación

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) son aplicables a todo proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

2.2.2 Calidad del aire

EMISIONES

La calidad de aire en el ámbito del proyecto corresponde a características rurales, es decir, limpia. Es muy remota la posibilidad de que el Proyecto de Electrificación Rural Comunidades Aledañas al Área de Influencia del Proyecto, contamine el aire, ya que la existencia de Radiación Electromagnética es casi nula por el nivel de tensión proyectado. La generación de material particulado causado por vehículos de transporte es pequeñísima, considerando que el tránsito es casi nulo. La contaminación atmosférica que puede existir proviene en todo caso de la quema de residuos vegetales.

La calidad del aire está determinada por su composición, debido a la presencia o ausencia de sustancias y sus concentraciones, ya que la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, la presencia de organismos, o a la apariencia física.

Para el estudio de la **contaminación del aire**, es preciso indicar que la adición a la atmósfera de gases como: CO, SO₂, NO₂, SO u otros, afectan el normal desarrollo de plantas, animales e influyen negativamente la salud de los humanos.

Actualmente con seguridad se afirma que la contaminación del aire afecta la salud cardiovascular. Se sostiene que existe una relación directa entre el aumento de las partículas contaminantes del aire en el ambiente y el engrosamiento de la pared interna de las arterias (aterosclerosis), que conduce a posibles infartos. Al aspirar partículas ambientales con un diámetro menor de

2,5 micrómetros, ingresan en las vías respiratorias más pequeñas y luego irritan las paredes arteriales.

La contaminación del aire por material Particulado influye en la composición natural de la atmósfera, como consecuencia, la suspensión de partículas sólidas provocadas ya sea por causas naturales o por la acción del hombre (causas antropogénicas), afecta el aire que se respira con sustancias contaminantes, como las pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo dispersas en el ambiente y cuyo diámetro es menor que 10 μm (1 μm corresponde la milésima parte de 1 milímetro).

Las micropartículas tienen la capacidad de ingresar al tracto digestivo y luego al torrente sanguíneo a través de un proceso denominado **persorción**. La solidez de estas partículas, ejerce una percusión continua dada por la pulsación vascular y en general por la dinámica motora del tracto intestinal. Estos son factores determinantes que provocan el "aflojamiento" de las juntas celulares y por consiguiente la formación de "agujeros" (muy pequeños) temporales en el epitelio intestinal. Estos fenómenos permiten que las micropartículas sin digerir "escapen" del ámbito intestinal e ingresen a los conductos linfáticos y venas, diseminándose en el torrente sanguíneo.

a) Micropartículas menores a 10 micrómetros (PM_{10}).-El material particulado (PM) afecta a más personas que cualquier otro contaminante y sus principales componentes son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales y el agua. El PM consiste en una compleja mezcla de material particulado líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. El material particulado se

clasifica en función de su diámetro aerodinámico en PM10 (material particulado con un diámetro aerodinámico inferior a 10 μm) y PM2.5 (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 μm) (OMS, 2008:2). Las partículas finas, generalmente son emitidas por las fuentes de combustión y originadas por los precursores gaseosos, pueden permanecer en el aire durante semanas y meses y, por consiguiente, pueden ser transportadas en la atmósfera a grandes distancias (Venegas & Martin, 2004). Los efectos del PM sobre la salud se deben a los altos los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. En los países en desarrollo, la exposición a los contaminantes derivados de la combustión de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños; la polución atmosférica en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos (OMS, 2008).

- b) **Micropartículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}).**- Las partículas pequeñas son menores a 2.5 micrómetros (100 veces más delgadas que un cabello humano). Estas partículas son conocidas como PM_{2.5}.
- c) **El dióxido de azufre.**- Se emite a la atmósfera en forma de SO₂ durante la quema de combustibles y el procesamiento de los minerales. Durante las

horas y días siguientes, el SO_2 se oxida todavía más, convirtiéndose en sulfato y ácido sulfúrico. Esta deposición de azufre es, junto con la deposición similar de nitrógeno procedente de las emisiones de NO_2 y NH_3 , la causa de la acidificación de los ecosistemas (suelo, lagos y ríos), fenómeno conocido como lluvia ácida.

Los efectos derivados de la exposición al dióxido de azufre varían según su concentración y duración. Afecta sobre todo a las mucosidades y los pulmones, provocando ataques de tos. Si bien éste es absorbido principalmente por el sistema nasal, debido a su elevada solubilidad, la exposición a elevadas concentraciones durante cortos períodos de tiempo (exposición aguda), puede causar irritación del tracto respiratorio, bronquitis y congestión de los conductos bronquiales, especialmente en personas asmáticas. Además, diversos estudios han demostrado que la exposición crónica a este contaminante induce efectos adversos sobre la mortalidad, la morbilidad y la función pulmonar.

Además de los daños ejercidos sobre la salud, el dióxido de azufre constituye uno de los agentes causantes el deterioro de monumentos históricos ("mal de la piedra"). Así mismo el SO_2 causa alteraciones morfológicas y fisiológicas en los receptores vegetales. En estos últimos el SO_2 , tras penetrar por los estomas, causa daños en el mesófilo que conducen a la aparición de manchas necróticas de diferente color en función de la especie y la concentración. Estos daños, que afectan mayoritariamente a las hojas más jóvenes, se extienden en ambas caras (haz y envés), progresando desde la base hasta el ápice foliar.

d) El monóxido de carbono.- Es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre, y uno de los mayores problemas

ambientales de América Latina, proviene de los gases emitidos por motores, principalmente de los autobuses, automóviles y motocicletas.

Se emite más monóxido de carbono al aire durante los meses del invierno. Esto se debe a que el combustible es consumido con menos eficacia a bajas temperaturas. Además, el aire se estanca más cuando el medio ambiente es frío. Cuando el aire se estanca no se mezcla bien, así que la contaminación se queda en el medio ambiente.

Principalmente sus efectos son sobre animales con sistema respiratorio basado en hemoglobinas, que tienen una afinidad superior por el CO que por el oxígeno, formándose carboxihemoglobina. En función de la concentración de ésta en sangre, los efectos van incrementándose (de 2% a 5%, afecta a la vista y algunas funciones psicomotoras; entre 5% y 10% se producen alteraciones cardiacas y pulmonares; por encima del 10%, cefaleas, fatiga, somnolencia y, a concentración elevada, coma, fallo respiratorio y muerte). La concentración de carboxihemoglobina en sangre depende de la concentración de CO en la atmósfera.

e) El dióxido de nitrógeno.-El NO₂ es un gas relativamente insoluble en agua. Este gas puede inhalarse en grandes cantidades y penetrar a las vías respiratorias inferiores del pulmón, lo que puede generar respuestas biológicas. Al igual que el SO₂, los individuos que padecen de asma son más susceptibles de desarrollar una respuesta de constricción bronquial (OMS, 2000). Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO₂ son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos) (OMS, 2008). Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición

prolongada al NO₂. La disminución del desarrollo de la función pulmonar también se asocia con las concentraciones de NO₂ registradas (u observadas) actualmente en ciudades europeas y norteamericanas (OMS, 2008).

Por otro lado, el NO₂ interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras (PM_{2.5}), las más dañinas para la salud.

f) **Ozono (O₃).**- El ozono es un gas formado por tres moléculas de oxígeno, una más que el aire que respiramos. La palabra nos lleva a pensar inevitablemente en la "capa de ozono" estratosférica, situada a unos 20 km de la superficie terrestre, la cual es beneficiosa para la vida del planeta, ya que nos protege de la radiación ultravioleta del sol (Aparicio, 2005). El ozono superficial ubicado (entre el nivel del mar y los 10 km de altura) es un contaminante atmosférico nocivo para la salud y el medio ambiente, que se forma a partir de la reacción de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de una elevada radiación solar. El óxido de nitrógeno es un contaminante atmosférico primario que se forma cuando se queman los combustibles fósiles que empleamos en la vida diaria como la gasolina, el gas natural, diesel o el carbón (Aparicio, 2005). El ozono superficial o troposférico es un oxidante muy fuerte capaz de atacar superficies, construcciones y otros materiales. También resulta perjudicial para las cosechas, los bosques y la vegetación en general, ya que el ozono reduce su productividad biológica. Pero sobre todo, representa un problema de salud pública, pudiendo causar los siguientes sobre las personas: tos, daños a las mucosas, irritación en la faringe, cuello y ojos, sequedad de garganta,

disminución del rendimiento físico, disminución de la capacidad pulmonar en un 20%, cansancio, fatiga y mareo, dolor de cabeza, decaimiento general, ataques de asma, dolor pectoral al respirar, alteración del sistema inmunológico (Aparicio, 2005). Los efectos que el ozono puede provocar sobre la salud de las personas varían en función de la concentración del mismo, el tiempo de exposición y el grado de sensibilidad individual. En este sentido el grupo de población más sensible lo conforman los niños, ancianos y personas con problemas respiratorios o especialmente sensibles al ozono (Aparicio, 2005).

g) Plomo (Pb).- Es uno de los principales contaminantes del aire en las áreas muy pobladas e industriales. Este metal llega a la atmósfera en forma de gas y de partículas microscópicas, provenientes de la combustión de la gasolina con aditivos organometálicos, como el tetraetilo de plomo, por las emanaciones de las fundiciones y por relaves mineros (Perú Ecológico, 2008). Las partículas de los compuestos de plomo son muy pequeñas (inferiores a dos micrómetros) y son fácilmente captadas por los conductores y los transeúntes. Se acumulan en el organismo y producen el envenenamiento por plomo. Los efectos para la salud son más intensos en niños hasta los cinco años y se manifiestan en daños al cerebro. En los obreros de las fábricas de baterías y algunas fundiciones, se han detectado efectos muy diversos, desde malestares generales, desórdenes en el comportamiento fisiológico del organismo, daños cerebrales, convulsiones hasta la muerte. Las encías se ponen azules y se destruyen los glóbulos rojos en la sangre (Perú Ecológico, 2008).

h) Sulfuro de Hidrógeno (H₂S).-Es un gas inflamable, incoloro con un olor característico a huevos podridos. Se produce de forma natural y por actividades humanas. Es liberado por los volcanes, fuentes termales de azufre, submarinos, pantanos, marismas, y los cuerpos de agua estancada, y se encuentra en asociación con el petróleo crudo y gas natural. El sulfuro de hidrógeno también se asocia a las alcantarillas municipales y plantas de tratamiento de aguas residuales, gases de vertedero, las operaciones de manejo de estiércol, y pulpa y papel (MAINE, 2006). Los efectos sobre la salud varían dependiendo de cuánto tiempo y a qué nivel se está expuesto, siendo las personas asmáticas las de mayor riesgo. A concentraciones bajas se produce irritación de ojos, nariz, garganta o sistema respiratorio; estos efectos pueden tardar en aparecer, a concentraciones moderadas se producen efectos más severos en los ojos y la respiración, dolor de cabeza, mareos, náusea, tos, vómitos y dificultad al respirar, a concentraciones altas el estado de shock, convulsiones, incapacidad para respirar, coma y muerte; los efectos pueden ser extremadamente rápidos.

En la cuantificación de la calidad de aire en la zona del proyecto, antes de la ejecución del proyecto, se realizó el monitoreo en un punto de control estratégico. Para la determinación de este punto, se tiene como parámetros los establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire - D.S. N° 074-2001-PCM, publicado el 24 de diciembre del 2001. Asimismo, para el caso del dióxido de azufre se ha considerado el Estándar de Calidad Ambiental para el aire (D.S. N° 003-2008-MINAM), publicado el 22 de agosto del 2008, que modifica para este parámetro los límites máximos.

crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas.

- **Suelo comercial:** Suelo en el cual, la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios.
- **Suelo industrial/extractivo:** Suelo en el cual, la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes.
- **Suelo residencial/parques:** Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas: incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.

✦ **Parámetros:** Materiales particulados PM₁₀, PM_{2.5}, Óxido de Azufre (SO₂), Óxido de Nitrógeno (NO₂) y Monóxido de Carbono (CO).

✦ **Punto de Control:** En la Subestación de 25 KV ubicado céntricamente en el caserío de Macray.

El monitoreo se realizó de acuerdo al protocolo de monitoreo de calidad de aire y gestión de datos, dado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), en 2008.

Las muestras se analizaron en los laboratorios de **GEMA PEÚ, Multiservicios Sousa EIRL**, empresa certificado ante INDECOPI, según la Norma Técnica Peruana, NTP-ISO/IEC 17025 - 2001 "Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayos y Calibración".

En el presente informe, presentamos los resultados de los parámetros monitoreados de calidad de aire en la estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Plomo (Pb) y Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), concentraciones de sustancias contaminantes presentes en el aire.

2.2.3 CALIDAD DEL SUELO

SUELO: Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

➤ **Suelo agrícola:** Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el

Tabla N° 7: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DE ESTÁNDAR		MÉTODO DE ANÁLISIS
		VALOR $\mu\text{g}/\text{m}^3$	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético Anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
PM – 2.5	24 horas	50	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)

Fracción de hidrocarburos F1 o hidrocarburos fracción ligera: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre cinco y diez átomos de carbono (C5 a C10). Los hidrocarburos fracción ligera deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasavión, gasolvente, gasolinas, gas nafta.

Tabla N° 8: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO.

IETM	COMPUESTOS que integran el suelo	Suelo Agrícola	Suelo Residencial/ Parques	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivos
	Orgánicos			
1	Benceno (mg/kg MS)	0,03	0,03	0,03
2	Tolueno (mg/kg MS)	0,37	0,37	0,37
3	Etilbenceno (mg/kg MS)	0,082	0,082	0,082
4	Xileno (mg/kg MS)	11	11	11
5	Naftaleno (mg/kg MS)	0,1	0,6	22
6	Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)	200	200	500
7	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS)	1 200	1 200	5 000
9	Benzo(a) pireno (mg/kg MS)	0,1	0,7	0,7
10	Bifenilos policlorados - PCB (mg/kg MS)	0,5	1,3	33
14	Heptacloro (mg/kg MS) (1)	0,01	0,01	0,01
	Inorgánicos			
15	Cianuro libre (mg/kg MS)	0,9	0,9	8
16	Arsénico total (mg/kg MS)	50	50	140
17	Bario total (mg/kg MS) (2)	750	500	2 000
19	Cromo VI (mg/kg MS)	0,4	0,4	1,4
20	Mercurio total (mg/kg MS)	6,6	6,6	24
21	Plomo total (mg/kg MS) (2)	70	140	1 200

Fracción de hidrocarburos F2 o hidrocarburos fracción media: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre diez y veintiocho átomos de carbono (C10 a C28). Los hidrocarburos fracción media deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasóleo, diesel, turbosina, queroseno, mezcla de creosota, gasavión, gasolvente, gasolinas, gas nafta.

Fracción de hidrocarburos F3 o hidrocarburos fracción pesada: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre veintiocho y cuarenta átomos de carbono (C28 a C40). Los hidrocarburos fracción pesada deben analizarse en los siguientes productos contaminantes: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, combustóleo, parafinas, petrolatos, aceites derivados del petróleo.

El parámetro de PM10 fue seleccionado debido a que las actividades de perforación exploratoria podrían generar algún incremento en la concentración de material particulado en suspensión en el aire. Las concentraciones de plomo en PM10 y los gases SO₂, NO₂, O₃, H₂S y CO fueron seleccionados por ser subproductos de la combustión interna en los motores diesel de los vehículos y generadores a ser empleados durante el proyecto de perforación exploratoria. Asimismo, las concentraciones de estos parámetros se encuentran normadas en la Legislación Peruana por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM).

2.3 MARCO NORMATIVO

La normativa ambiental aplicable al presente trabajo de investigación se detalla a continuación:

Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles

- Decreto Supremo N° 003-2008/MINAM Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- Decreto Supremo N° 006-2013/MINAM Aprueban Disposiciones Complementarias para la Aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire.(19/06/2013).
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire - D.S. N°074-2001-PCM. 033-2.
- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, mediante D.S. N° 002-2013-MINAM.
- Decreto Supremo N° 074 – 2001 – PCM y su reglamento, donde se indica los valores establecidos para los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.
- Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacional para Contaminantes del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009 – 2003 –SA.
- Decreto Supremo N° 003 – 2008 – MINAM, Estándares de Calidad para Aire.

➤ Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (13/Oct./2005) En el Capítulo 3: Gestión Ambiental, en el Artículo N° 25: De los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como, la evaluación técnica del mismo. Entre los artículos 64 al 72, establece los criterios básicos para la protección ambiental considerando la salud de las personas, promueve el desarrollo del ordenamiento territorial considerando el componente ambiental y las pautas de prevención y control ambiental en materia de población, asentamientos humanos, comunidades campesinas, indígenas y nativas, servicios de saneamiento básico, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En la segunda de sus Disposiciones Transitorias, complementarias y Finales, la Ley indica que “En tanto no se establezcan en el País Estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS)”.

➤ Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834. En el Artículo 2° se indica que la protección de las áreas naturales protegidas tiene como objetivos entre otros, asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, evitar la extinción de flora y fauna silvestre, evitar la pérdida de diversidad genética, y conservar la identidad natural y cultural asociada en dichas áreas. Según el artículo 27° el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas naturales protegidas solo podrá ser

autorizado si resulta compatible con la categoría, la zonificación asignada y del plan maestro del área de aprovechamiento de los recursos naturales no debe perjudicar el cumplimiento de los fines para los cuales se ha establecido el área.

- Regulaciones sobre actuación ambiental, seguridad y Salud.
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, D.S. N° 029-94-EM del 08-06-94. Reglamento elaborado por la Dirección General de Asuntos Ambientales, en coordinación con la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, a fin de dictar los lineamientos generales y específicos de política para la protección del medio ambiente en las actividades eléctricas. El objetivo del presente Reglamento es normar la interrelación de las actividades eléctricas en los sistemas de generación, transmisión y distribución, con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible. El presente Reglamento comprende a todos los que realicen actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
- Ley N° 28245 – Ley Marco del Sistema Nacional de gestión Ambiental.
- Ley N° 29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972 del 26-05-03) y sus normas modificatorias y complementarias.
- Decreto Legislativo N° 1013, creación del MINAN y el

- Para el análisis de plomo y del Sulfuro de Hidrógeno se realizan bajo la norma D.S. N° 003 – 2008 – MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Aire y en el siguiente formato:

Tabla N° 9: Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

PARÁMETRO	UNIDAD	FORMA DEL ESTÁNDAR		FORMATO
		PERIODO	VALOR	
Sulfuro de Hidrógeno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	150	Media Aritmética
Plomo	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	1.5	Promedio

FUENTE: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire, Decreto Supremo N° 074 – 2001 – PCM.

2.4 HIPÓTESIS CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN.

Los niveles de contaminación que se produjeron durante la ejecución del proyecto de electrificación rural en el caserío de Macray distrito de Quillo – Yungay – Ancash, se encuentran por debajo de los Límites permisibles de los estándares ambientales y por consiguiente sus efectos son mínimos.

III METODOLOGIA

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1 ÁREA Y LÍNEA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

ÁREA : Proyectos Eléctricos Rurales

LÍNEA : Impacto Ambiental.

3.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación cuantitativa: Se cuantificó los niveles de contaminación de aire y suelo que se generan antes y después de la ejecución de un Proyecto de Electrificación rural, para conocer su grado de contaminación que ocasiona la ejecución de un Proyecto Eléctrico Rural según estándares ambientales establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

3.1.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación utilizó el **método cuantitativo**, de naturaleza descriptiva, que permitirá describir los efectos de contaminación que producen los Proyectos de electrificación rural.

- **Método descriptivo cuantitativo:** A partir de la información obtenida de campo mediante los diversos monitoreos y su posterior procesamiento de toda la información disponible, se llegó a describir, analizar y concluir de manera cuantitativa los reales niveles de contaminación de aire y suelo, y sus efectos durante la ejecución de la obra "Instalación del sistema de energía eléctrica con redes secundarias en el caserío de Macray, distrito de Quillo – Yungay – Ancash".

3.1.4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

ESTRATEGIA DE TRABAJO

La Información está conformada por lo siguiente:

- ✚ Toma de datos de los distintos componentes de la variable dependiente empleando equipos adecuados para tales mediciones.
- ✚ Para análisis de suelo; toma de muestras adecuadas.
- ✚ Uso del Laboratorio Químico Ingeconsul & Lab SRL

Para el **ANÁLISIS AMBIENTAL DEL SUELO** la metodología aplicada para la presente investigación de análisis de la calidad del suelo, es la propuesta en el PLANEFA 2012, la misma que se detalla a continuación:

METODOLOGÍA:

- ✚ La muestra de suelo se tomó en la parte superficial y la otra en la profundidad de 50 cm.
- ✚ Se extrajo 2 muestras: 01 muestra en el Transformador Eléctrico y 01 muestra en una Puesta a Tierra del caserío de Macray.
- ✚ Las muestras tomadas han sido preservadas con reactivos adecuados y guardados en envases de bolsas ziplock.

3.1.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

El presente trabajo de investigación es No experimental de tipo transversal, porque se va a recolectar datos en un solo momento en un tiempo único.

El proceso de Identificación de los Efectos contaminantes, se logra mediante el análisis de las interacciones resultantes entre los componentes del proyecto y los diversos componentes ambientales de su medio circundante. Para el presente estudio, se ha considerado como metodología de identificación de impactos; mediante un Análisis Causa – Efecto.



Donde:

X : variable independiente

Y : variable dependiente.

A continuación se presenta un cuadro donde se puede apreciar la interrelación entre Componentes Ambientales e Indicadores de Cambio y Actividades del proyecto.

Tabla N° 10: Análisis de Causa-Efecto.

CAUSA		EFEECTO
ACTIVIDAD	MEDIO FÍSICO	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO CULTURAL
FASE DE PLANIFICACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Generación de Empleo ⚡ Beneficios económicos
FASE DE CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Erosión de suelo ⚡ Generación de material particulado. ⚡ Emisión de gases (Leve incremento) ⚡ Incremento de niveles de presión sonora. ⚡ Inestabilidad física de los suelos y taludes. ⚡ Desbroce de cobertura vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Cambio de uso actual de suelo. ⚡ Generación de puestos de trabajo. ⚡ Demanda de servicios por el personal trabajador. ⚡ Afectación en la salud de la población. ⚡ Riesgo de accidentes para los trabajadores. ⚡ Alteración de la calidad estética del lugar.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población lo conforma el caserío de Macray, conformado por:

- ☛ Redes secundarias del sistema de electrificación rural en el caserío de Macray.
- ☛ El Transformado de 420/220 kv. E potencia 25 kVA instalado en la sub-estación, ubicada en el mismo caserío.
- ☛ La flora, fauna y los habitantes de del caserío de Macray.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1 VARIABLES DE ESTUDIO E INDICADORES.

A) VARIABLES:

Variable Independiente : Instalación de redes secundarias

Variable Dependiente : Efectos contaminantes en aire y suelo.

B) INDICADORES.

Indicadores de las Variables Independientes:

- ☛ Potencia del transformador instalado.
- ☛ Redes secundarias instaladas.
- ☛ Cantidad de conexiones domiciliarias.

Indicadores de las Variable Dependiente:

- ☛ Niveles de contaminación de aire y suelo.
- ☛ Efectos de la contaminación en la población.
- ☛ Efectos de contaminación en flora y fauna.

3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Los registros de datos obtenidos fueron a través de los respectivos instrumentos y equipos de medición:

A) INSTRUMENTOS:

- ✚ Palana
- ✚ Barreta

B) EQUIPAMIENTO:

- ✚ Contador de partículas HANDHELD 3016:
 - Analizador de Partículas de PM10 y PM2.5.
- ✚ Medidor de gases modelo S200.
- ✚ Muestreador de alto volumen.
- ✚ Analizador de gases automático **Thermo Fisher Scientific 450 i**:
 - Monitoreo de Gases (Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno):
- ✚ Equipo de barrena de media caña (para toma de muestra de suelo).
- ✚ Bolsas ziplock.
- ✚ Reactivos.

Tabla N° 11: Parámetros y equipos de medición.

PARÁMETROS	EQUIPOS
Micropartículas PM ₁₀ , PM _{2.5}	Contador de partículas HANDHELD 3016
Monóxido de carbono	Medidor de gases modelo S200
Dióxido de Azufre (SO ₂) Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	Analizador de gases automático, Thermo Fisher Scientific 450
Para guardar muestras de suelo (superficial y a 50 cm.)	Bolsas ziplock
Plomo (Pb)	Muestreador de Alto volumen

Asimismo para el análisis del Dióxido de Azufre y el Sulfuro de Hidrógeno se realizó el muestreo con el analizador de gases automático a tiempo real, pero realizando el método de análisis es *fluorescencia UV*, que registra continuamente datos de las concentraciones de dichos gases en unidades de microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). El tiempo de recolección de datos de muestreos fue de 24 horas continuas.

Tabla N° 12: Método de Análisis para H₂S y Pb

PARÁMETRO	EQUIPO	MÉTODO DE ANÁLISIS
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	Analizador Automático	Fluorescencia UV (método automático)
Plomo (Pb)	Muestreador de Alto volumen	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)

3.4.2 MONITOREO

DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO

A) UBICACIÓN:

El monitoreo de la calidad del aire se realizó en el Transformador Eléctrico, en tanto las muestras para el análisis de la calidad del suelo se tomaron en el transformador y en la puesta a tierra ubicadas en el Caserío de Macray, Distrito de Quillo – Yungay – Ancash.

Tabla N° 13: Punto de monitoreo.

PUNTOS DE MONITOREO	UBICACIÓN	DISTRITO	PROVINCIA
Transformador eléctrico	Caserío Macray	Quillo	Yungay
Puesta a Tierra			

B) SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO

Para la selección de la estación de monitoreo, se tomó en cuenta el protocolo de monitoreo de calidad de aire y gestión de datos.

Se tomó el Transformador eléctrico de Macray, como el principal punto de monitoreo.

C) FECHA DE MONITOREO

El monitoreo se realizó durante 24 horas consecutivas en las siguientes fechas:

⚡ Antes de la ejecución: 04 al 07 de Marzo del 2015.

Tabla N° 14: Fecha de monitoreo antes de la ejecución.

ITEM	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Medición de material particulado (PM10 y PM2.5)	04
2	Medición de gases(CO, NO2 y SO2)	05 - 06
3	Medición de suelo	07

Después de la ejecución : 04 al 07 de Julio del 2015.

Tabla N° 15: Fecha de monitoreo antes y después de la ejecución.

ESTACIÓN DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	TIEMPO DE MONITOREO
Transformador eléctrico	04 al 06 de marzo y del 04 al 06 de julio - 2015	24 horas
Puesta a Tierra	07 de marzo y 07 de julio – 2015	2 horas

3.4.3 PARÁMETROS:

El análisis se realizó, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- El "Protocolo de monitoreo de calidad de aire y gestión de datos" elaborado por la DIGESA, donde se establece la metodología para los respectivos muestreos.
- Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire y Suelo del Ministerio del Ambiente, donde se establece los límites máximos permisibles.

Tabla N° 16: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		MÉTODO DE ANÁLISIS
		VALOR $\mu\text{g}/\text{m}^3$	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético Anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
PM - 2.5	24 horas	50	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
Hidrógeno sulfurado (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia UV (Método automático)

Fuente: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire, Decreto Supremo N° 074 – 2001 – PCM.

PARÁMETROS Y LÍMITES DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Para la evaluación de contaminación en el suelo se utilizó los valores de los estándares del VHI (Valores Holandeses de Intervención), aplicables cuando la contaminación es mayor a 25 m² de suelo.

A continuación mostramos los datos en los cuadros siguientes:

Tabla N° 17: Valores de intervención de monitoreo del suelo.

MONITOREO PARA CALIDAD DE SUELO		
D.S. 002 – 2013 – MINAM		
PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE mg/kg MS
ANÁLISIS ORGÁNICO		
Benceno	EPA 8260-B-EPA 8021-B	0.03
Tolueno	EPA 8260-B-EPA 8021-B	0.37
Etilbenceno	EPA 8260-B-EPA 8021-B	0.082
Xileno	EPA 8260-B-EPA 8021-B	11
Naftaleno	EPA 8260-B	0.1
Bifenilos policlorados – PCB	EPA 8270-D	0.5
ANÁLISIS INORGÁNICO		
Cianuro libre	EPA 013-A / APHA/WW	0.9
Arsénico total	EPA 3050-B EPA 3051	50
Bario Total	EPA 3050-B EPA 3052	750
Cadmio total	EPA 3050-B EPA 3053	1.4
Cromo IV	DIN 19734	0.4
Mercurio total	EPA 7471-B	6.6
Plomo total	EPA 3050-B EPA 3051	70

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La Información obtenida se procedió a cuantificar en cuadros estadísticos y comparativos en hoja Excel, insertada en el documento principal realizado en Word, mientras que los planos de ubicación y distribución de las redes secundarias en AutoCAD.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS DEL MONITOREO DEL AIRE

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE MONITOREO

Los resultados obtenidos del monitoreo tanto en el Horario Diurno (7:00 am -6:00 pm) y Nocturno (7:00 pm -06:00 am) se muestran a continuación en los cuadros N° 01 al N° 10, con sus respectivos Gráficos en la cual se puede comparar con los valores estándar permisible.

UBICACIÓN: TRANSFORMADOR ELÉCTRICO DEL CASERÍO DE MACRAY

Tabla N° 18: Coordenadas UTM.

ESTE	SUR	COTA
173974	896983	2478

El primer monitoreo se realizó en el transformador eléctrico del Caserío de Macray (Turno Diurno), realizando el muestreo del material Particulado PM10, PM2.5, así como el muestreo de gases de Monóxido de Carbono (CO), Dióxido Azufre (SO2) y Dióxido de Nitrógeno (NO2).

Los cuadros resumen de las concentraciones que ha continuación se muestran son un consolidado de los valores promedios de los gráficos individuales que se muestran en el ANEXO 1

CUADRO N°01: RESUMEN DE LAS CONCENTRACIONES DE PARTÍCULAS ENSUSPENSIÓN PM₁₀ (µg/m³) Y EL ESTÁNDAR NACIONAL PERMISIBLE

HORA (diurno)	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACIONES DE PM ₁₀ (µg/m ³) ANTES	CONCENTRACIONES DE PM ₁₀ (µg/m ³) DESPUES
07: 00	Transformador Eléctrico	04/03/2015	11.53	11.73
08: 00			13.26	13.75
09: 00			12.52	12.98
10: 00			12.11	12.55
11: 00			12.39	12.83
12: 00			12.42	12.78
13:00		04/07/2015	12.39	12.55
14:00			12.54	12.81
15:00			12.78	13.05
16:00			12.31	12.49
17:00			12.48	12.57
18:00			11.52	11.87
PROMEDIO ARIMETICO DE CONCENTRACION DE PARTICULAS EN SUSPENSIÓN PM ₁₀			12.35 µg/m ³	12.66µg/m ³
ESTÁNDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE PM ₁₀			150 µg/m ³	

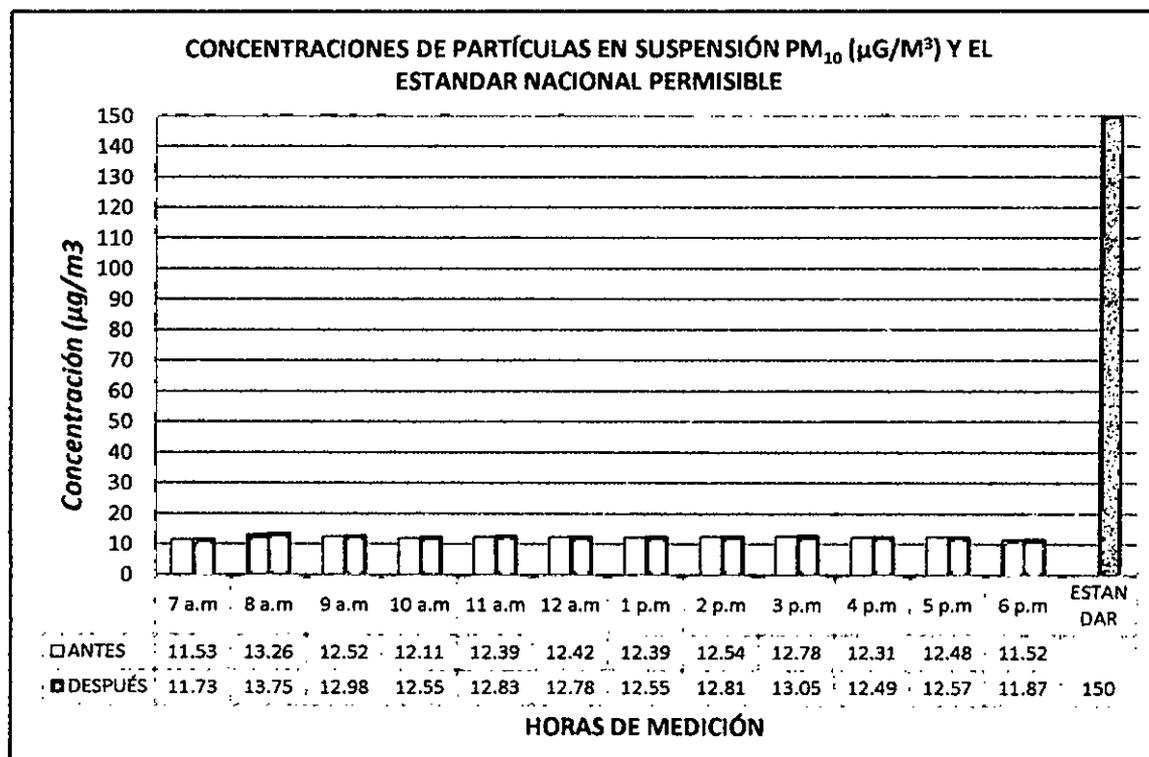


Gráfico N° 1: Concentraciones de PM₁₀ y el estándar permisible

CUADRO N°02: Resumen de monitoreo de Partículas en Suspensión PM_{2.5}

HORA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	CONCENTRACIONES DE PM _{2.5} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) ANTES	CONCENTRACIONES DE PM _{2.5} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) DESPUES
07: 00 a.m	Transformador Eléctrico	04/03/2015 Y 04/07/2015	4.84	5.13
08: 00 a.m			4.04	4.36
09: 00 a.m			3.74	4.08
10: 00 a.m			5.52	5.80
11: 00 a.m			4.60	4.90
12: 00 p.m			4.27	4.34
01:00 p.m			3.92	4.40
02:00 p.m			4.22	4.61
03:00 p.m			4.37	4.89
04:00 p.m			4.29	4.56
05:00 p.m			3.93	4.21
06:00 p.m			1.72	2.02
PROMEDIO ARIMETICO DE CONCENTRACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION PM _{2.5}			4.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTÁNDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE PM _{2.5}			50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

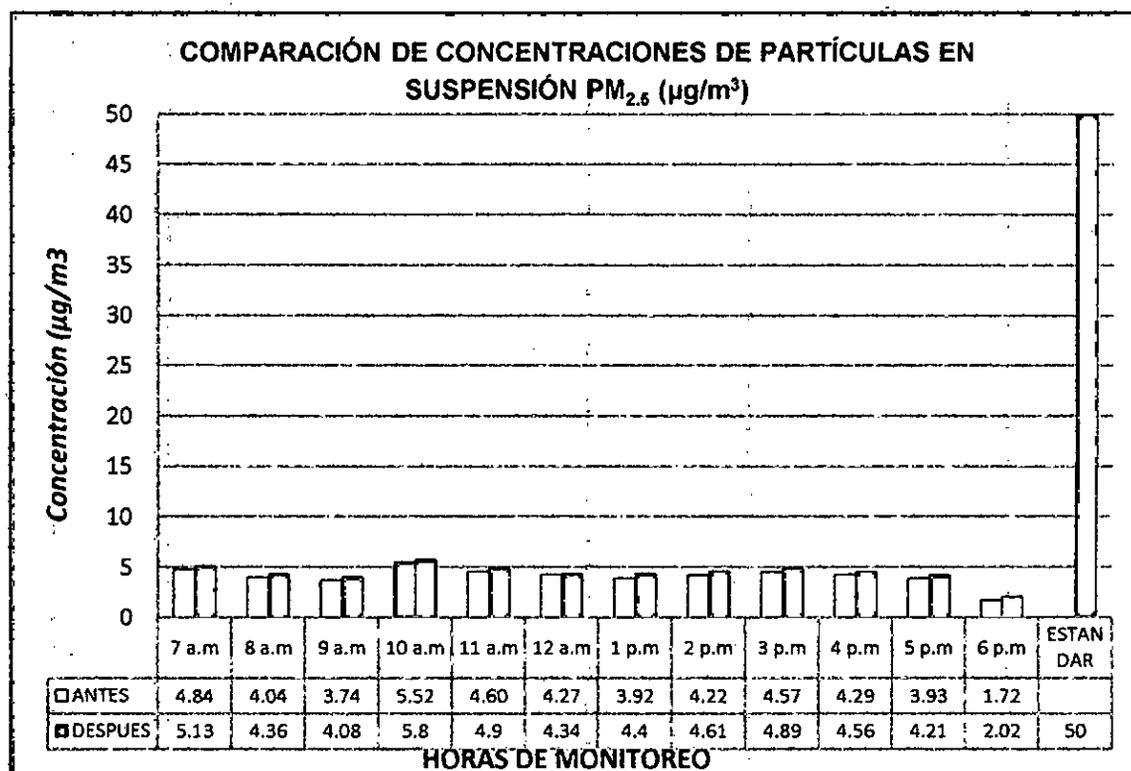


Gráfico N°2: Concentraciones de PM_{2.5} y el estándar permisible

CUADRO N° 03: RESUMEN CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

HORA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	CONCENTRACIONES DE PM($\mu\text{G}/\text{M}^3$) ANTES	CONCENTRACIONES DE PM($\mu\text{G}/\text{M}^3$) DESPUES
07: 00 a.m.	Transformador Eléctrico	05/03/2015 Y 05/07/2015	2.51	2.93
08: 00 a.m.			2.96	3.41
09: 00 a.m.			1.83	2.38
10: 00 a.m.			2.71	3.03
11: 00 a.m.			3.01	3.12
12: 00 p.m.			1.83	3.06
01:00 p.m.			2.79	3.09
02:00 p.m.			2.71	2.87
03:00 p.m.			2.63	2.74
04:00 p.m.			2.01	2.10
05:00 p.m.			2.51	2.64
06:00 p.m.			2.50	2.66
PROMEDIO ARITMETICO DE CONCENTRACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION PM _{2.5}			2.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTÁNDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE PM2.5			8365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

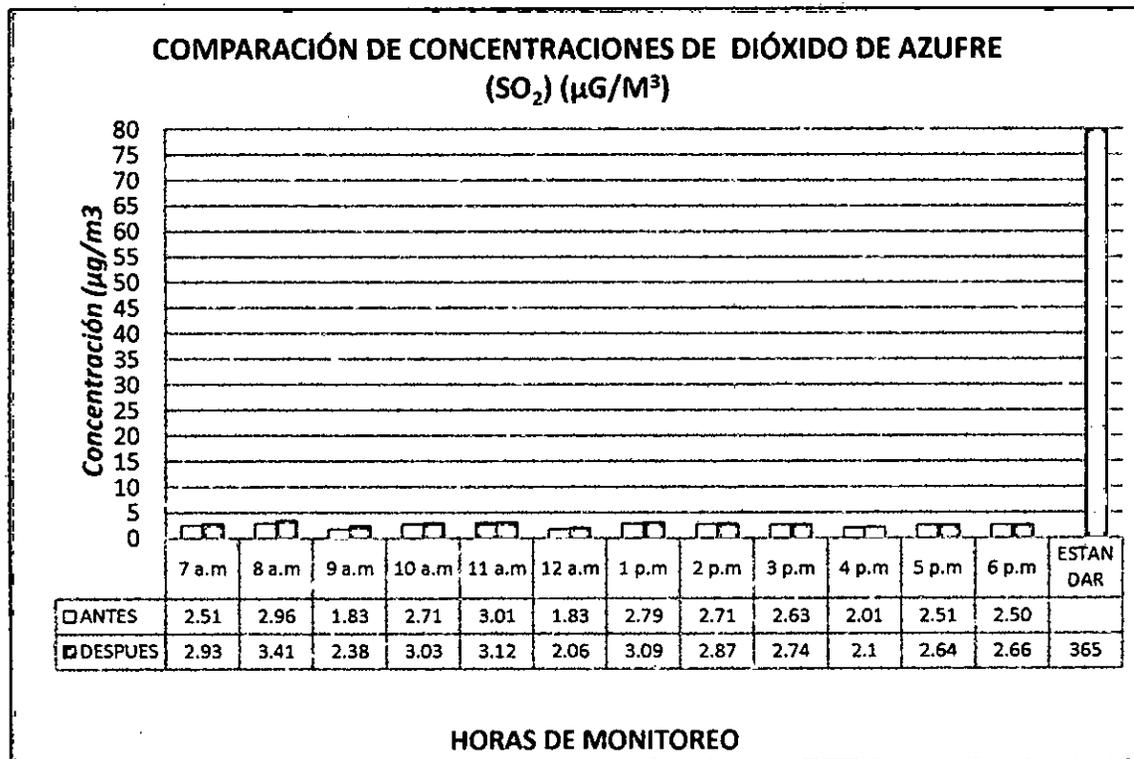


Gráfico N°3: Concentraciones de SO₂ y el estándar permisible

CUADRO N° 04: RESUMEN CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

HORA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	CONCENTRACIONES DE CO($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONCENTRACIONES DE CO($\mu\text{G}/\text{M}^3$)
07: 00 a.m.	Transformador Eléctrico	05/03/2015 Y 05/07/2015	79.21	88.11
08: 00 a.m.			247.90	242.86
09: 00 a.m.			255.60	257.65
10: 00 a.m.			748.66	650.69
11: 00 a.m.			2380.23	2446.82
12: 00 p.m.			2841.93	3057.26
01:00 p.m.			2440.24	2499.89
02:00 p.m.			4872.11	4884.78
03:00 p.m.			4757.17	4979.06
04:00 p.m.			4453.42	4570.36
05:00 p.m.			3928.60	4277.51
06:00 p.m.			3624.19	4091.34
PROMEDIO ARITMÉTICO DE CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO CO EN EL AIRE (12 HORAS)			2552.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2670.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTÁNDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE CO			30 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

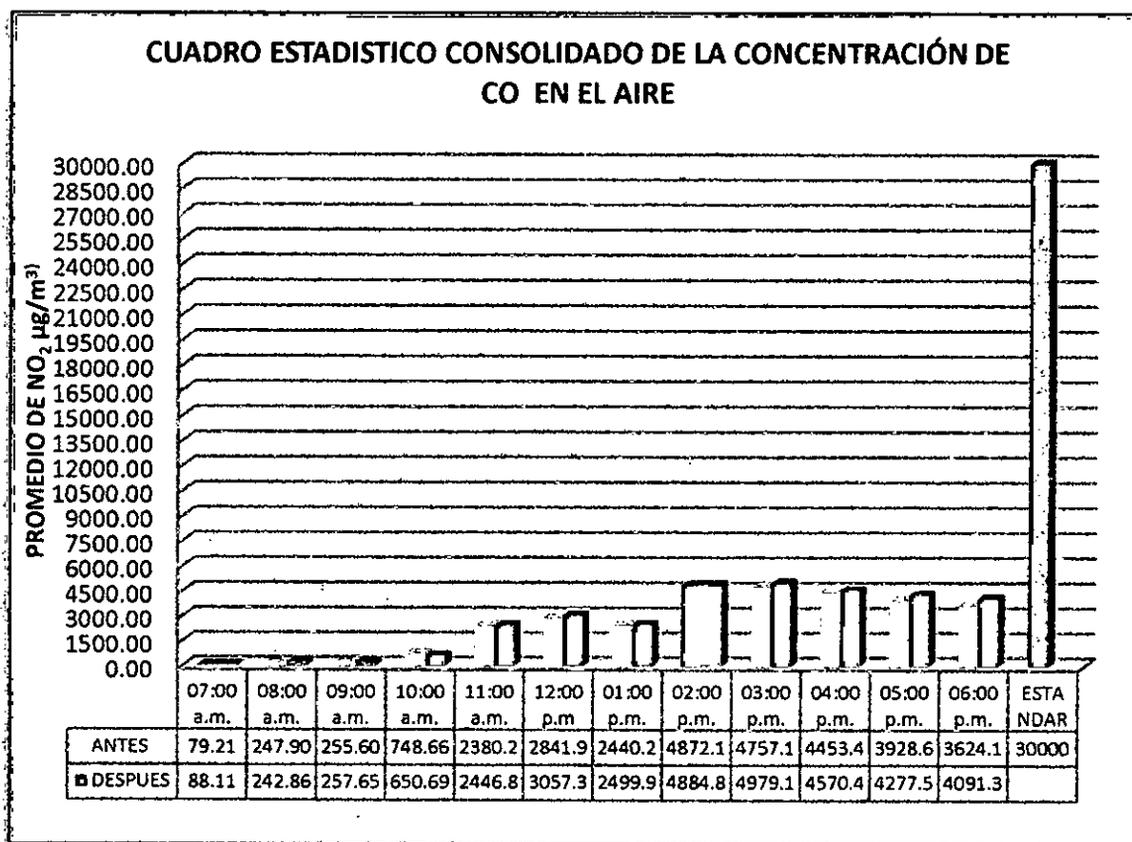


Gráfico N°4: Concentraciones de CO y el estándar permisible

CUADRO N° 05: RESUMEN DE CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

HORA DE CONTROL	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRAC. DE NO ₂ (µG/M ³) ANTES	CONCENTRAC. DE NO ₂ (µG/M ³) DESPUES
07: 00 a.m.	Transformador Eléctrico	06/03/2015 Y 06/07/2015	51.97	54.83
08: 00 a.m.			52.35	52.89
09: 00 a.m.			62.96	63.15
10: 00 a.m.			61.44	62.39
11: 00 a.m.			66.75	67.30
12: 00 p.m.			65.69	67.30
01:00 p.m.			66.65	66.97
02:00 p.m.			65.31	67.30
03:00 p.m.			69.92	70.30
04:00 p.m.			62.11	62.87
05:00 p.m.			61.88	62.56
06:00 p.m.			62.10	62.56
PROMEDIO ARITMETICO DE DIOXIDO DE NITROGENO (NO ₂)			62.43 µg/m ³	63.37 µg/m ³
ESTANDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE NO ₂			200 µg/m ³	

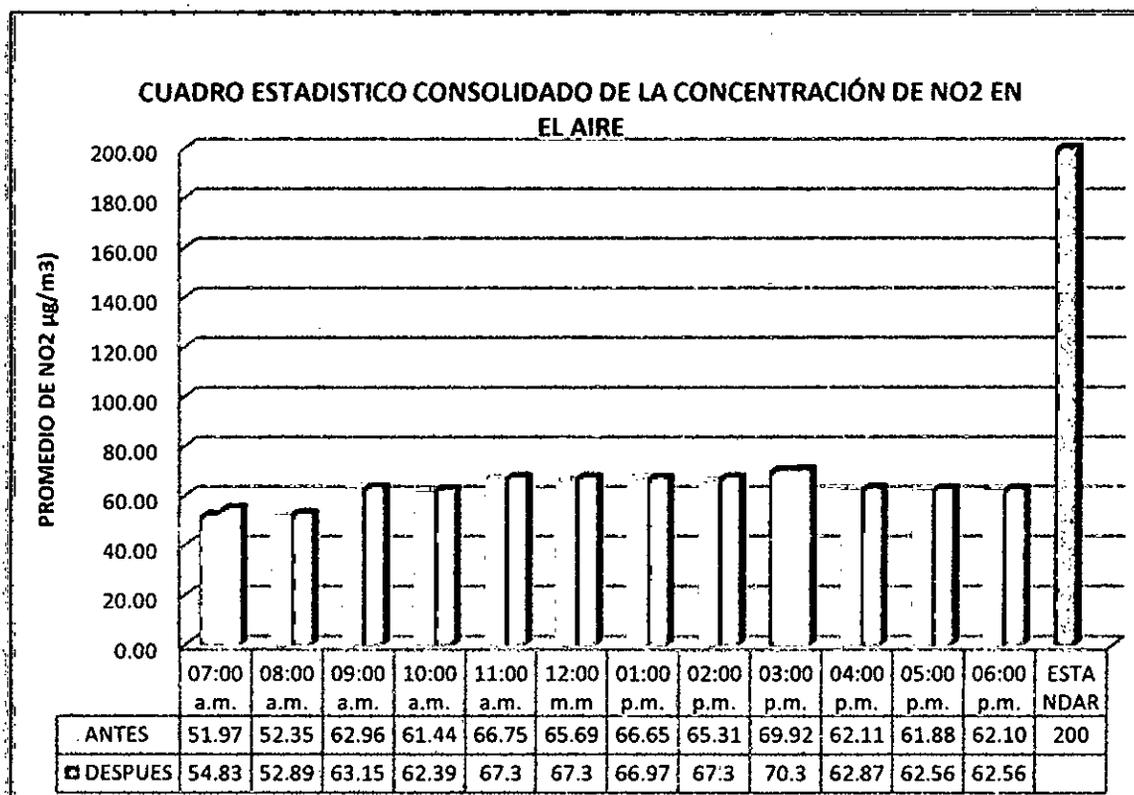


Gráfico N°5: Concentraciones de NO₂ y el estándar permisible

**CUADRO N° 06: RESUMEN CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN PM₁₀:
TURNO NOCTURNO**

HORA DE CONTROL	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACIONES DE PM ₁₀ (µg/m ³) ANTES	CONCENTRACIONES DE PM ₁₀ (µg/m ³) DESPUÉS
07:00 p.m.	Transformador Eléctrico	04/03/2015 Y 04/07/2015	6.88	7.00
08:00 p.m.			7.65	7.72
09:00 p.m.			8.03	8.10
10:00 p.m.			8.28	8.36
11:00 p.m.			8.24	8.36
12:00 m.n.			8.87	8.93
01:00 a.m.			8.92	9.00
02:00 a.m.			9.96	10.04
03:00 a.m.			9.33	9.48
04:00 a.m.			8.53	9.15
05:00 a.m.			7.16	7.57
06:00 a.m.			6.44	6.56
PROMEDIO DE CONCENTRACIÓN DE PM ₁₀ (µG/M ³)			8.19 µg/m ³	8.36µg/m ³
VALOR ESTÁNDAR NACIONAL PARA PM10			150µg/m ³	

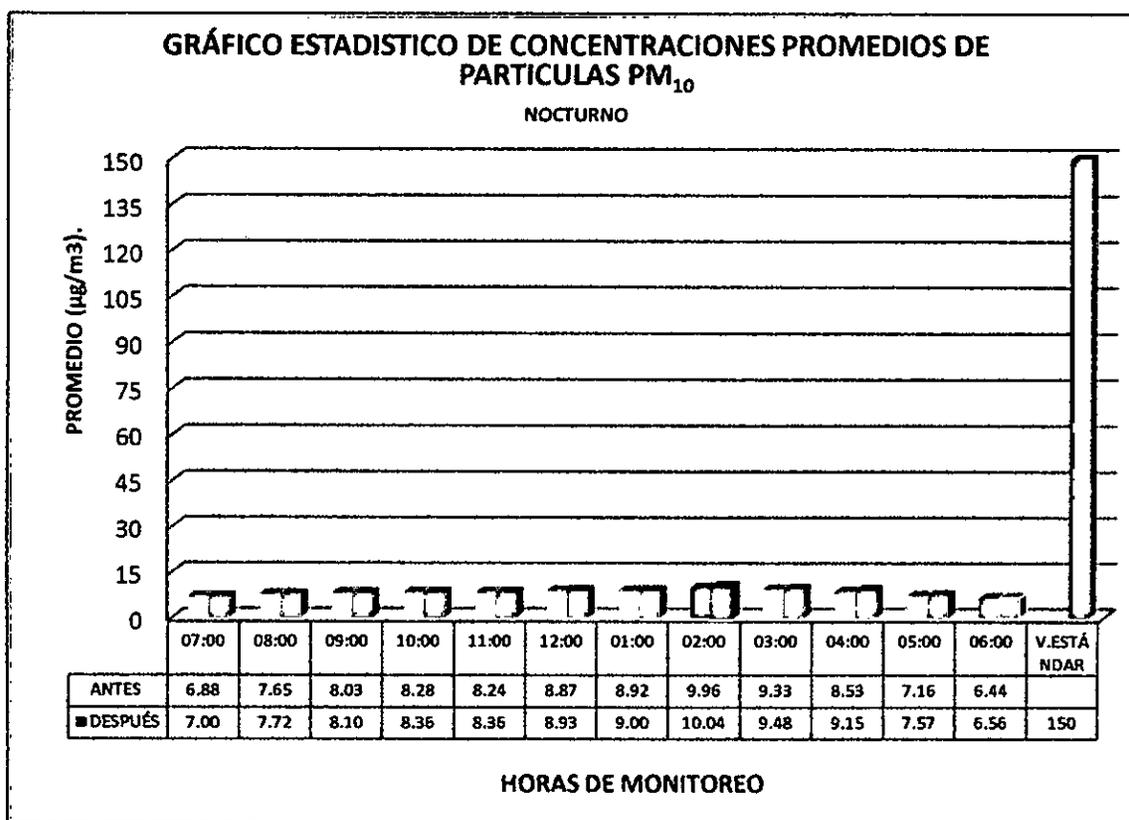


Gráfico N°6: Concentraciones de PM10 y el estándar permisible

CUADRO N° 07: RESUMEN CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN PM_{2.5}

HORA DE MONITOREO	UBICACIÓN	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACIONES (µg/m ³)	
			ANTES	DESPUES
07:00 p.m.	Transformador Eléctrico	04/03/2015 Y 04/07/2015	2.10	2.20
08:00 p.m.			2.61	2.70
09:00 p.m.			3.15	3.31
10:00 p.m.			2.85	2.98
11:00 p.m.			2.66	2.78
12:00 p.m.			2.38	2.49
01:00 a.m.			2.45	2.52
02:00 a.m.			2.08	2.17
03:00 a.m.			3.08	3.13
04:00 a.m.			2.90	3.05
05:00 a.m.			2.62	2.85
06:00 a.m.			2.08	2.30
PROMEDIO DE CONCENTRACIÓN DE PM _{2.5}			2.58 µg/m ³	2.71 µg/m ³
VALOR ESTANDAR DE PM _{2.5} EN EL AIRE			50 µg/m ³	

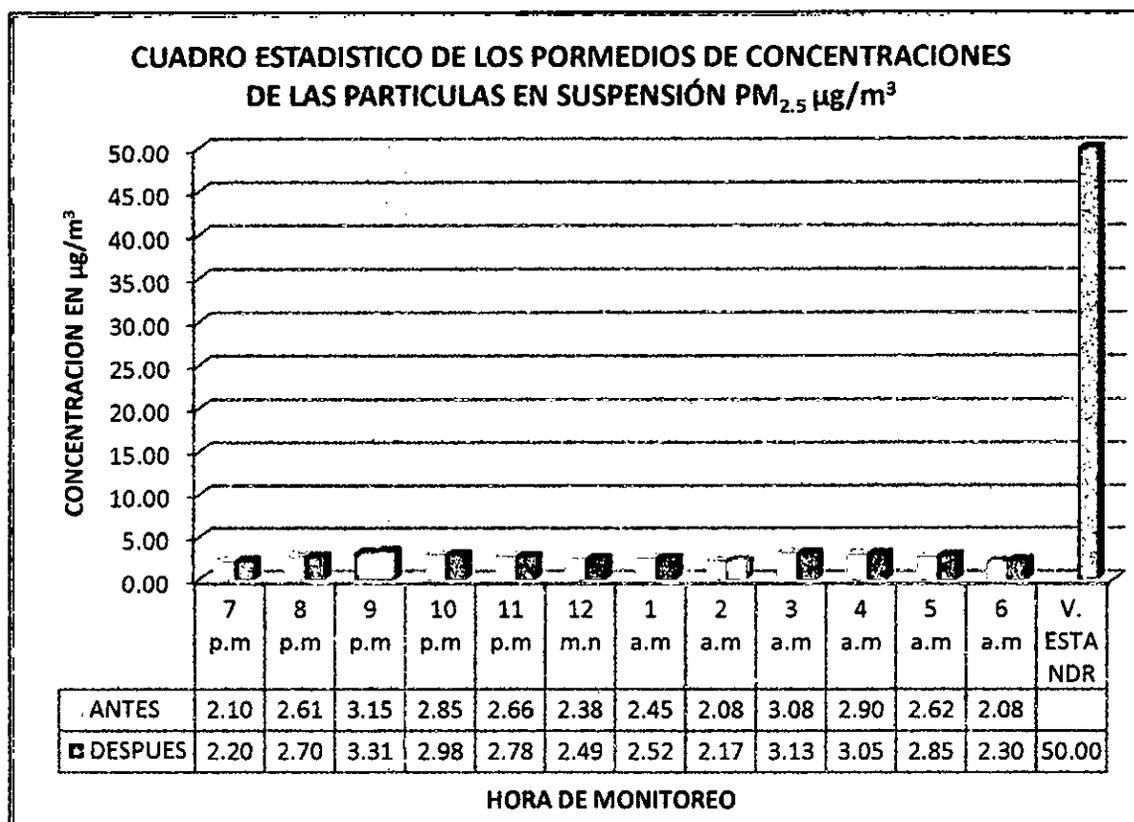


Gráfico N°7: Concentraciones de P2.5 y el estándar permisible

CUADRO N°08: RESUMEN DE CONCENTRACIÓN DE DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

HORA DE CONTROL	UBICACIÓN	FECHAS DE MONITOREO	CONCENTRACIONES DE SO ₂ (µg/m ³)	
			ANTES	DESPUÉS
07:00 p.m.	Transformador Eléctrico	05/03/2015 Y 05/07/2015	0.67	0.96
08:00 p.m.			0.63	0.92
09:00 p.m.			0.71	0.96
10:00 p.m.			0.50	0.92
11:00 p.m.			0.71	1.13
12:00 p.m.			0.88	1.04
01:00 a.m.			0.75	1.04
02:00 a.m.			0.83	1.04
03:00 a.m.			0.67	1.08
04:00 a.m.			0.54	1.08
05:00 a.m.			0.67	1.00
06:00 a.m.			0.42	0.75
NIVEL CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE SO ₂			0.67 µg/m ³	0.99 µg/m ³
ESTÁNDAR DE SO ₂ EN CALIDAD AMBIENTAL			365 µg/m ³	

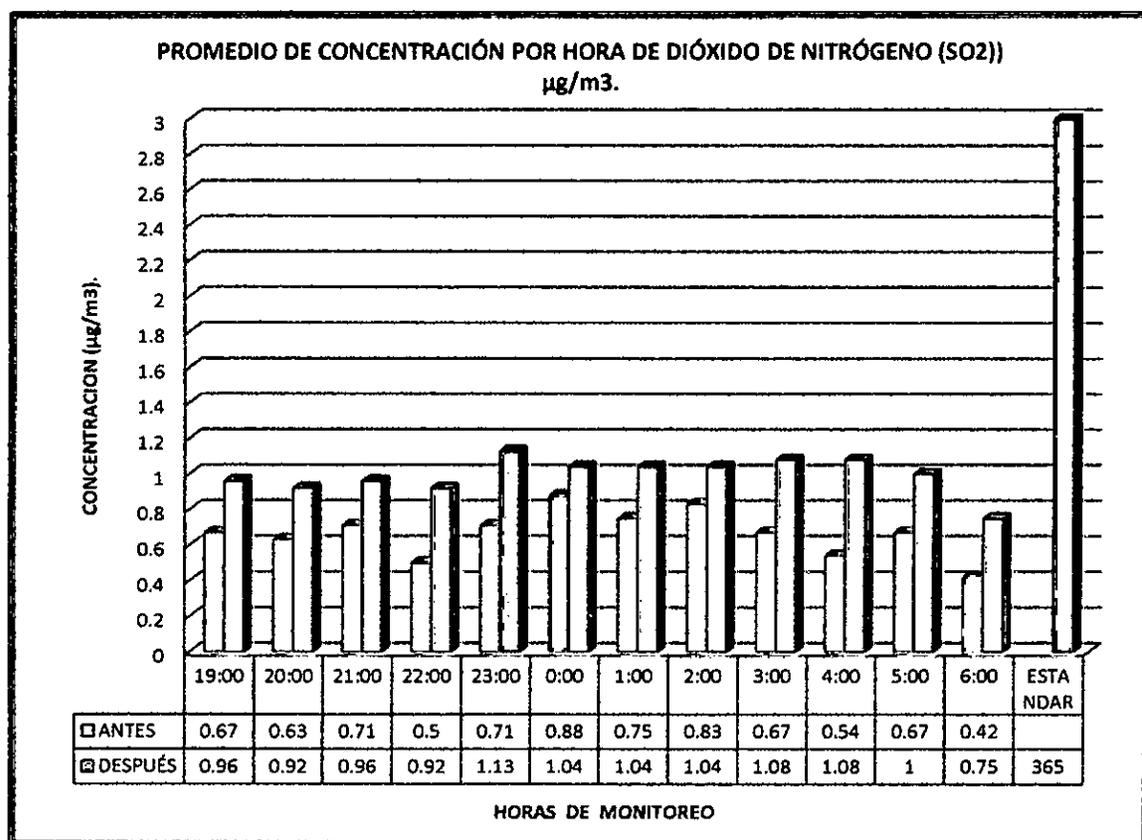


Gráfico N°8: Concentraciones de SO₂ y el estándar permisible

CUADRO N° 09: RESUMEN DE CONCENTRACION DE MONOXIDO DE CARBONO (CO)

HORA DE CONTROL	UBICACIÓN	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACIONES DE CO (µG/M³)	
			ANTES	DESPUÉS
07:00 p.m.	Transformador Eléctrico	05/03/2015 Y 05/07/2015	183.17	212.26
08:00 p.m.			232.58	282.78
09:00 p.m.			407.21	442.99
10:00 p.m.			397.67	420.75
11:00 p.m.			650.25	693.86
12:00 p.m.			240.79	284.51
01:00 a.m.			277.63	331.96
02:00 a.m.			480.14	583.75
03:00 a.m.			424.54	465.19
04:00 a.m.			289.58	312.41
05:00 a.m.			364.58	416.92
06:00 a.m.			317.50	351.95
PROMEDIO DE CONCENTRACIÓN DE CO EN EL AIRE			355.47 µg/m³	399.94 µg/m³
ESTÁNDAR DE CO EN CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE			30000 µg/m³	

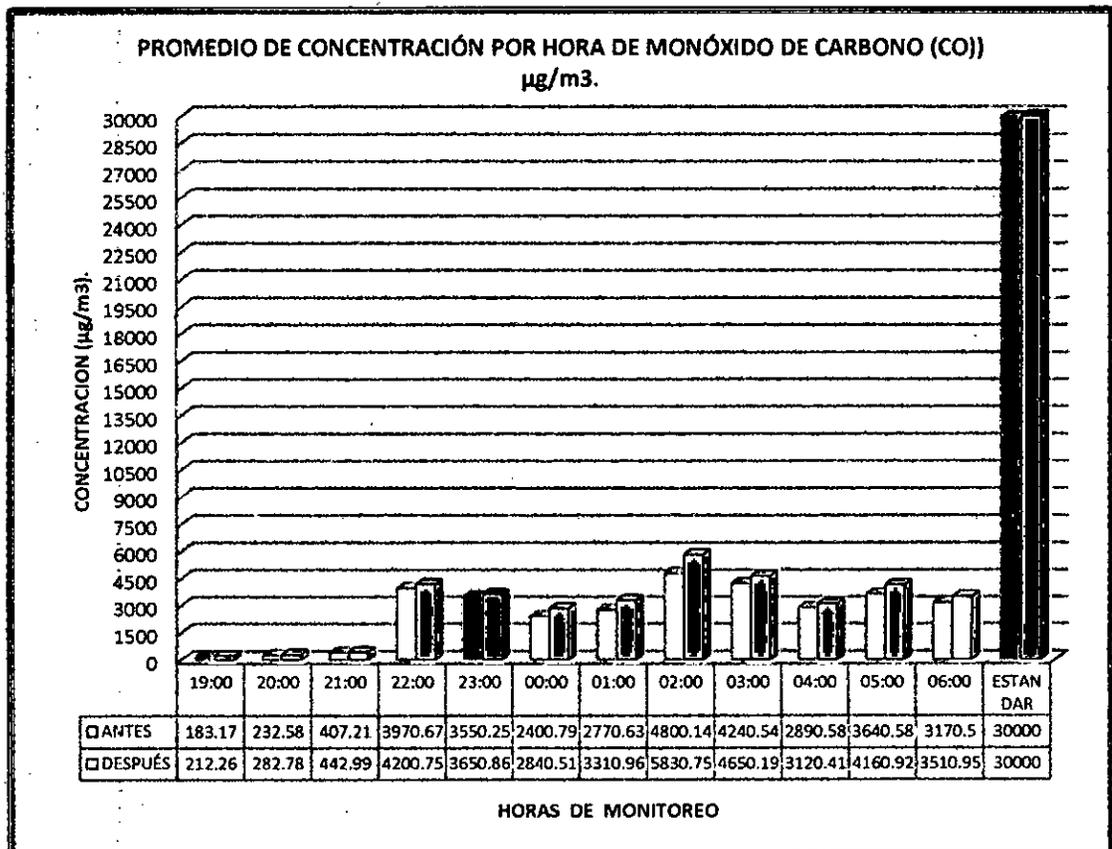


Gráfico N°9: Concentraciones de CO y el estándar permisible

CUADRO N° 10: RESUMEN CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

HORA DE CONTROL	UBICACIÓN	FECHA DE MONITOREO	CONCENTRACIONES DE NO ₂ (µg/m ³)	
			ANTES	DESPUES
07:00 p.m.	Transformador Eléctrico	06/03/2015 Y 06/07/2015	39	42
08:00 p.m.			34	37
09:00 p.m.			32	34
10:00 p.m.			32	35
11:00 p.m.			35	36
12:00 p.m.			35	36
01:00 a.m.			41	42
02:00 a.m.			37	39
03:00 a.m.			38	40
04:00 a.m.			36	40
05:00 a.m.			34	38
06:00 a.m.			36	39
Concentración promedio por hora de (NO ₂)			36	38
Valor estándar de Calidad Ambiental del Aire			200 µg/m ³ .	

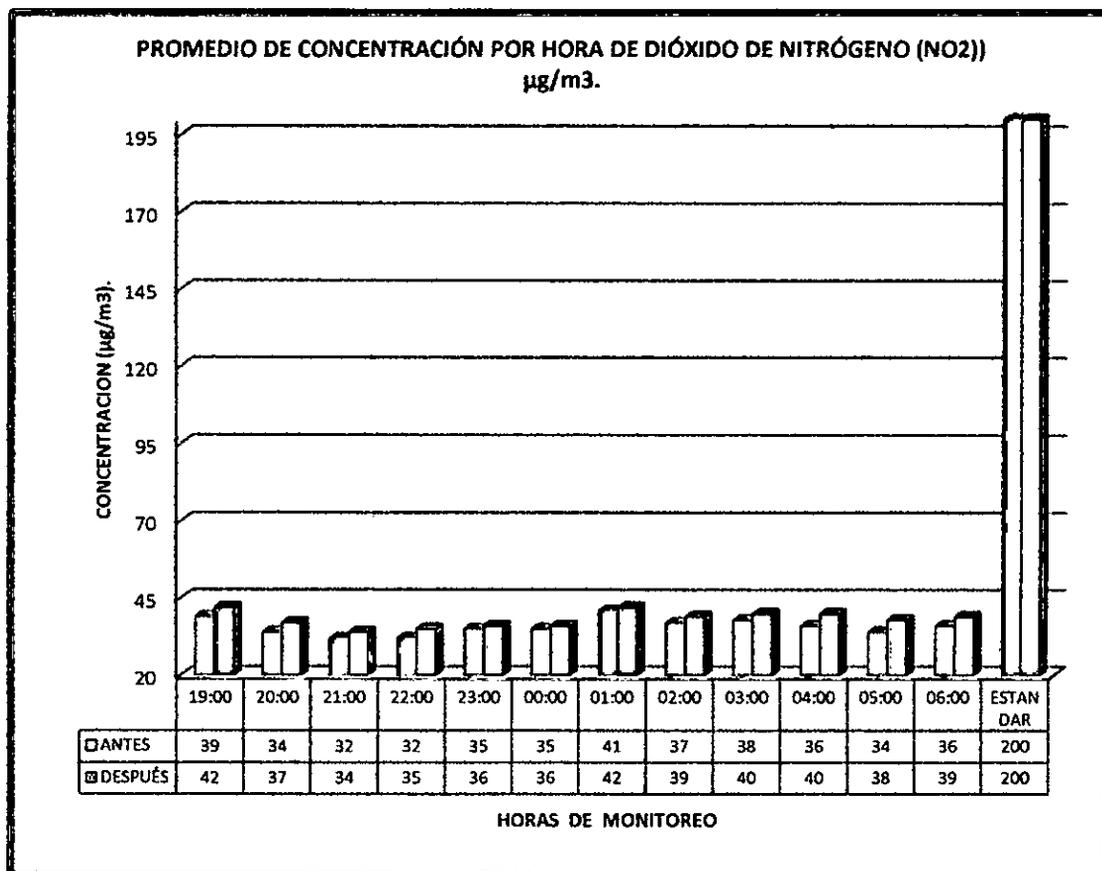


Gráfico N10: Concentraciones de NO₂ y el estándar permisible

Como se puede observar en los cuadros resumen de las concentraciones y las gráficas tanto para el Monitoreo en el Horario Diurno y nocturno, los valores promedios de las concentraciones están por debajo de los valores estándar permisible según se muestra en sus respectivos cuadros del N° 01 al N° 10

4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL SUELO

La identificación de impactos permitirá determinar qué actividades del Proyecto: "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO DE MACRAY EN EL DISTRITO DE QUILLO – YUNGAY – ANCASH" tienen potencial de producir alteraciones en los elementos ambientales de su área de influencia. Luego de realizar el análisis respectivo con las actividades que desarrollará el proyecto, se presenta el resultado con el listado de los elementos que pueden ser impactados en mayor o menor medida. Así también se mencionan para cada uno de ellos los atributos que directamente están más comprometidos.

Cuadro N° 11: Impactos Ambientales Identificados.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	EFEECTO CONTAMINANTE
Físico	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire.
	Suelos	Afectación de la calidad edafológica, la composición y naturaleza, de los suelos.

4.1.3. FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

a. Calidad del Suelo

El proceso de elaboración de los estudios definitivos para el Proyecto, implica el recorrido de zonas por donde se diseñaran las líneas eléctricas, cuyas actividades son básicamente colocar puntos guías y vértices, el movimiento de personal y equipos para estos fines generan residuos sólidos, los cuales pueden provocar contaminación del suelo, así también por los derrames de aceites, gasolinas u otros solventes que pueden afectar su calidad; se debe precisar también que a pesar de que en esta etapa se identifica estos tipos de impactos, el nivel de significancia se encuentra como Poco Significativo. La causa posible de la mayor contaminación del suelo se debe al uso de fertilizantes y pesticidas por los agricultores.

b. Riesgo de Erosión

La erosión está considerada como una manifestación fenomenológica de muchos procesos entre los que se pueden mencionar las aguas subterráneas y superficiales, las corrientes de aire y el trabajo o laboreo, de los anteriormente citados existe un énfasis en el laboreo del hombre que mediante prácticas acelera la erosión, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo. La frecuencia del paso de vehículos y del personal por zonas donde no se habían detectado presencia de estas, puede provocar la erosión del suelo, pero de manera poco significativa.

Etapa de Construcción

a. Calidad del suelo

Durante el proceso de construcción de las estaciones de distribución y cimentación de postes, se producirá la alteración de las características físicas, químicas y biológicas del suelo afectado de manera permanente; sin embargo, este impacto se presentará en un área pequeña. Las alteraciones provocadas será debido a posibles derrames accidentales de sustancias tales como solventes, aceites, grasas y/o similares durante los trabajos a efectuarse en la etapa de construcción tales como la construcción de vías de acceso, movimientos de tierra en las zonas de maniobra de las bases de los apoyos, apertura de hoyos para las cimentaciones de los apoyos, apertura de la faja de servidumbre, transporte de materiales y las actividades en campamento (generación de residuos de carácter doméstico e industrial). Esto principalmente debido al uso de camiones, camioneras, transformadores. Por otro lado la "inadecuada" disposición de residuos sólidos producidos durante las actividades propias de la instalación y tendido eléctrico (carretes, cables sobrantes, trapos sucios, pernos, abrazaderas, excedentes de excavaciones para estructuras, entre otros), así como de residuos comunes producidos diariamente por los obreros (botellas plásticas, envolturas, papeles, cartones, envases, entre otros), ocasiona que éstos queden abandonados, se acumulen y posteriormente contaminen y alteren la calidad del suelo.

b. Alteración de la estructura del suelo

Los efectos que genera la implementación de líneas de electricidad sobre el suelo son de pequeña magnitud, dado que supone exclusivamente una actuación superficial, no incluyendo la construcción, alteraciones graves sobre la topografía como grandes cortes del terreno, apertura de zanjas y otras operaciones similares. El suelo podría verse afectado por la ocupación temporal para la maquinaria equipos y materiales de construcción.

c. Riesgo de erosión

Se evitará el paso por terrenos inundables, suelos hidromórficos, cauces naturales provocados por lluvias, en los que sean frecuentes las caídas árboles y geológicamente inestables. Las posibilidades que se pueda producir erosión podrán ser detectados y mitigado fácilmente.

4.2. DISCUSIÓN:

✦ MONITOREO: DIURNO

El cuadro N° 01, muestra el resumen de las concentraciones promedio horario de partículas PM_{10} medidos durante las 12 horas, en el punto de monitoreo y luego el promedio aritmético de esos datos, es comparado con el Valor Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire.

Al realizar el estudio de las partículas PM_{10} por el equipo Contador de Partículas HANDHELD 3016, se comprobó que en dicha zona existe una escasa actividad de movimiento de partículas debido a que la zona de

muestreo se encuentra completamente lejana a alguna concentración de partículas que se puedan generar ya sea por vehículos, animales o personas.

En todo el lapso de tiempo de monitoreo se comprobó que la actividad de partículas en suspensión en la zona de muestreo no es de consideración debido a que no hay actividades que generen el movimiento de partículas, pese a que unos metros se ubica la carretera que conecta: Quillo - C.P. Huacho - Alpaquita -C.P. Punap - Yungay; esto se debería porque la actividad vehicular no es de consideración ya que la frecuencia vehicular por día, es en promedio de 5 vehículos.

Las concentraciones de partículas PM₁₀ medido en el punto de control están por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para PM₁₀ fijado en 150 µg/m³ según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire, tanto antes del inicio de la Obra, como después de su ejecución.

La máxima concentración (13.75 µg/m³) se obtuvo a hora 8:00 a.m. (después de la ejecución), mientras que la mínima concentración se obtuvo en la hora 18:00 p.m. (11.52 µg/m³), valor registrado antes de la ejecución de la Obra.

El cuadro N° 02. Muestra el Resumen de las partículas PM_{2.5} por el equipo Contador de partículas HANDHELD 3016, con un flujo de 0.1 CFM y un interfaz "Pantalla Táctil", se comprobó que en dicha zona existe una actividad laboral moderada y el tránsito vehicular circula con poca frecuencia por la carretera existente, lo que indica que este movimiento no genera alta incidencia de partículas PM_{2.5}, lo que registra el Equipo de monitoreo.

Así mismo se comprueba que estas partículas disminuyen progresivamente

en horas de 1:00p.m., debido al clima que presenta la zona, por lo general en zona de monitoreo se encuentran reducidas cantidades de partículas.

El cuadro N° 02 muestra las concentraciones de partículas PM_{2.5} medidas en el punto de control (planta mezcladora de concreto) de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. y comparadas con el Valor Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire.

Las concentraciones de partículas PM_{2.5} medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. están por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para PM_{2.5} fijado en 50 µg/m³, mediante el DS-003-2008-MINAM.

La máxima concentración (5.80 µg/m³) se registró a las 10:00 a.m.(después de la ejecución de la Obra), mientras que la mínima concentración (1.72 µg/m³) se obtuvo a las 6:00 p.m. (antes de la ejecución de la Obra).

La variación en ambas situaciones (antes o después de la ejecución de la Obra), son similares. Se puede afirmar que no sufre repercusión alguna.

El CUADRO N° 03.- La presencia de este gas es mínima debido a que no existe un comportamiento ácido en el entorno donde se ha procedido a monitorear. Así mismo al utilizar el equipo sensor de gases nos indica la baja concentración en los datos obtenidos lo que demuestra que es un gas mínimo en su obtención por las propiedades antes mencionadas.

El cuadro muestra las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂) (g) medidos en el punto de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., tanto antes, como después de la obra y son comparados con el Valor Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire y se encuentran por debajo del Estándar Nacional de

Calidad Ambiental del Aire fijado en $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según DS-003-2008-MINAM.

Existe ligera variación de la concentración de este gas después de la ejecución de la Obra, pero comparativamente con el valor estándar, es mínima la repercusión de este compuesto en la calidad del aire del Caserío de Macray.

La máxima concentración ($3.41 \mu\text{g}/\text{m}^3$) después de la ejecución de la obra y se obtuvo a las 8:00 am., mientras que la mínima concentración ($1.83 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo en el punto de 9:00 a.m. y 12 pm durante la evaluación antes de la iniciación de la obra.

El CUADRO N° 04.- La concentración de gas en esta zona es baja, debido a que la zona es muy vulnerable a los vientos, que son muy fuertes, de esta manera este gas se dispersa y no se puede concentrar, por ello el sensor de gases arroja resultados muy bajos.

En los gráficos detallados cada 5 minutos, se pueden apreciar variaciones inestables, que son el producto de los intensos ventarrones y esto hace que haya fluctuaciones altas en los valores del Monóxido de Carbono (CO) para que después se normalice. Esta variación se verifica en las gráficas de las 9:00 a.m. y 11:00 a.m.

El cuadro muestra las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) medidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., y se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire.

Las concentraciones después de la ejecución del Proyecto, son ligeramente

superiores a los niveles de concentración antes del inicio de la Obra; pero sigue siendo mínima comparativamente con el estándar nacional dentro de la Calidad Ambiental del Aire.

La máxima concentración ($4979.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo durante el monitoreo después de la ejecución de la Obra y a las 3:00 p.m., mientras que la mínima concentración ($79.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo antes de la obra y a las 7:00 a.m.

El CUADRO N° 05.- la presencia del gas Dióxido de Nitrógeno (NO_2) es mínima ya que se presentan vientos fuertes, esto hace que este gas no se concentre y tenga valores altos, sino que tenga valores mínimos como los que se muestran en el sensor de gases en esta zona.

Las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO_2) medidos en el punto de control de 7.00 a.m. a 6.00 pm se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire.

Comparativamente los datos de ambos monitoreos (antes y después de la ejecución de la Obra Eléctrica), se tiene una ligera alteración en La concentración del Dióxido de Nitrógeno (CO_2), aun así, el valor mas alto medido después de la ejecución de la Obra está muy por debajo del Nivel Estándar Nacional de calidad Ambiental del Aire.

La máxima concentración ($70.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo a las 3:00 p.m., dato obtenido después de la ejecución de la Obra Eléctrica, mientras que la mínima concentración ($51.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo a las 7:00 p.m. dato registrado antes de la ejecución de la Obra.

MONITOREO: NOCTURNO

El cuadro N° 06.- muestra el promedio de las concentraciones de partículas en suspensión PM₁₀ medidos en el punto de control (Transformador eléctrico), y son comparados con el Valor Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire.

Al realizar la determinación de las partículas PM₁₀ por el Equipo contador de partículas HANDHELD 3016 IAQ, se aprecia que las concentraciones de partículas PM₁₀ medidos en el punto de control, están por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para PM₁₀ fijado en 150 µg/m³ según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire.

La máxima concentración, antes de ejecutarse la obra, es de 09.96 µg/m³ se obtuvo en la hora 2:00 a.m.; mientras que la mínima concentración es 6.44 µg/m³ que se obtuvo en la hora 6:00 a.m. por la influencia de factores climáticos.

La máxima concentración antes de la ejecución de la obra eléctrica fue de 09.96 µg/m³, mientras que después de ejecutada la obra fue de 10.04 µg/m³ ambos valores se obtuvieron a las 2:00 a.m., en tanto que la mínima concentración que se registró antes fue de 6.44 µg/m³ y después de la ejecución de la obra fue de 6.56 µg/m³ ambos valores se obtuvieron a las 6:00 a.m.

El cuadro N° 07.- Al determinar las partículas PM_{2.5} por el Equipo sensor remoto HANDHELD 3016 IAQ, que están fundamentados en el uso de técnicas espectroscópicas de larga trayectoria para medir las concentraciones de varios contaminantes en tiempo real se ha demostrado que el movimiento de partículas es moderadamente lento, y que las concentraciones de partículas

PM_{2.5} medidas en las horas de 7:00 p.m. a 6:00 a.m. están por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para PM_{2.5} fijado en 50 µg/m³, estipulado en el DS – 003- 2008 MINAM.

Los valores obtenidos después de la ejecución de la obra, varían ligeramente en comparación con lo obtenido antes del inicio de la ejecución del Proyecto. Estos datos se puede afirmar que son casi independientes tanto de la operatividad del Transformador, como de las Redes o de las luminarias, La influencia de este micropartículas en suspensión es habilitación de hoyos para el izado de postes y el limpiado de la Franja eléctrica.

La máxima concentración (3.24 µg/m³) se obtuvo a las 9:00 p.m., mientras que la mínima concentración (1.63 µg/m³) se obtuvo a las 6:00 a.m. debido a que hay poca ascendencia vehicular y peatonal cercanos al punto de monitoreo.

El cuadro N° 08.- Al realizar la determinación de este gas con el detector se comprueba que el resultado obtenido es mínimo, porque no existen componentes azufrados que generen la formación de gases. El cual se debe a que no existe material o minerales para obtener dosis o concentraciones mucho más altas.

El cuadro muestra las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂)(g) medidos en los puntos de control de 7:00 p.m. a 6:00 a.m., y son comparados con el Valor Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire.

Los niveles de concentración en ambos monitoreos del Dióxido de Azufre (SO₂) obtenidos en los puntos de control se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en 3650 µg/m³ según DS-003-2008-MINAM.

La máxima concentración antes de la ejecución de la obra eléctrica fue de $0.88\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que la máxima concentración del SO_2 después de la ejecución de la obra fue de $1.13\mu\text{g}/\text{m}^3$ se obtuvo a las 11:00 p.m., en tanto que la mínima concentración que se registró después de la ejecución de la obra fue de ($0.75\mu\text{g}/\text{m}^3$) se obtuvo en el punto de 6:00 a.m.

El CUADRO N° 09.- La concentración de Monóxido de Carbono (CO) en esta zona es baja, debido a que este gas es de baja densidad, el cual es dispersado por los vientos y no se puede concentrar, por ello el sensor de gases arroja resultados muy bajos.

El cuadro muestra las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) medidos en los puntos de control de 7:00 p.m. a 6:00 a.m., y son comparados con el Valor Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire.

Los niveles de concentración de Monóxido de Carbono (CO) obtenidos en el punto de monitoreo de 7:00 p.m. a 6:00 a.m. se encuentran por debajo del Estándar Nacional de calidad Ambiental del aire, fijado en $30000\mu\text{g}/\text{m}^3$, según la norma 074-2001-pcm-ECA para el aire.

Las máximas concentraciones) se obtuvieron coincidentemente a las 11:00 p.m. ($650.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ antes de la ejecución de la obra y $693.86\mu\text{g}/\text{m}^3$ después), mientras que la mínima concentración se obtuvieron a la 7 p.m. ($183\mu\text{g}/\text{m}^3$ antes y $212.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ después de la ejecución de la obra eléctrica).

El CUADRO N° 10.- El dióxido de Nitrógeno en esta zona es mínimo debido a que en la zona ocurren movimientos de masas de aire grandes, esto permite que este gas se disperse y no se produzca una concentración mayor al estándar nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ según la norma 074-2001-pcm-ECA para aire.

Los cuadros muestran las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO_2) medido en el punto de control de 7:00 p.m. a 6:00 a.m., los que se encuentran muy por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire.

La máxima concentración de (NO_2), Dióxido de Nitrógeno ($41 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se registró a la 1:00 am antes de la ejecución de la obra, y $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ después; y las mínimas concentraciones ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se dieron las 11 y las 12 de la media noche en ambos monitoreos respectivamente.

☛ Consecuencias de la contaminación del suelo.

La pérdida de calidad del suelo origina una serie de consecuencias negativas que van desde su desvalorización, hasta la imposibilidad de uso para cultivar y para albergar un ecosistema sano. Las consecuencias pueden sufrirse de forma silenciosa, provocando víctimas, ya sean humanas o de especies animales y vegetales.

Por otro lado, junto a un deterioro del paisaje por el empobrecimiento del ecosistema, a menudo una pérdida irreversible, la contaminación del suelo supone pérdidas millonarias al impedir la explotación de ese entorno natural por parte de la población autóctona o de inversores industriales.

Es así que los efectos de la contaminación del suelo, son:

- Disminución cualitativa y cuantitativa del crecimiento normal de los microorganismos del suelo, o bien alteración de su diversidad.
- Disminución del rendimiento de los cultivos con posibles cambios en la composición de los productos con riesgo para la salud de los consumidores, al entrar determinados elementos de la cadena trófica.

☛ CALIDAD AMBIENTAL DEL SUELO

La calidad de suelo es una cualidad para ser funcional dentro de los límites impuestos por el ecosistema y por el uso de tierra, para preservar la productividad biológica y la calidad ambiental y promover la salud de la planta, animal y el ser humano.

Mediante el presente estudio de investigación, se presenta los resultados obtenidos luego de los análisis realizadas a las muestras

☛ Aire

El proyecto está ubicado en un área rural, en donde existen actividades comerciales más no industriales próximas a la misma, la calidad del aire existente en el lugar es limpia típica del lugar con emisiones temporales provenientes de fuentes móviles, que circulan por las carreteras cercanas a la zona. Los impactos máximos de la calidad del aire durante la etapa de construcción serán generalmente leves, temporales e intermitentes. Provocadas principalmente por los equipos y herramientas utilizada para el movimiento de tierras y cimentación de estructuras relacionadas con el Proyecto.

✚ Emisiones de gases y polvo

El empleo de maquinaria y equipos motorizados en las actividades de construcción del proyecto, incrementará los niveles de material particulado en el aire debido a la remoción de tierras como parte de los trabajos de construcción del proyecto, las mismas que pueden tener efectos sobre la visibilidad y causar molestias a las personas y animales. Los equipos motorizados como producto de la combustión generarán emisiones de gases y partículas a la atmósfera; los cuales, incidirán directamente sobre la calidad de aire del área de influencia del proyecto eléctrico. Sin embargo, es preciso señalar que debido a la poca magnitud de las unidades motorizadas a emplear, el impacto a generarse tiene una magnitud baja y focalizada al entorno inmediato de la zona de trabajo de tales equipos.

4.2.1. EFECTOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS Y TERCARIOS

Los efectos que se va ocasionar en la implementación del proyecto **“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO DE MACRAY EN EL DISTRITO DE QUILLO – YUNGAY – ANCASH”**, se pueden clasificar en efectos primarios, intermedios y terciarios.

A continuación se detalla en qué consiste cada uno:

Efectos Primarios.- Se generan durante la ejecución de las acciones del proyecto y son consecuencia directa de las mismas. Pueden ser a corto plazo. En esta categoría se encuentran los efectos sobre el medio físico, el medio biológico y socioeconómico.

Cuadro N° 20: Efectos Primarios del Proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL		EFFECTOS CONTAMINANTES
COMPONENTE FÍSICO	Calidad de aire	Generación de material particulado
	Emisiones gaseosas	Leve incremento de emisiones gaseosas
	Suelos	Contaminación por residuos sólidos cercanos

Efectos Secundarios o Intermedios.- se desencadenan de otros efectos, primario o no. Pueden expresarse a largo plazo. En esta categoría se encuentran efectos a los medios físicos y biológicos desencadenados por los efectos primarios sobre el medio físico.

Cuadro N° 21: Efectos Secundarios o Intermedios del Proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL		EFFECTOS CONTAMINANTES
COMPONENTE FÍSICO	Paisaje	Disminución Perceptual de la calidad visual del paisaje
	Suelos	Alteración por residuos sólidos

Efectos Terciarios o Terminal.- Efectos que no dan lugar a la aparición de nuevos efectos. Pueden ser efectos primarios que no tienen más consecuencia. En esta categoría predominan los efectos sobre el medio socioeconómico que son inducidos por los efectos a los medios físico y biológico.

Cuadro N° 22: Efectos Terciarios o Terminal

COMPONENTE AMBIENTAL		EFFECTOS CONTAMINANTES
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO - CULTURAL	Uso de tierra	Cambio del uso actual de los suelos

RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL AIRE.

Los resultados obtenidos del análisis de los parámetros monitoreados antes y después de la ejecución del "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO MACRAY, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH", se presentan a continuación, comparando con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.

**Cuadro N° 25
Análisis de plomo - ANTES**

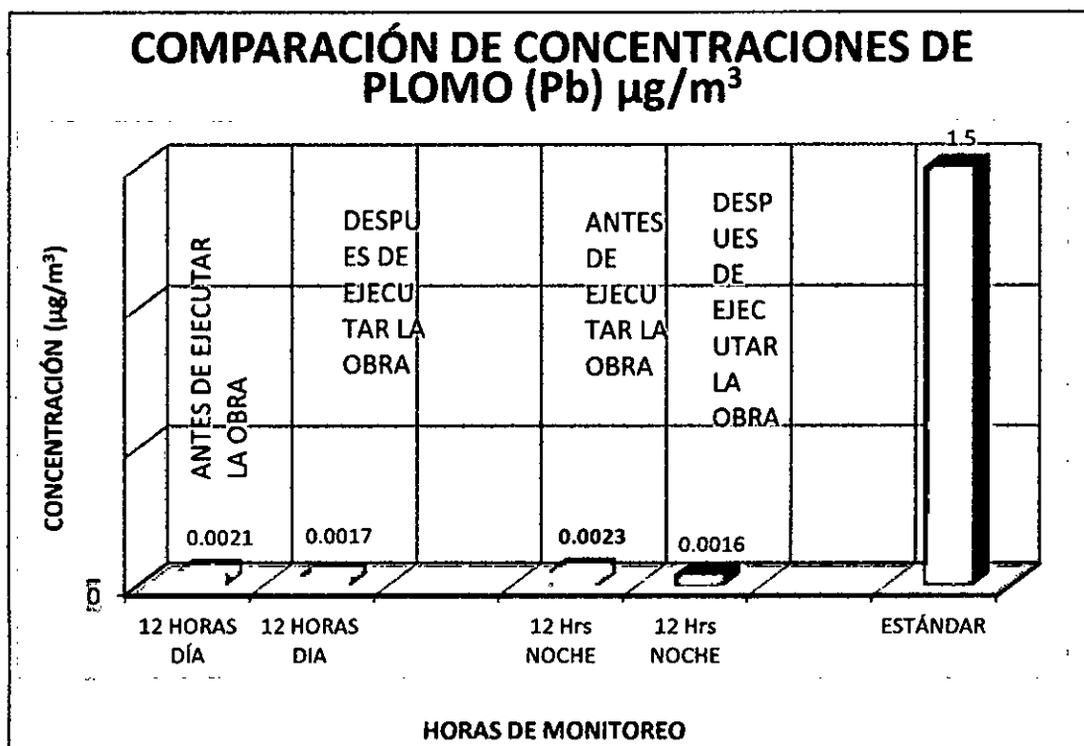
ESTACIÓN DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	TIEMPO DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN DE PLOMO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO	06 de marzo	12 HORAS DIURNO	0,0021
	06 y 07 de marzo	12 HORAS NOCTURNO	0,0017
Estándar de Calidad Ambiental para aire			1.5
D.S.N° 074-2001-PCM			

El segundo monitoreo se realizaron después de la ejecución del Proyecto y los datos obtenidos se muestran a continuación:

**Cuadro N° 26
Análisis de plomo- DESPUÉS**

ESTACIÓN DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	TIEMPO DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN DE PLOMO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO	4 de julio	12 HORAS DIURNA	0,0019
	4 y 5 de julio	12 HORAS NOCTURNA	0,0014
Estándar de Calidad Ambiental para aire			1.5
D.S.N° 074-2001-PCM			

CUADRO N° 27
Análisis de plomo.



De los resultados de concentraciones de Plomo (Pb), en promedio, como se observa que el promedio de las 12 horas diurnas y 12 horas nocturnas monitoreadas antes y después de la ejecución del Proyecto **“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO MACRAY, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH”**, se observa que los datos obtenidos no sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental de Calidad de Aire de acuerdo al D.S. 074-2001-PCM, siendo $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el estándar y el valor máximo registrado es de $0.0023 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dato obtenido después de la ejecución de la Obra Eléctrica. La diferencia es entre los valores reales y el valor estándar de calidad Ambiental es notoriamente sustancial en todo los monitoreos.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

ESTACIÓN: Transformador eléctrico

Diurno – Nocturno

Se registraron las concentraciones de Sulfuro de Hidrógeno, en la estación del monitoreo, antes y después de la ejecución del Proyecto “**INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍOMACRAY, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH**”, presentándose los resultados en cuadros y gráficos siguientes:

Cuadro N° 28
Análisis de Sulfuro de Hidrógeno- ANTES

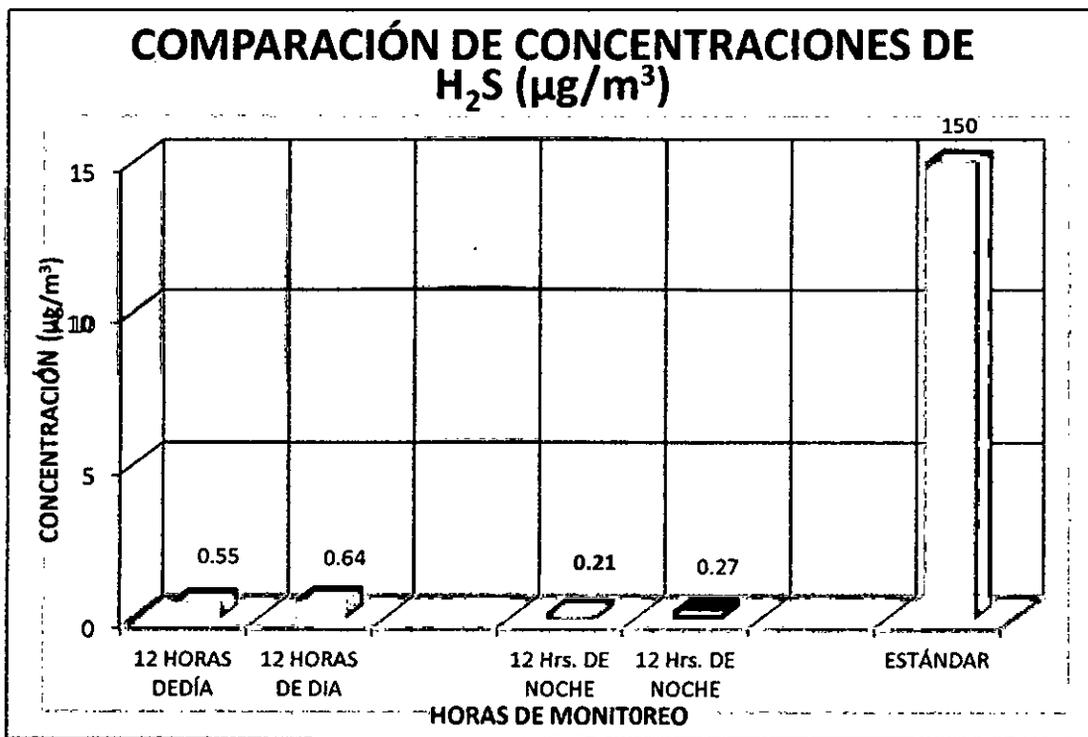
ESTACIÓN DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	TIEMPO DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN DE H ₂ S (µg/m ³)
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO	06 de marzo	12 horas (diurnas)	0,55
	06 y 07 de marzo	12 horas (nocturnas)	0,21
Estándar de Calidad Ambiental para aire			150.00
D.S.N° 003-2008-MINAM			

ESTACIÓN: transformador eléctrico

Turno Nocturno

En el segundo monitoreo, se registró las siguientes concentraciones de plomo en la estación de monitoreo

Cuadro N° 29
Sulfuro de Hidrógeno



Las concentraciones de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), en promedio, medidos antes y después de la ejecución del "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO MACRAY, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH", oscilan entre 055 µg/m³y 021 µg/m³, encontrándose dentro de los Estándares de Calidad Ambiental de Calidad de Aire (ECAS), de acuerdo al D.S. 003-2008-MINAM, siendo 150 µg/m³el estándar y el valor máximo muestreado es de 0.27 µg/m³. La diferencia es entre los valores reales y el valor estándar de calidad Ambiental es notoriamente sustancial en ambas turnos.

RESULTADOS DEL MONITOREO DE SUELO

Los resultados obtenidos luego de los análisis realizados a las muestras tomadas, tanto a nivel superficial y a una profundidad de 50 cm, antes y después de la ejecución del Proyecto de "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON REDES SECUNDARIAS EN EL CASERÍO MACRAY, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY - ANCASH", presentamos en los siguientes cuadros:

VALORES PRESENTES EN EL SUELO

MONITOREO A NIVEL SUPERFICIAL

MONITOREO PARA CALIDAD DE SUELO D.S. 002 – 2013 - MINAM					
Monitoreo en el Transformador Eléctrico y puesta a tierra en el Proyecto Eléctrico del Caserío de Macray - Quillo					
PARAMETRO PARAMETRO	VALOR REAL mg/kg MS				LIMITE mg/kg MS
	ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		DESPUES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		
	TRANSFORMADO R ELECTRICO	PUESTA A TIERRA	TRANSFORMADO R ELECTRICO	PUESTA A TIERRA	
Análisis orgánico					
Benceno	0.0029	0.0026	0.0031	0.0028	0.03
Tolueno	0.021	0.019	0.027	0.019	0.37
Etilbenceno	0.001	0.002	0.003	0.002	0.082
Xileno	1.23	1.12	1.23	1.17	11
Naftaleno	0.0002	0.0002	0.0004	0.0002	0.1
Bifenilos policlorados - PCB	0.0015	0.0012	0.0019	0.0014	0.5
Análisis inorgánico					
Cianuro libre	0.0001	0.0002	0.0009	0.0006	0.9
Arsénico total	0.0003	0.0003	0.0007	0.0005	50
Bario Total	12.31	13.1	12.39	13.21	750
Cadmio total	0.0011	0.0010	0.0017	0.0016	1.4
Cromo IV	0.003	0.003	0.006	0.003	0.4
Mercurio total	0.0027	0.0029	0.0029	0.0032	6.6
Plomo total	0.51	0.52	0.55	0.56	70

VALORES PRESENTES EN EL SUELO

MONITOREO A 50 CM DE PROFUNDIDAD

MONITOREO PARA CALIDAD DE SUELO					
D.S. 002 – 2013 – MINAM					
Monitoreo en el Transformador Eléctrico y puesta a tierra en el Proyecto Eléctrico del Caserío de Macray – Quillo					
PARAMETRO	VALOR REAL				LIMITE mg/kg MS
	ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		DESPUES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		
	TRANSFORMADOR ELÉCTRICO	PUESTA A TIERRA	TRANSFORMADOR ELÉCTRICO	PUESTA A TIERRA	
Análisis orgánico					
Benceno	0.0016	0.0026	0.0019	0.0029	0.03
Tolueno	0.017	0.019	0.019	0.024	0.37
Etilbenceno	0.0048	0.002	0.0056	0.007	0.082
Xileno	2.71	1.12	2.77	1.19	11
Naftaleno	0.0001	0.0002	0.0004	0.0004	0.1
Bifenilos policlorados - PCB	0.0015	0.0012	0.0021	0.0018	0.5
Análisis inorgánico					
Cianuro libre	0.00018	0.0002	0.00022	0.0008	0.9
Arsénico total	0.00052	0.0003	0.00056	0.0006	50
Bario Total	13.71	13.1	13.81	13.16	750
Cadmio total	0.0048	0.0010	0.0056	0.0017	1.4
Cromo IV	0.0013	0.003	0.0019	0.007	0.4
Mercurio total	0.0012	0.0029	0.0017	0.0039	6.6
Plomo total	0.81	0.52	0.84	0.57	70

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

Considerando los análisis realizados, se concluye lo siguiente:

1. La ejecución de una Obra Eléctrica, no influye sustancialmente en la variación de la calidad de aire y suelo de la zona, dado que se ejecutan actividades específicas (preparación de hoyos para postes, retenidas, tendido de red y Puestas a Tierra).
2. La concentración promedio del Monóxido de carbono (CO), es de 355.47 ug/m³ (antes) y de 399.94 ug/m³ (Después) es muy baja según los datos obtenidos durante los monitoreos, debido a que zonas rurales como Macray son muy vulnerables a los vientos, generalmente son fuertes, de manera que el Monóxido de Carbono se dispersa.
3. Los niveles de contaminación a través de los gases: Dióxido de Nitrógeno y Dióxido de Azufre son mínimas ya que la variación que muestran los datos obtenidos antes y después de ejecutada la Obra son de 36 ug/m³ (antes) y 38 ug/m³ (Después) para el NO₂ y de 0.67 ug/m³ (antes) y 0.99 ug/m³ (Después) para el SO₂, son insignificantes, y se encuentran muy por debajo de los Valores Estándar Nacional de la calidad ambiental del aire según la Norma 074-2001 – PCM – ECA para el aire, que son de 365 ug/m³ (SO₂) y 200 ug/m³ (NO₂)
4. En relación a los análisis orgánicos e inorgánicos, los suelos después de ejecutado un Proyecto Eléctrico, se encuentran dentro de categoría NORMAL. Esto debido a las actividades son muy puntuales, es decir los movimientos de tierra se realizan en áreas reducidas.

5.2. RECOMENDACIONES:

- 1 Realizar los próximos monitoreos de calidad de aire y suelo, en la misma zona y evaluar los parámetros analizados.
- 2 Realizar comparaciones de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, con los resultados de los posteriores monitoreos sobre calidad de aire y suelo con el fin de observar alguna variación de las concentraciones que sobrepasen los ECAS establecidos por la normativa nacional.
- 3 Elaborar una base de datos en cuanto a los valores de concentración de los gases metales y material particulado analizados; de esta manera los datos obtenidos podrán ser utilizados en modelo de dispersión de contaminantes, que son usados para tener una representación más completa y precisa de la realidad

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VI

Referencias de Documentos Legales

- Ley de Creación de los Servicios Eléctricos Nacionales (SEN) (1962). Ministerio de Energía y Minas.
- Ley N° 23406. Ley General de Electricidad (mayo 28, 1982). Dirección General de Electricidad.
- Ley N° 26734. Ley del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG) (31/12/1996). Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas.
- Ley. N° 27744. Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera (2002-05-31). Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas.
- DECRETO SUPREMO N° 003-2008-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental para Aire (viernes 22 de agosto de 2008). Ministro del Ambiente.
- DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (jueves 30 de octubre de 2003). Presidente del Consejo de Ministros.
- DECRETO SUPREMO N° 29-94-EM. Reglamento de Protección Ambiental en Actividades Eléctricas D.S. N° 29-94-EM (08/06/94). Ministerio de Energía y Minas Dirección General de Asuntos Ambientales.
- DECRETO SUPREMO N° 009-93-EM. Decreto Ley N° 25844 Ley de Concesiones Eléctricas (diciembre 05, 1992). Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas.

Referencias de Tesis

- Alva, R. (2012). IMPACTO AMBIENTAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ENTRE LA AV. 2 DE JUNIO Y LA AV. JOSÉ GÁLVEZ, CHIMBOTE, 2012". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.

Referencias de artículos en un documento en línea.

- Montas, F. (s.f.). Análisis de impactos ambientales. [en línea] Recuperado el 21 de julio de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos63/analisis-impactos-ambientales/analisis-impactos-ambientales5.shtml>.
- Mayr, J. (s.f.). Informes Sectoriales. Proceso Legal y Técnico para el Otorgamiento de la Licencia Ambiental DEA No. 0157-09 al Consorcio Minero Dominicano. [en línea] Recuperado el 15 de julio de 2015, de http://www.undp.org/content/dam/dominican_republic/docs/medioambiente/publicaciones/pnud_documento_cementeravol2.pdf.
- Aguilar, D. (2006). La contaminación ambiental y su influencia en la salud de la población de Tumbes. [En línea] Recuperada el 17 de julio de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos42/contaminacion-tumbes/contaminacion-tumbes2.shtml>.
- Ministerio de Energía y Minas (MEM) (2011). Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), periodo 2012 – 2021. Recuperado el 21/07/15, de <http://dbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38998747>.
- Curba y Asociados S.A.C. (2012). Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental Línea De Transmisión 60 kV S.E. Chiclayo Oeste – S.E. Lambayeque. [en línea] Recuperado el 3 de agosto de 2015, de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/estudios/EIAS%20-%20electricidad/EIA/EIA%20L.T.%20SECHO-SELAM%20-%20ELECTRONORTE/RESUMEN%20EJECUTIVO%20LT%20SECHO-SELAM.pdf>.
- [Cienciageografica.carpetapedagogica.com](http://cienciageografica.carpetapedagogica.com) (08/2011)/region-quechua.html
<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/08/region-quechua.html>
- Wikipedia-la enciclopedia libre
[https://es.wikipedia.org/wiki/Quechua_\(regi%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Quechua_(regi%C3%B3n))
- Historia de Quillo: Parroquia Nuestra Señora del Rosario ...
<http://pdelrosarioquillo.es.tl/>
- Pueblos del Perú/atlas colaborativo del Perú
<http://www.pueblosdelperu.org/ancash/yungay/quillo>

➤ dger.minem.gob.pe

<http://www.norterenovables.com/es/electrificacion-rural-peru/PNER-COMPLETO-PLAN-NACIONAL-DE-ELECTRIFICACION-RURAL-PERU-2013-2022.pdf>

➤ CUENCA DEL RIO CASMA. Cepes. [Consulta: 21 de Agosto del 2015].

Disponible en:

http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/diagnostico_calidad_agua-tomo1/diagnostico_calidad_agua_cuenca_rio_casma.pdf

➤ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. Plan nacional de electrificación rural (PNER) periodo 2012 - 2021[Consulta: 21 de Agosto del 2015]. Disponible

en:

<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38998747>

1. MONITOREO DE MONITOREOS DE PARTICULAS EN SUSPENSION PM₁₀

LUGAR DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
TIPO DE MUESTREO : DIURNO
TIEMPO DE MONITOREO : 12 HORAS
FECHA : 04/03/16

ANEXO I

GRÁFICOS DE MONITOREOS



Gráfico de monitoreo de la concentración de material particulado PM₁₀

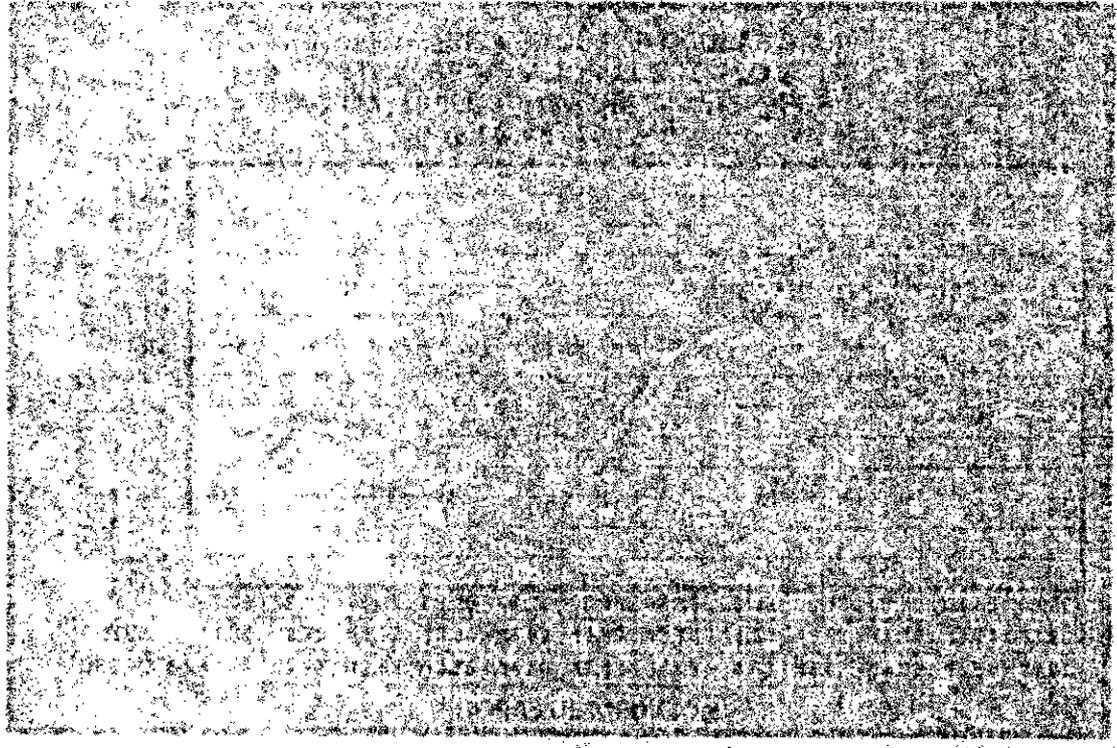


Gráfico de monitoreo de la concentración de material particulado PM₁₀

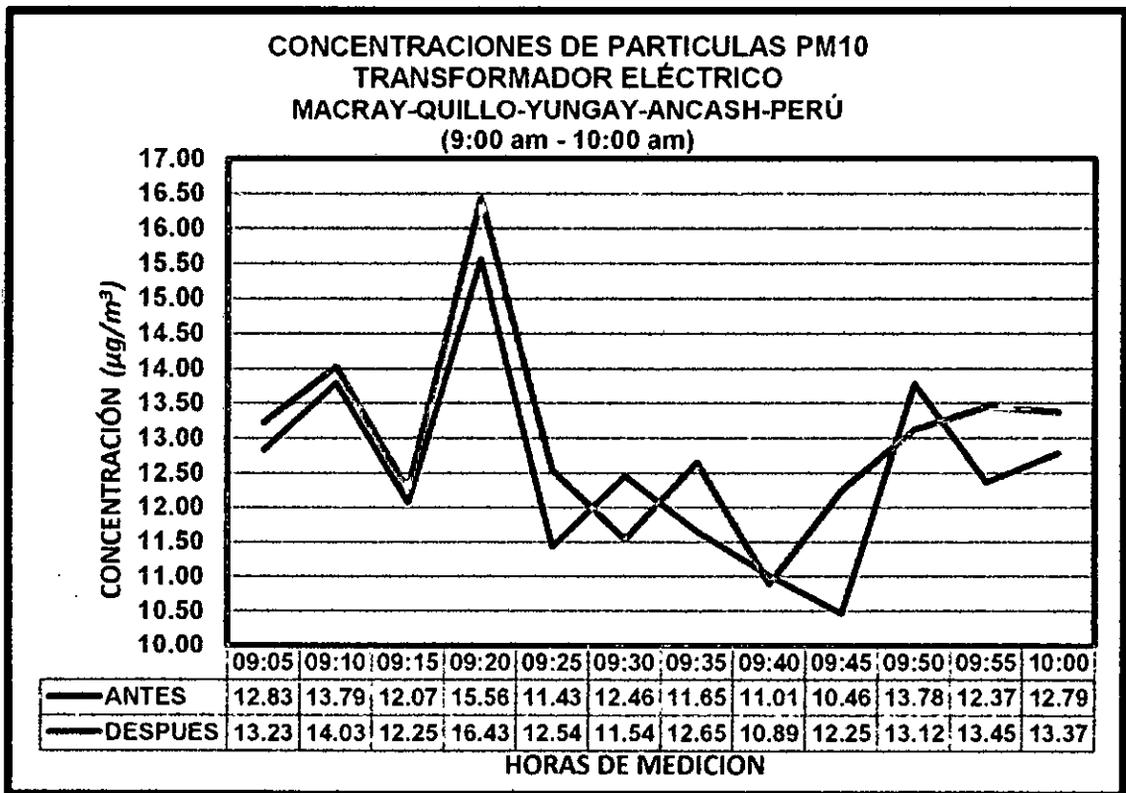


Gráfico N° 3 Concentración de 9:00 am - 10:00 am de PM10

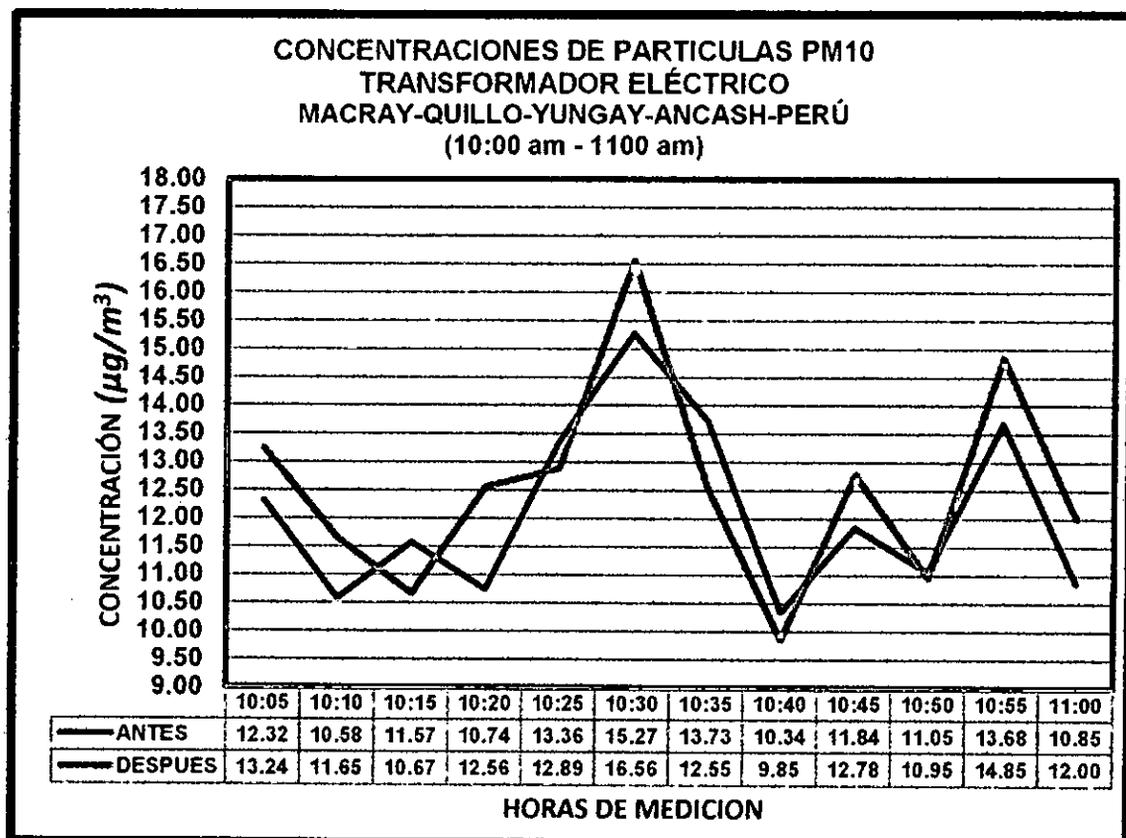


Gráfico N° 4: Concentración de 10:00-11:00am del material particulado PM10

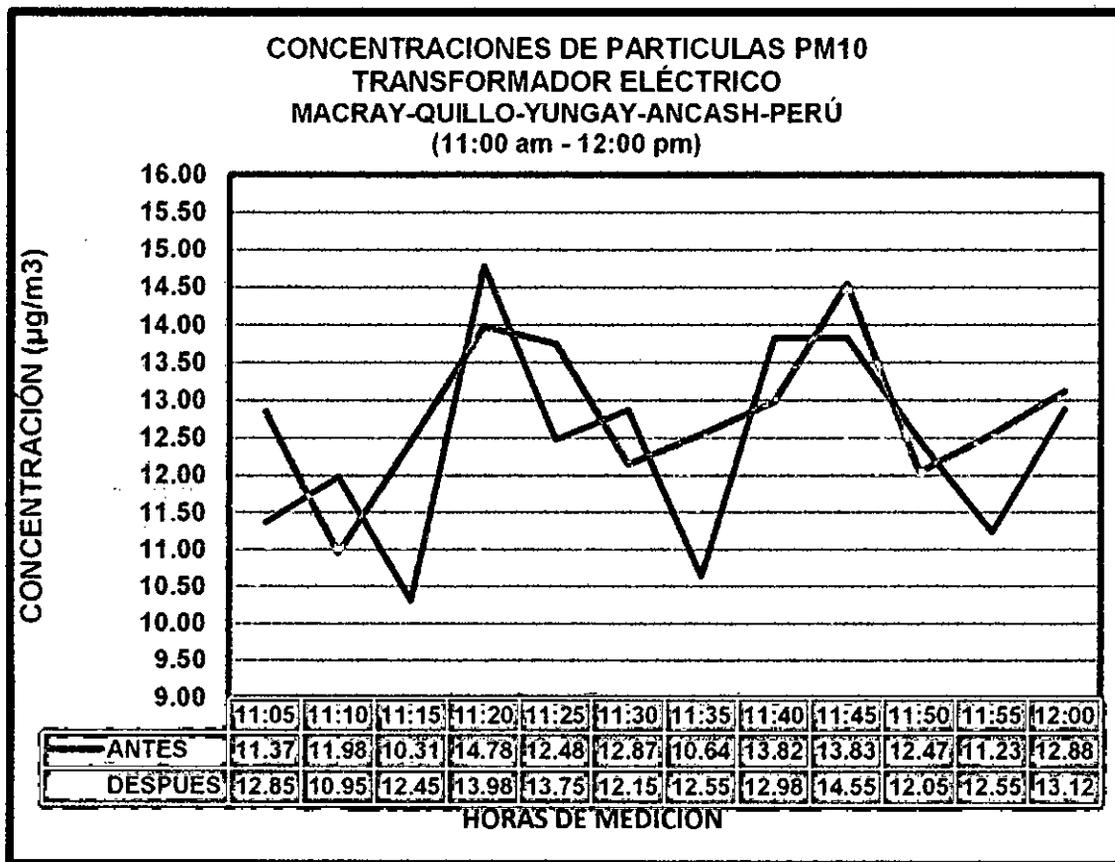


Gráfico N° 5 Concentración de 11:00 am - 12:00 pm de PM10

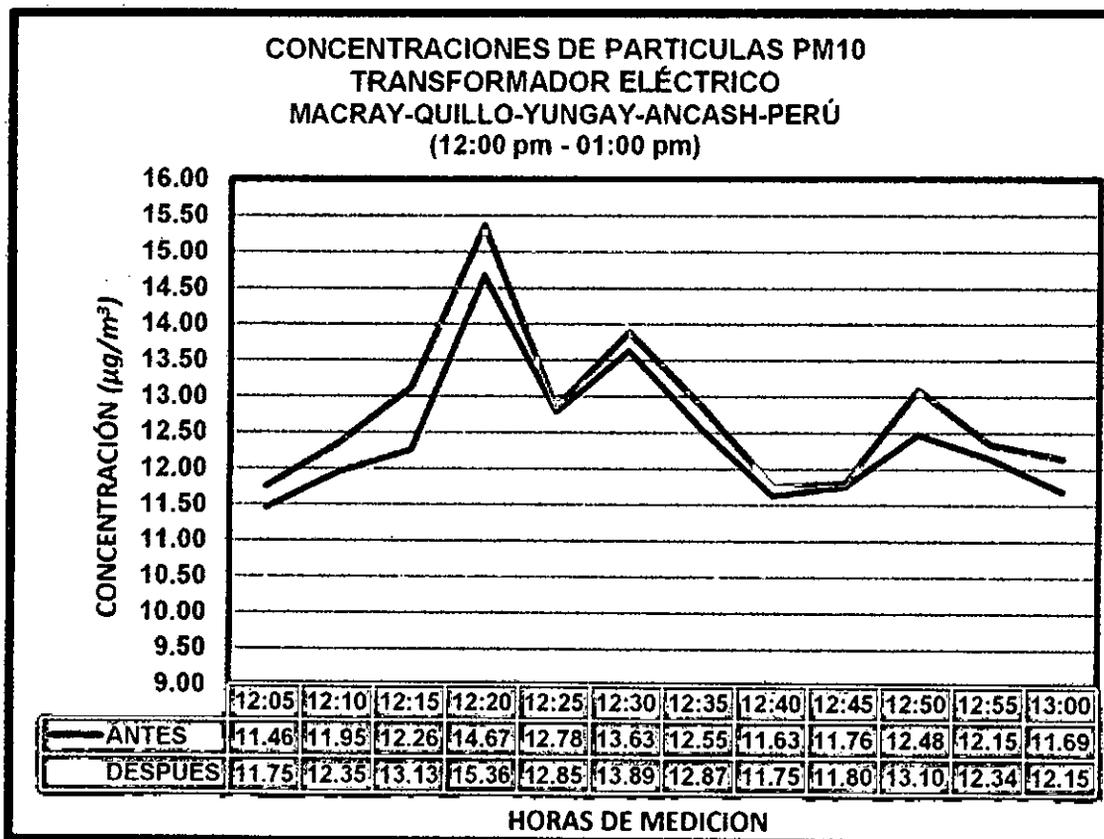


Gráfico N° 6 Concentración de 12:00 pm - 1:00 pm de PM10

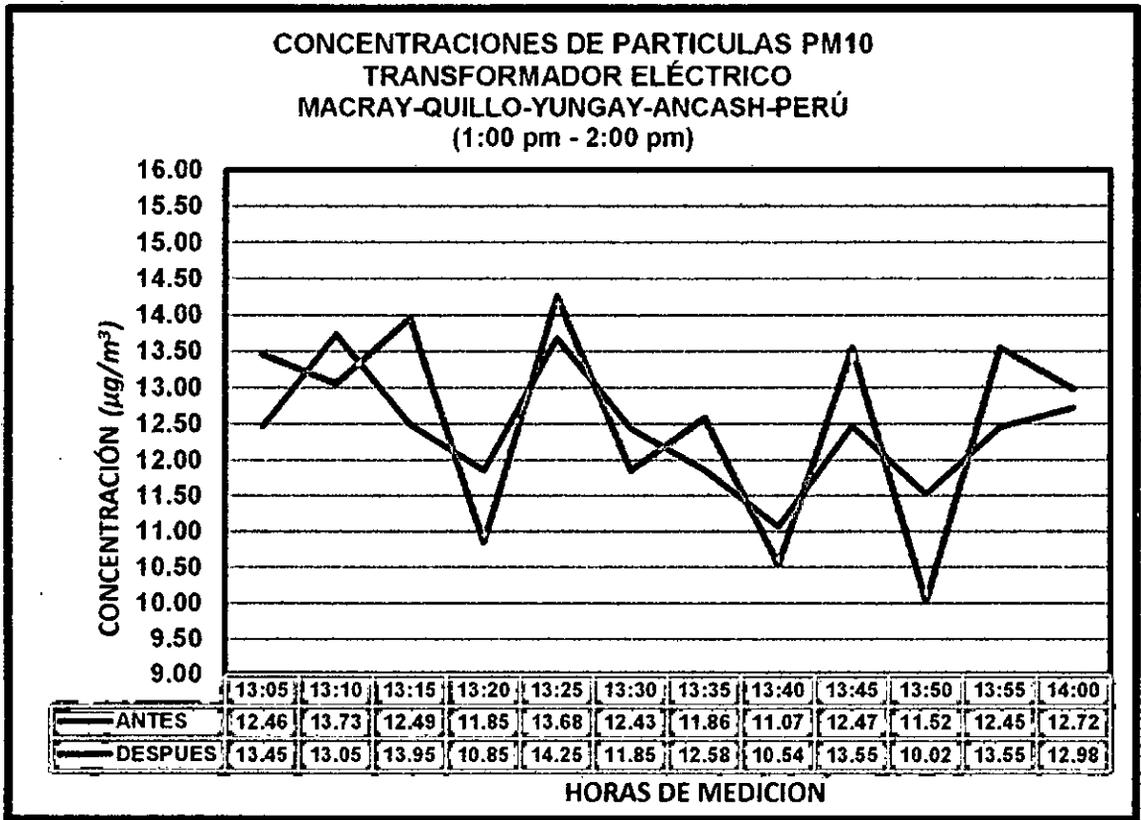


Gráfico N° 7: Concentración de 13:00-14:00 pm del material particulado PM10

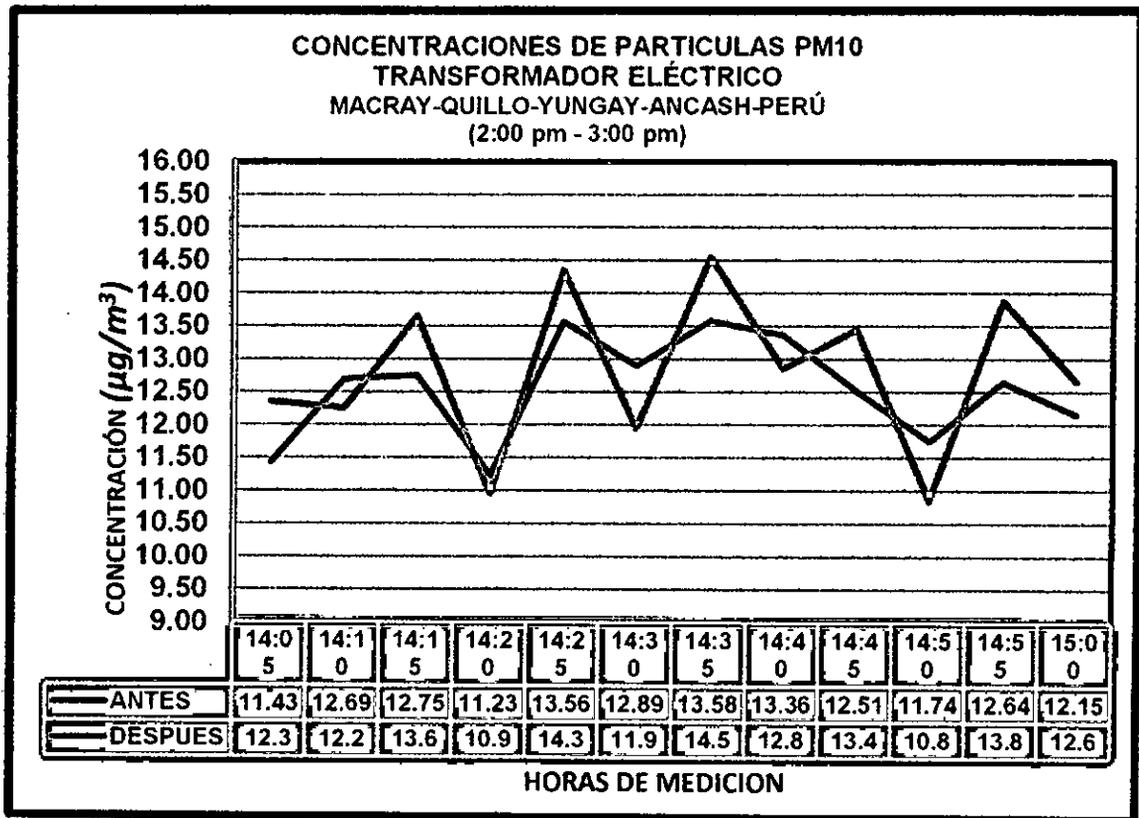


Gráfico N° 8 Concentración de 2:00 pm - 3:00 pm de PM10

**CONCENTRACIONES DE PARTICULAS PM10
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(3:00 pm - 4:00 pm)**

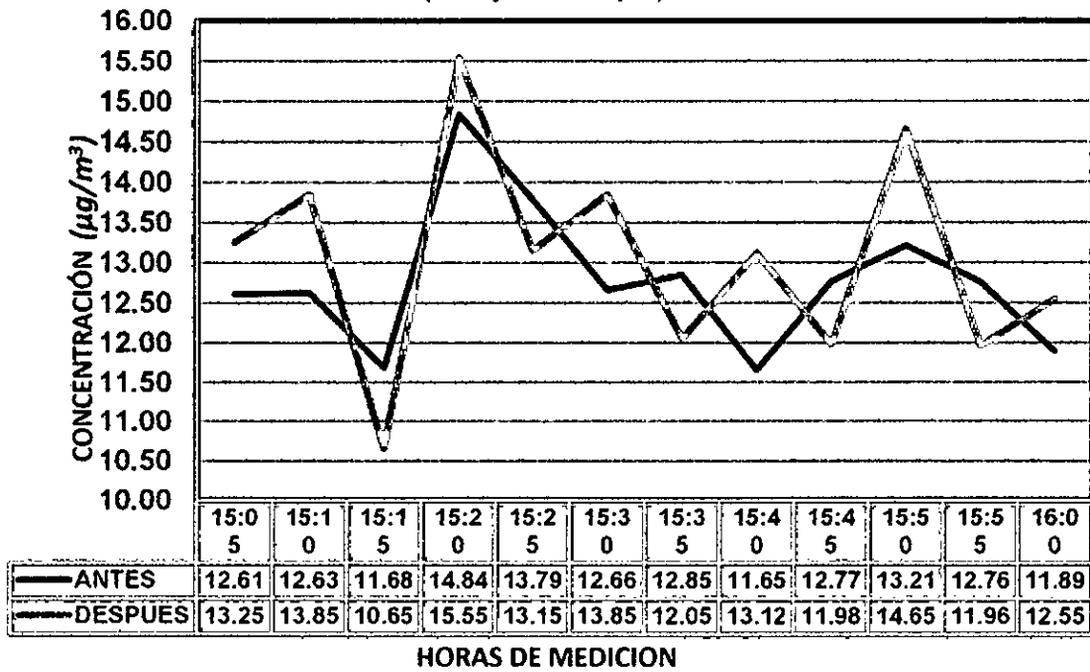


Gráfico N° 9: Concentración de 15:00-16:00 pm del material particulado PM10

**CONCENTRACIONES DE PARTICULAS PM10
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(4:00 pm - 5:00 pm)**

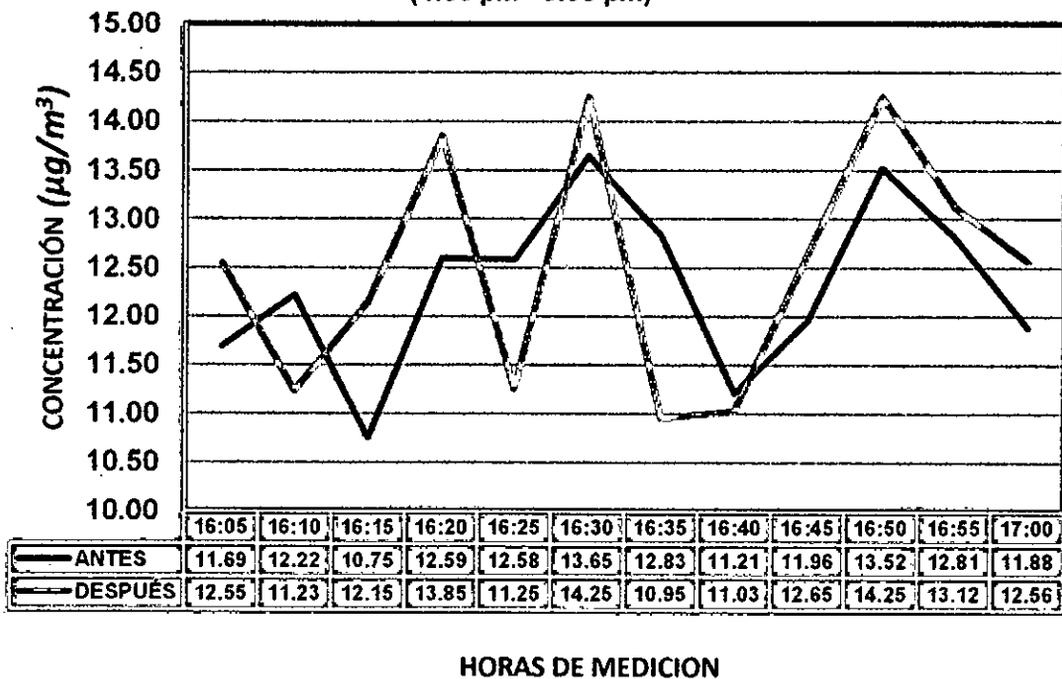


Gráfico N° 10: Concentración de 16:00-17:00 pm del material particulado PM10

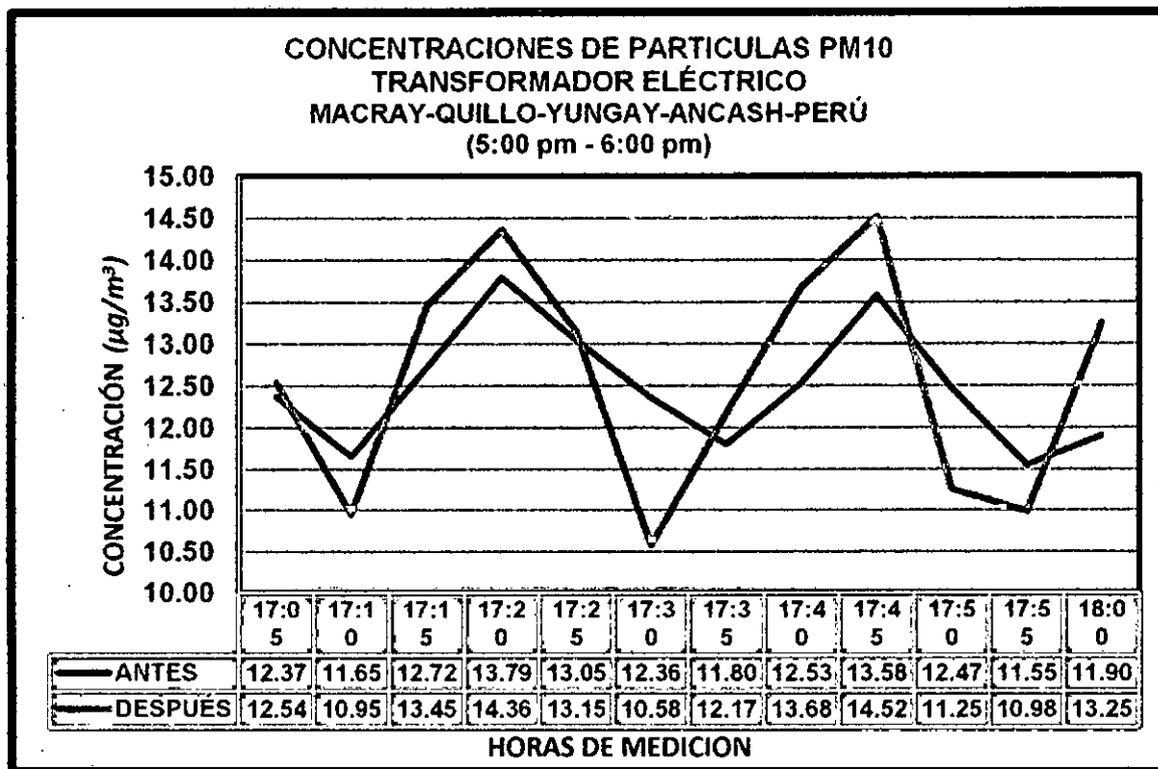


Gráfico N° 11: Concentración de 17:00-18:00 pm del material particulado PM10

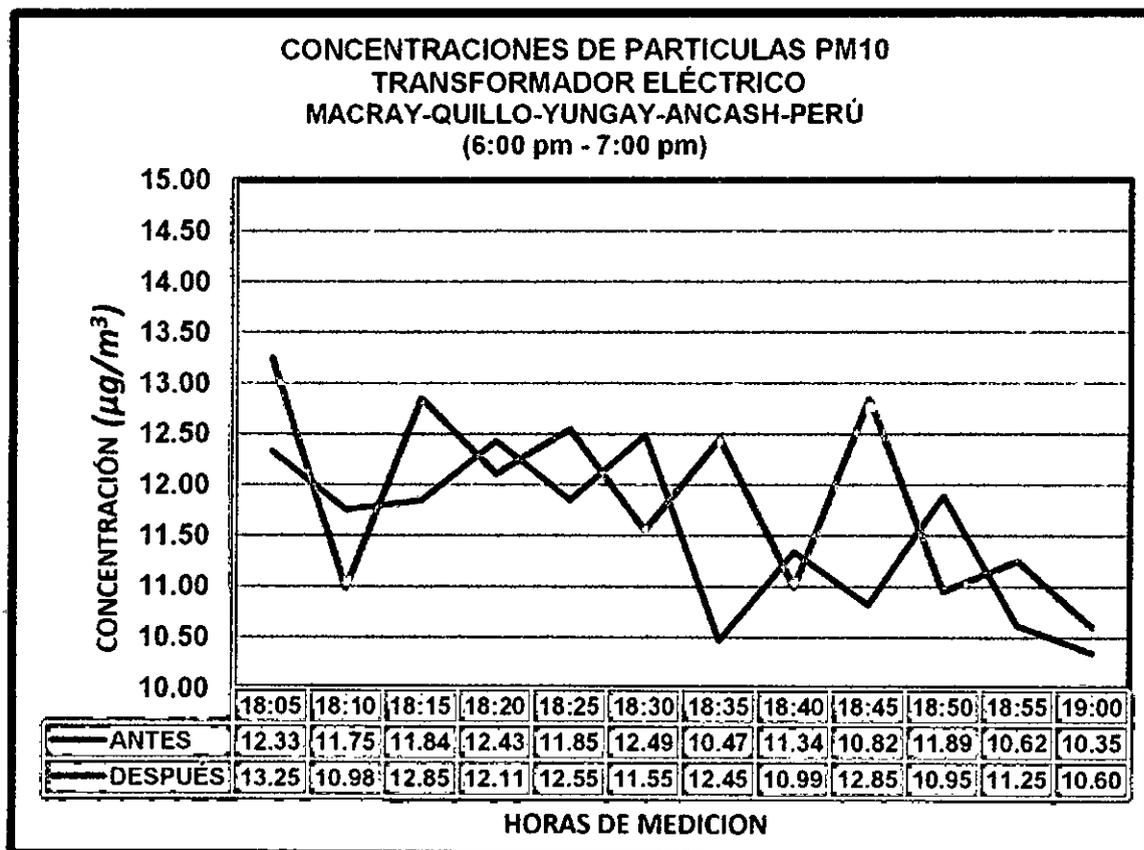


Gráfico N° 12: Concentración de 18:00-19:00 pm del material particulado PM10

2. PARTICULAS EN SUSPENSIÓN PM_{2.5}

PUNTO DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
 TURNO : DIURNO
 HORAS DE MONITOREO : 12 HORAS
 FECHA : Martes 04/03/15

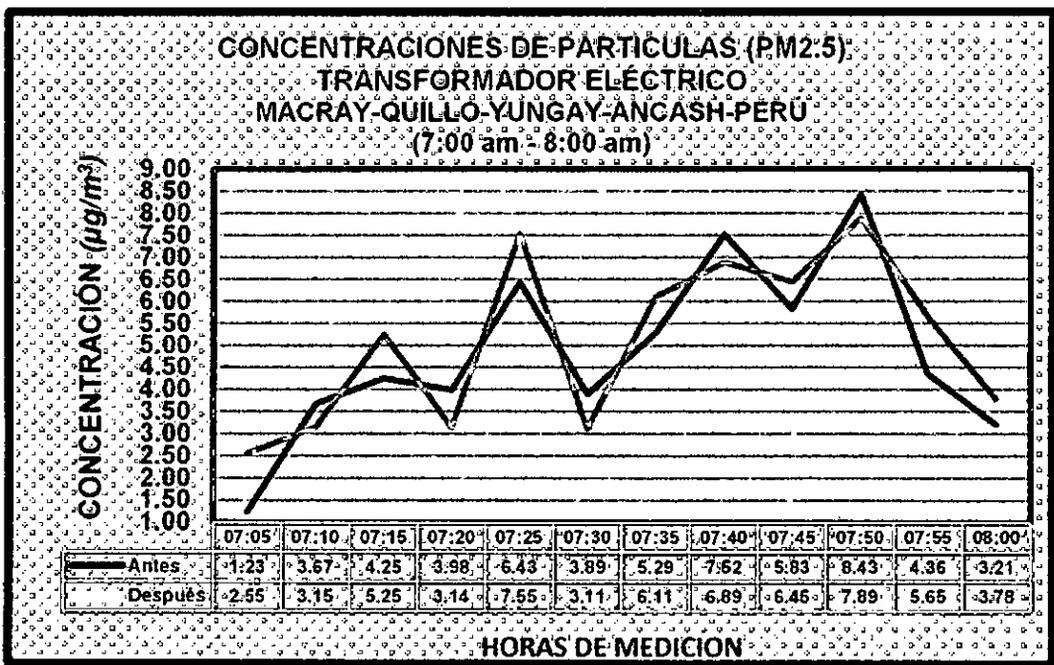


Gráfico N° 13: Concentración de 7:00 -8:00 am del material particulado PM2.5

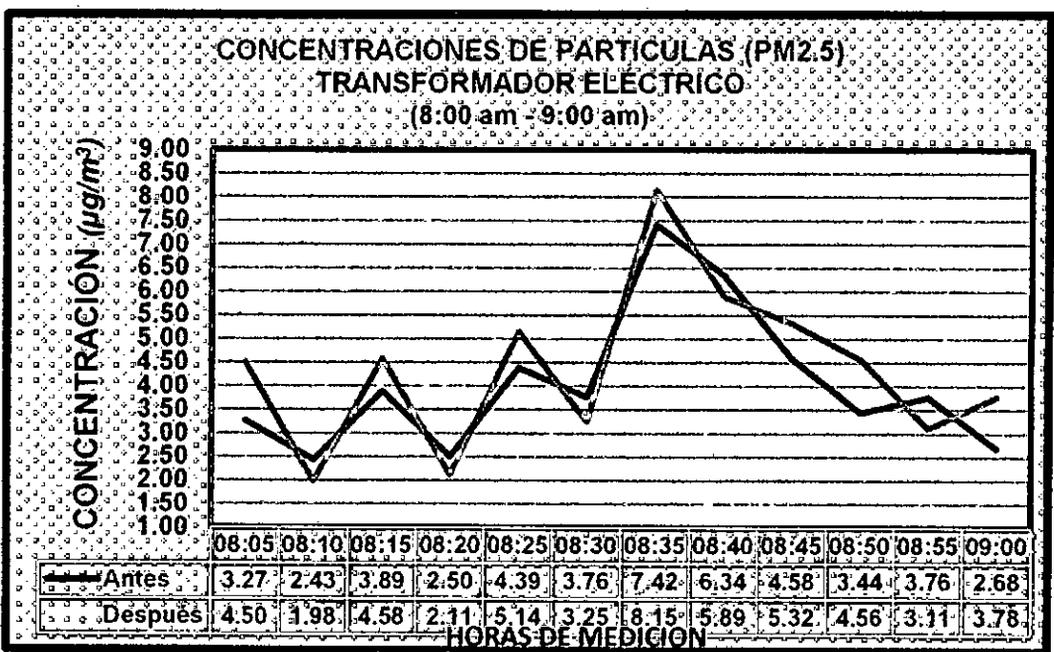


Gráfico N° 14: Concentración de 8:00 -9:00 am del material particulado PM2.5

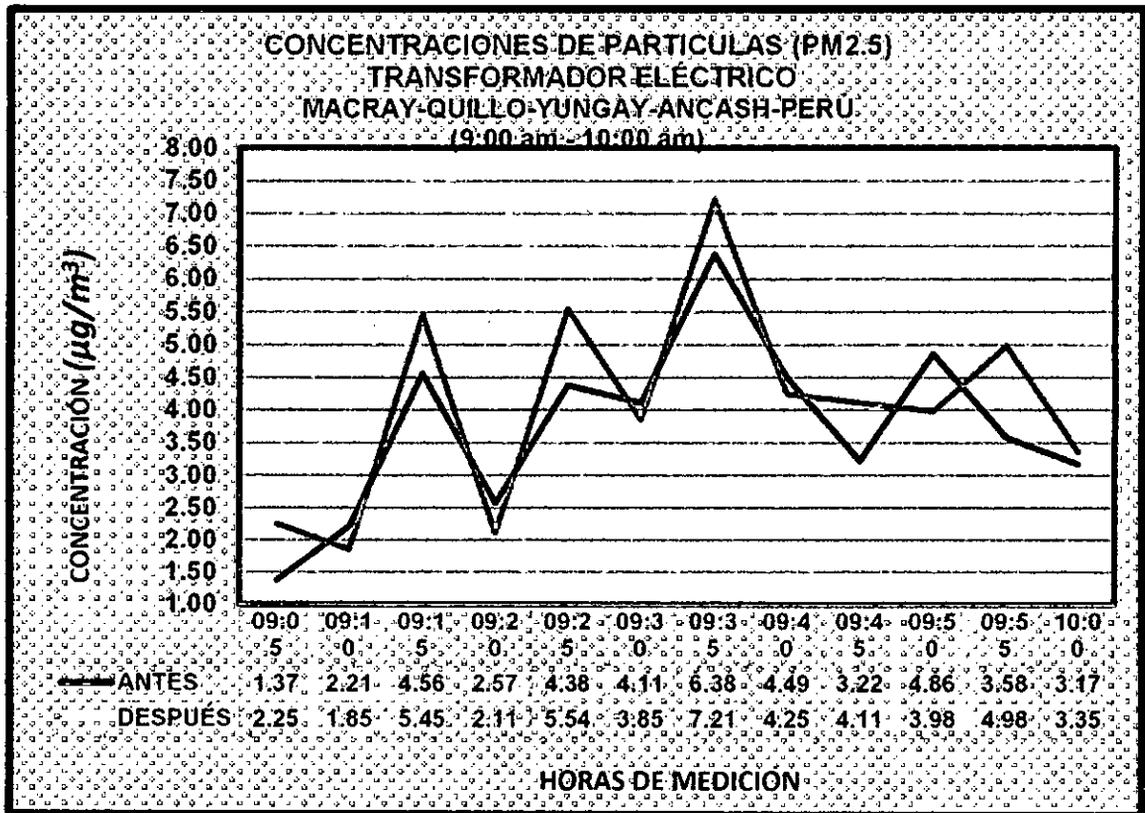


Gráfico N° 15: Concentración de 9:00 -10:00 am del material particulado PM2.5

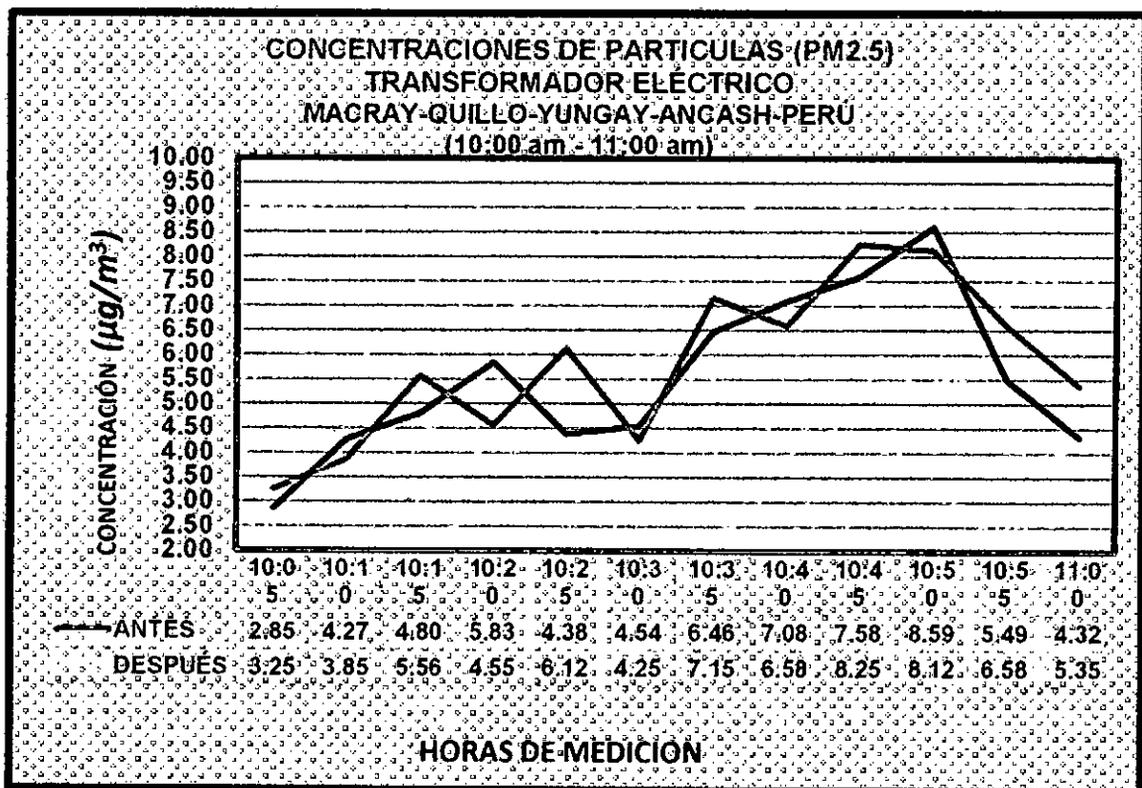


Gráfico N° 16: Concentración de 10:00 -11:00 am del material particulado PM2.5

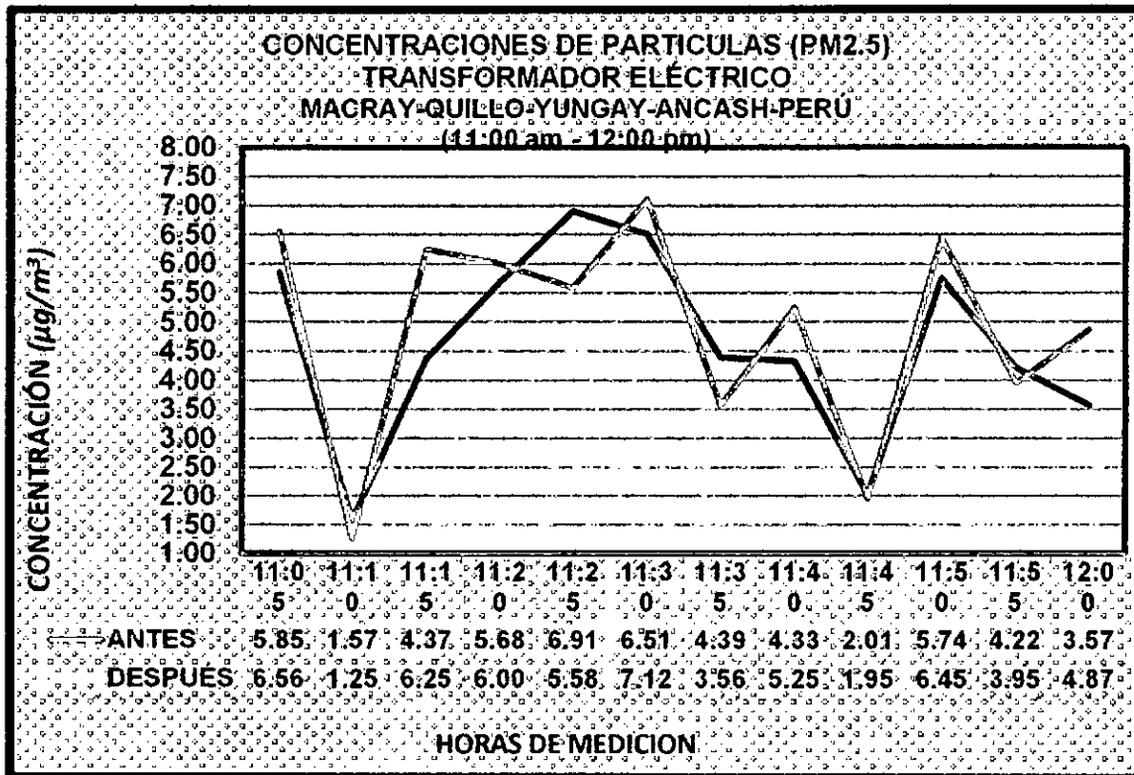


Gráfico N° 17: Concentración de 11:00 -12:00 am del material particulado PM2.5

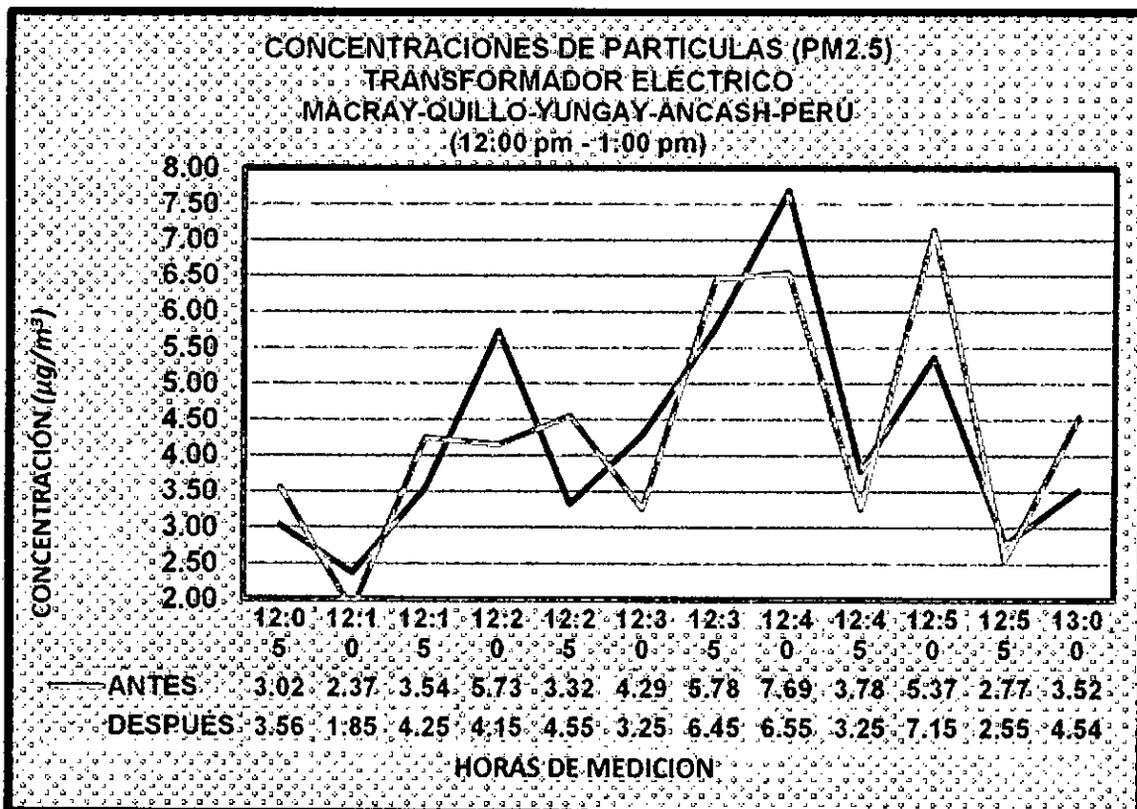


Gráfico N° 18: Concentración de 12:00 -13:00 pm del material particulado PM2.5

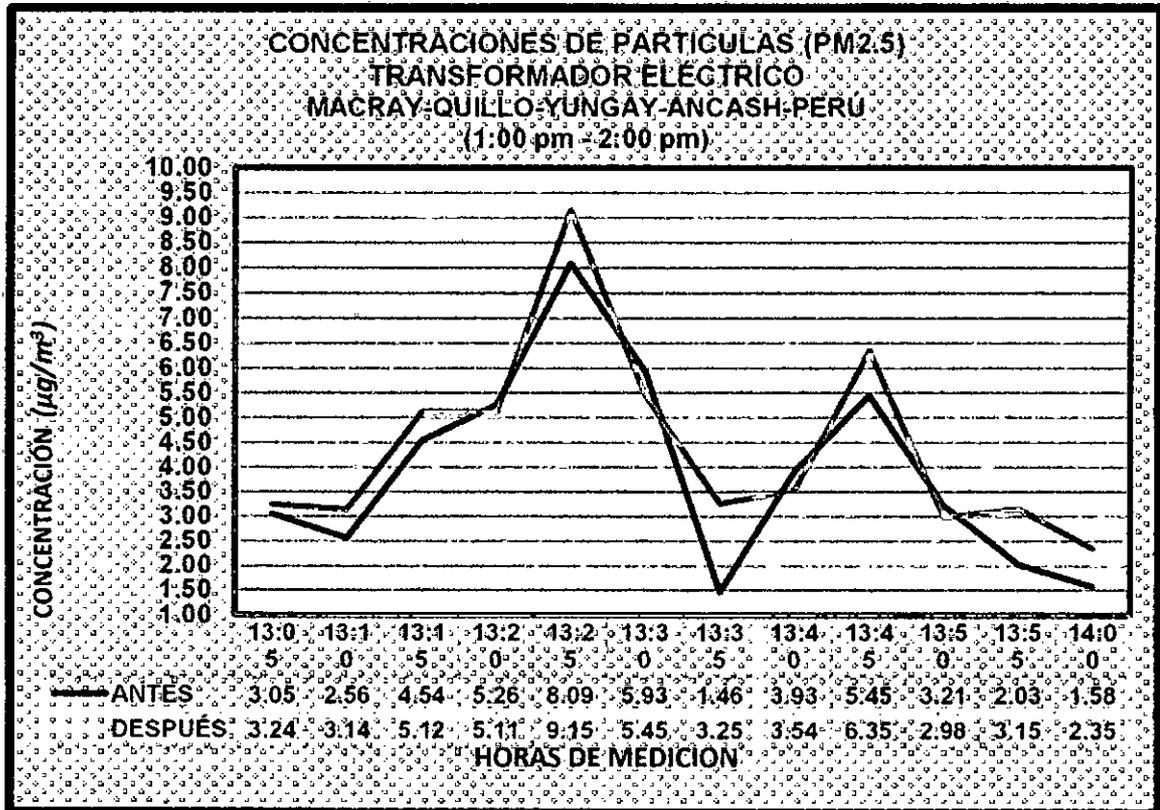


Gráfico N° 19: Concentración de 13:00 -14:00 pm del material particulado PM2.5

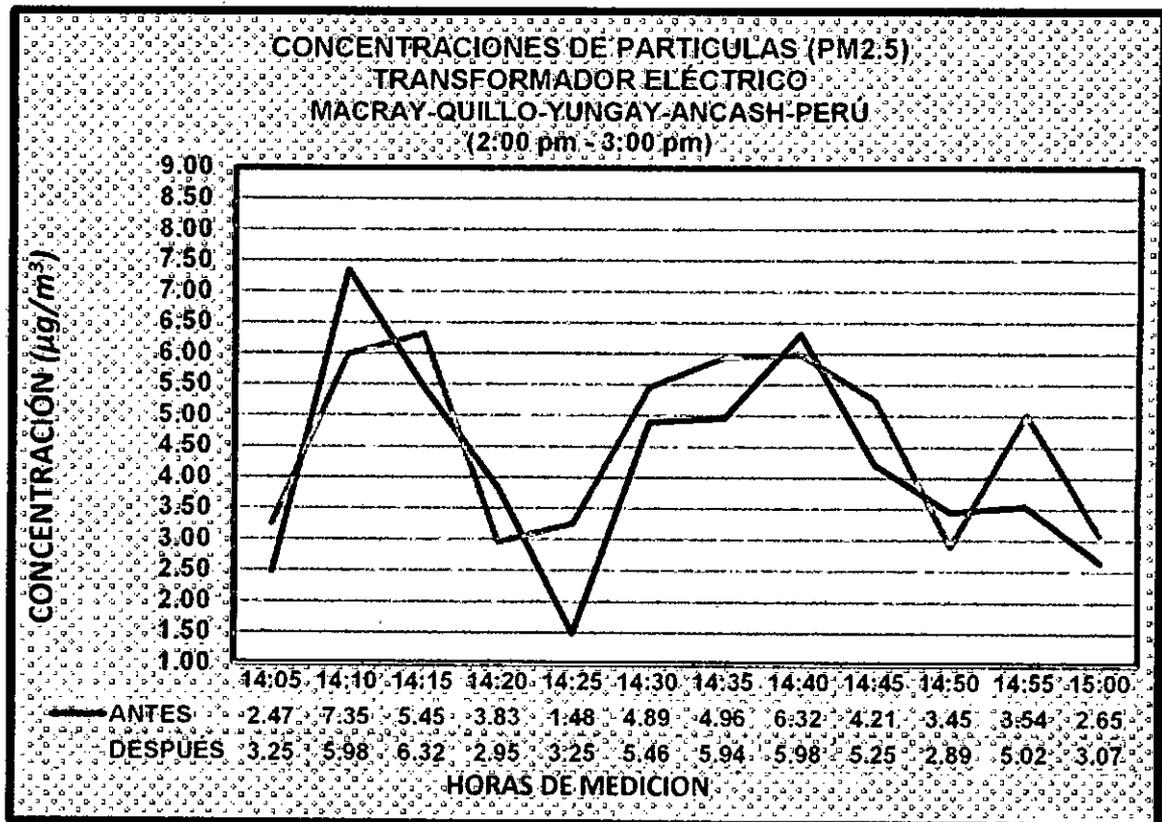


Gráfico N° 20: Concentración de 14:00 -15:00 pm del material particulado PM2.5

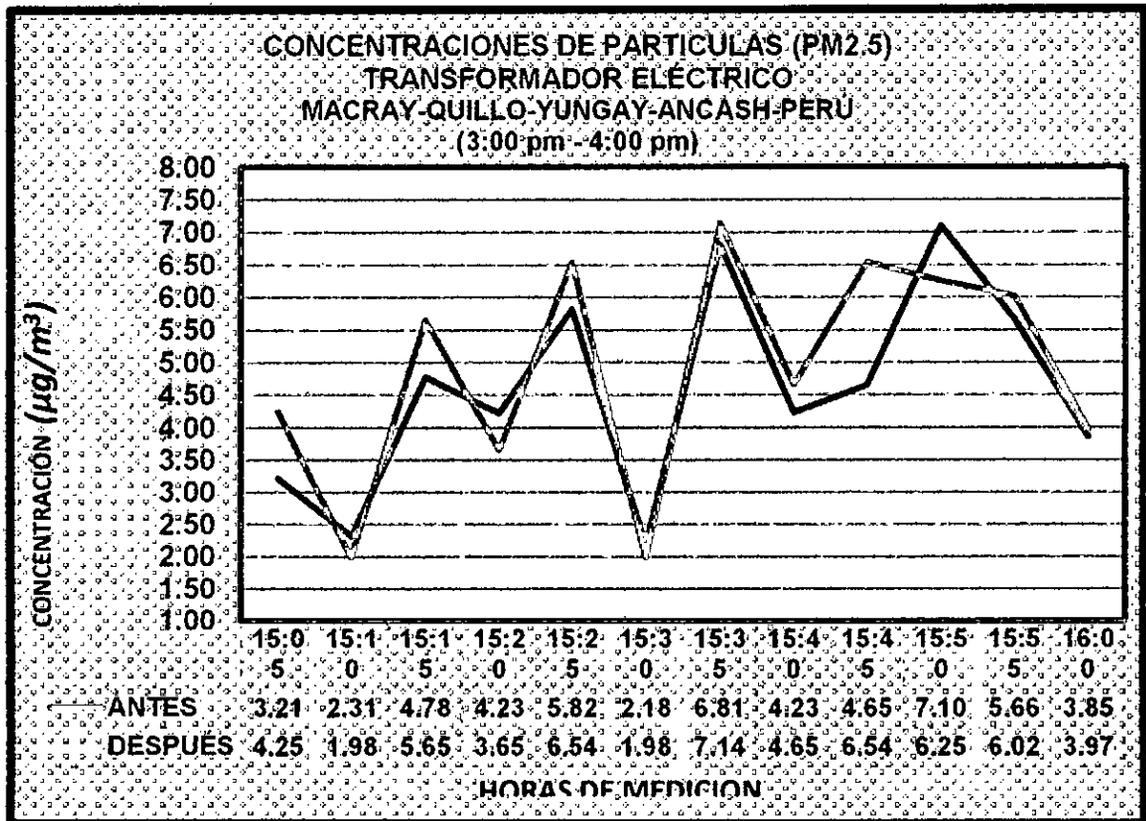


Gráfico N° 21: Concentración de 15:00 -16:00 pm del material particulado PM2.5

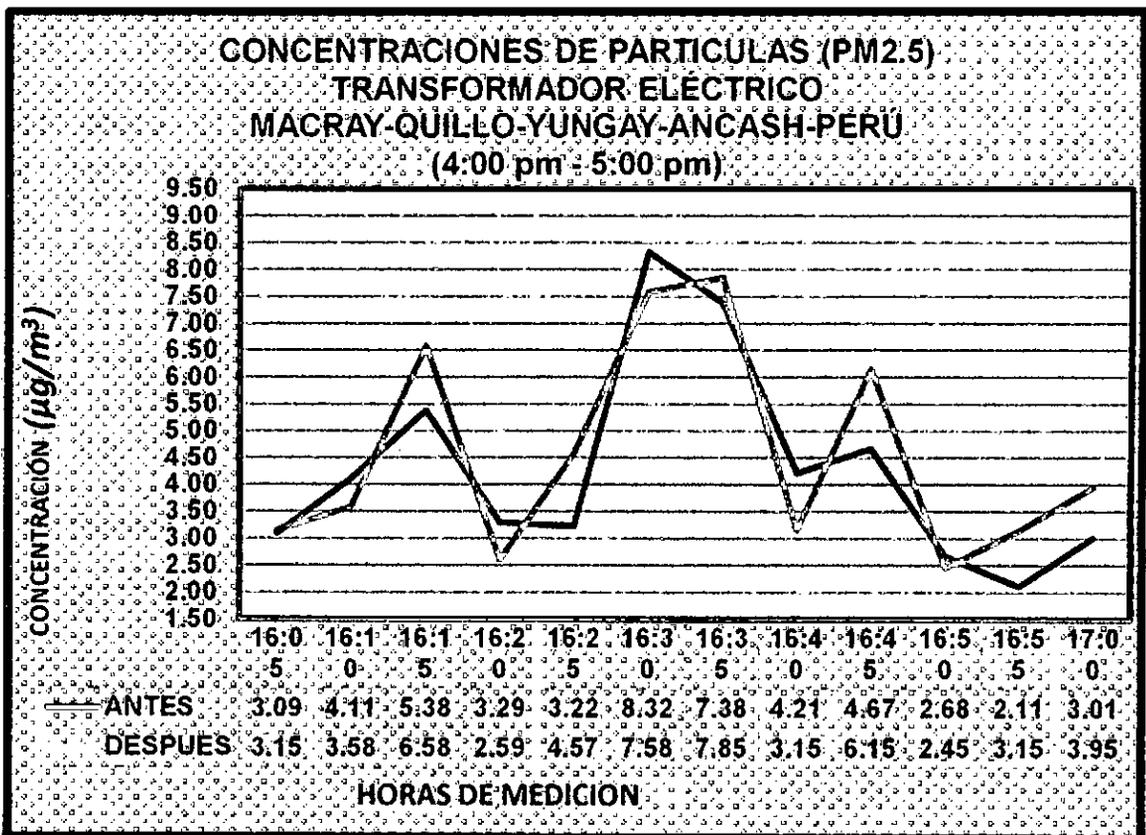


Gráfico N° 22: Concentración de 16:00 -17:00 pm del material particulado PM2.5

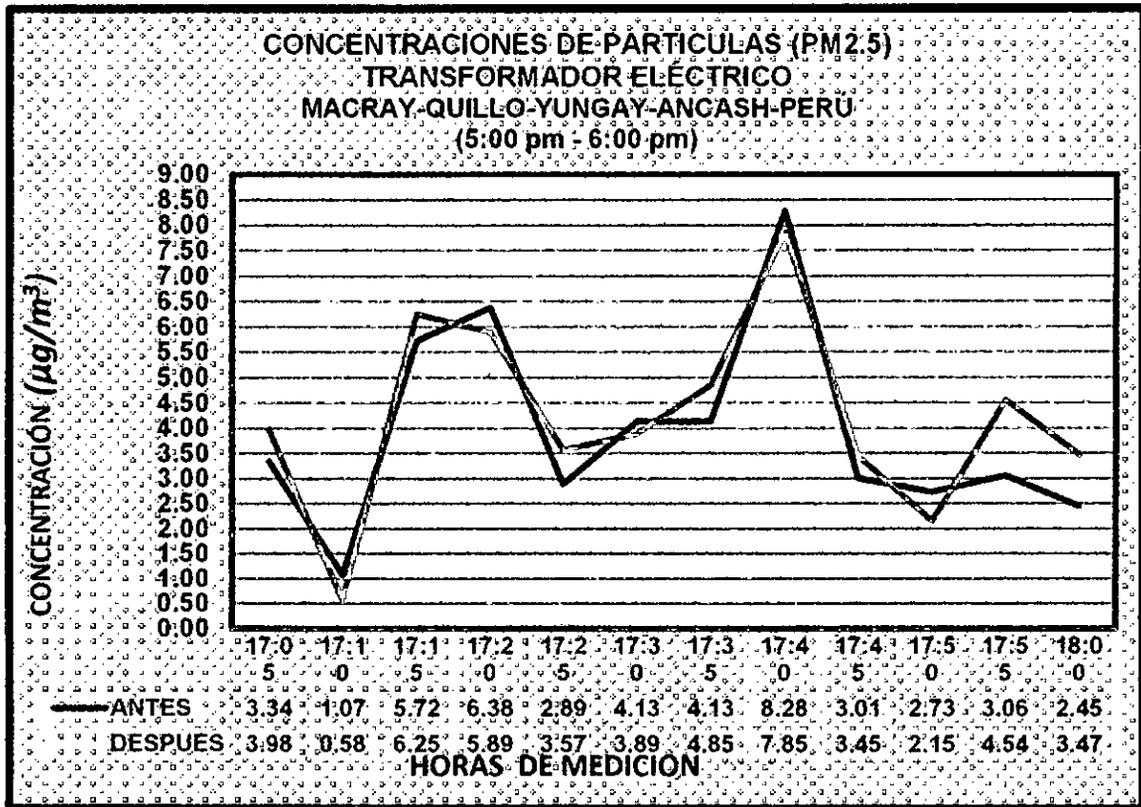


Gráfico N° 23: Concentración de 17:00 -18:00 pm del material particulado PM2.5

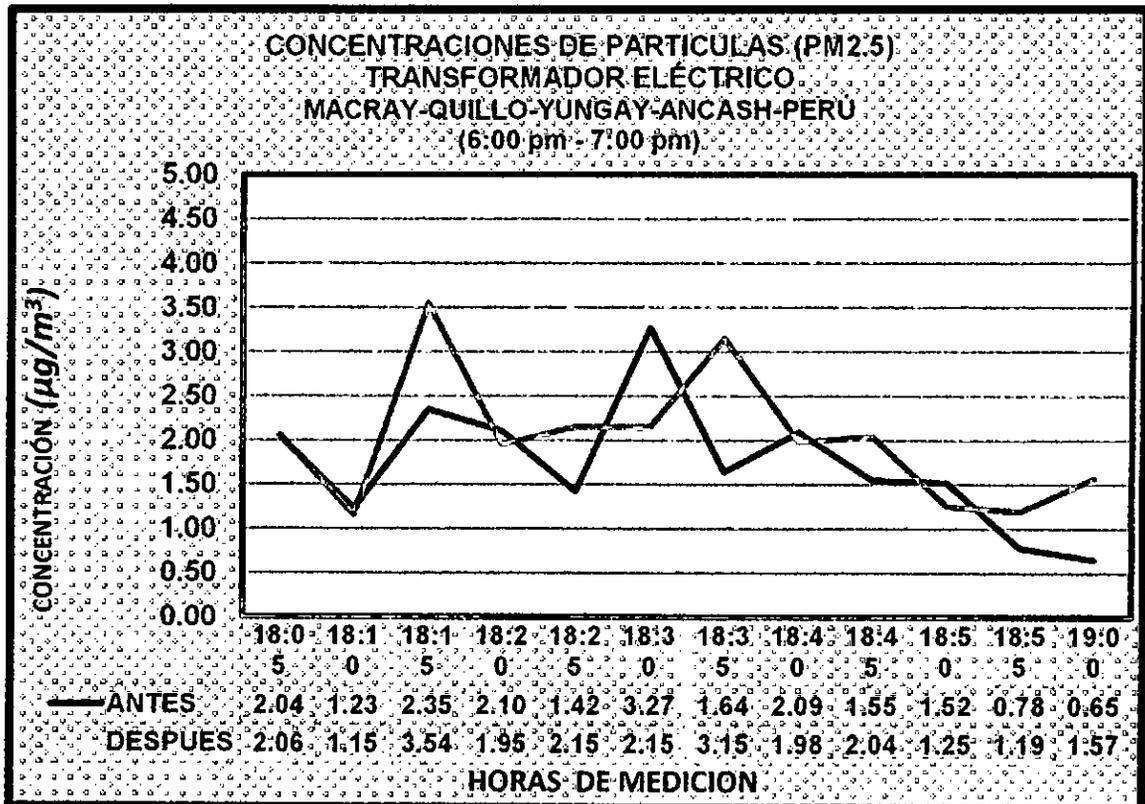


Gráfico N° 24: Concentración de 18:00 -19:00 pm del material particulado

3. ÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

UBICACIÓN : MACRAY
 PUNTO DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
 TURNO : DIURNO
 FECHA : Martes 04/03/2015

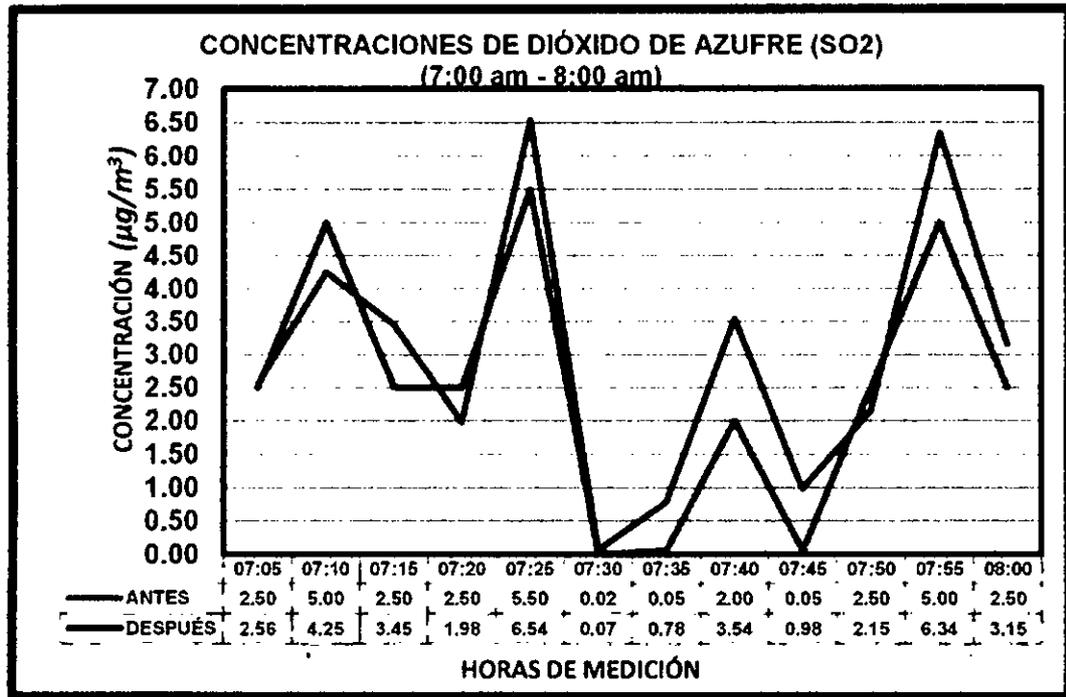


Gráfico N° 25: Concentración de 7:00 -8:00 am de SO₂

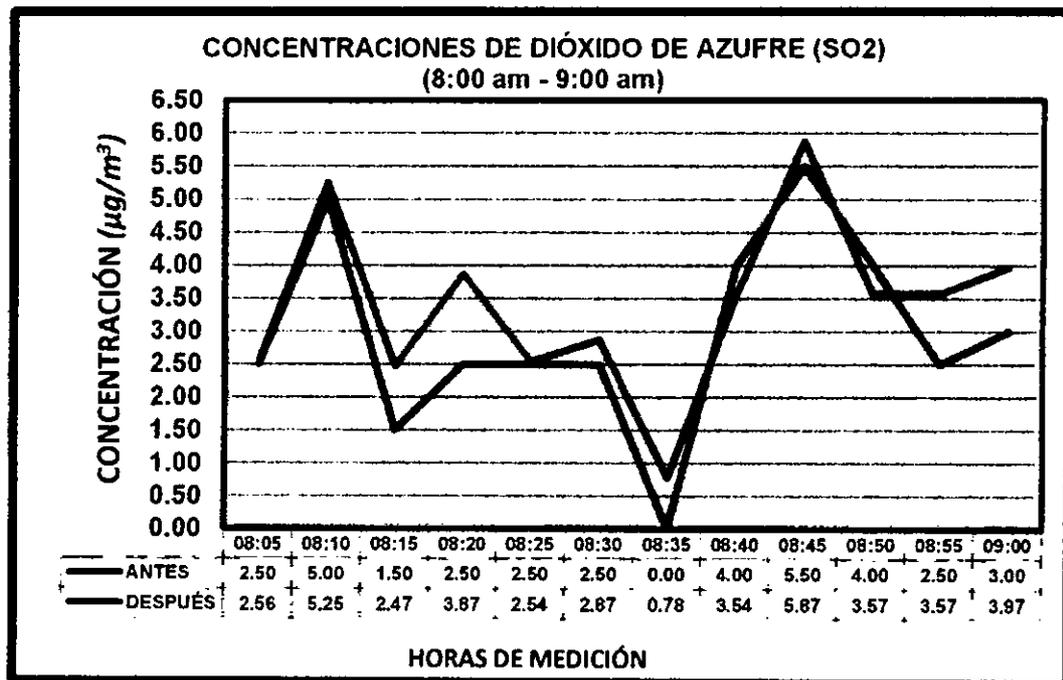


Gráfico N° 26: Concentración de 8:00 -9:00 am de SO₂

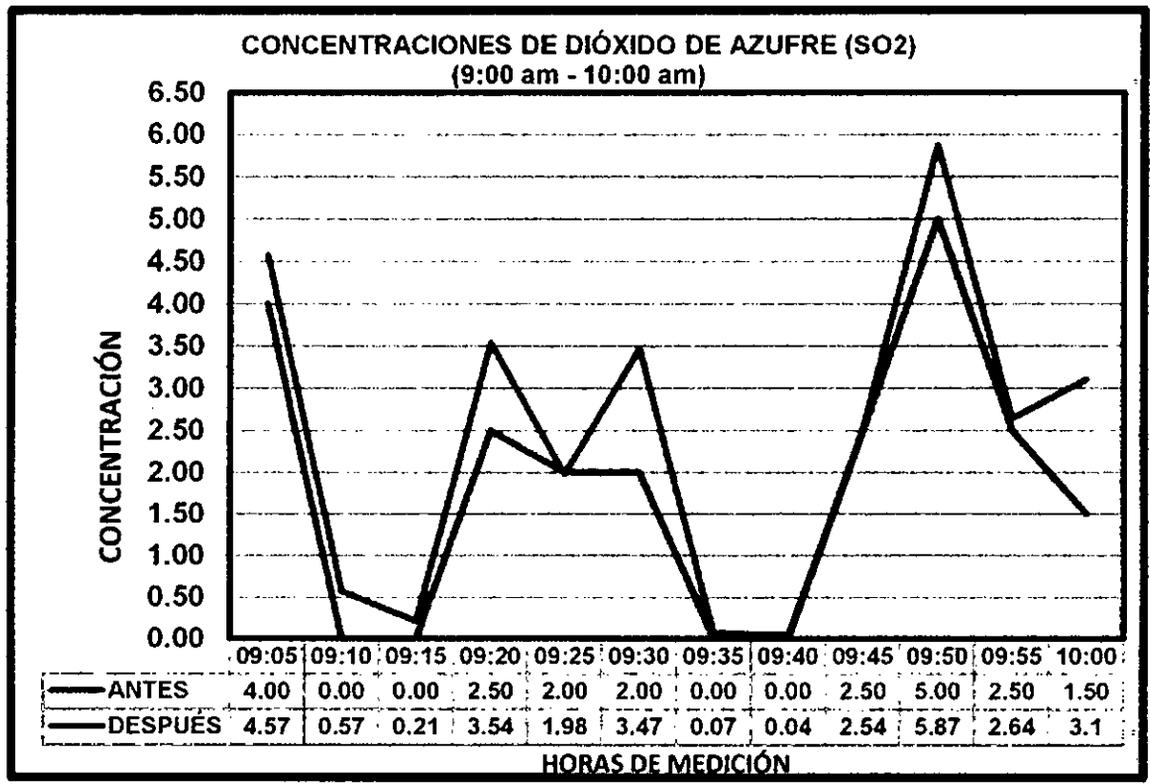


Gráfico N° 27: Concentración de 9:00 -10:00 am de SO₂

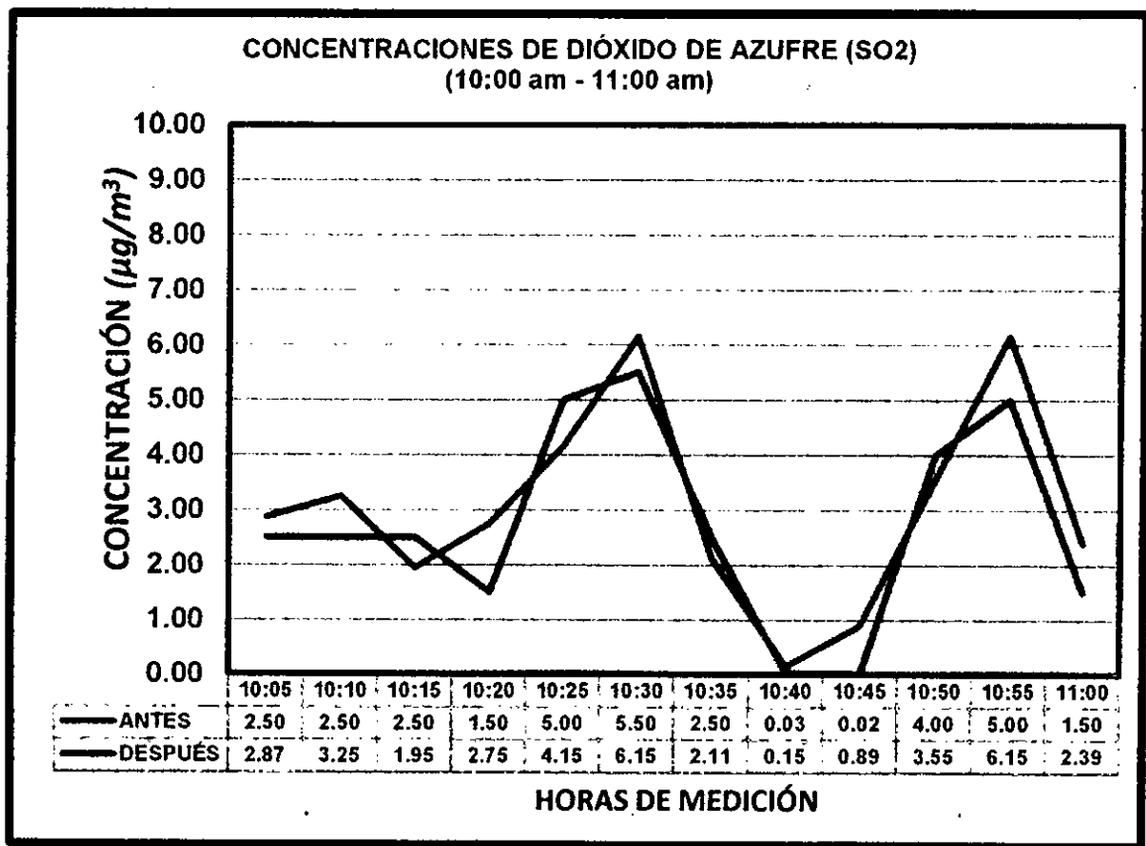


Gráfico N° 28: Concentración de 10:00 -11:00 am de SO₂

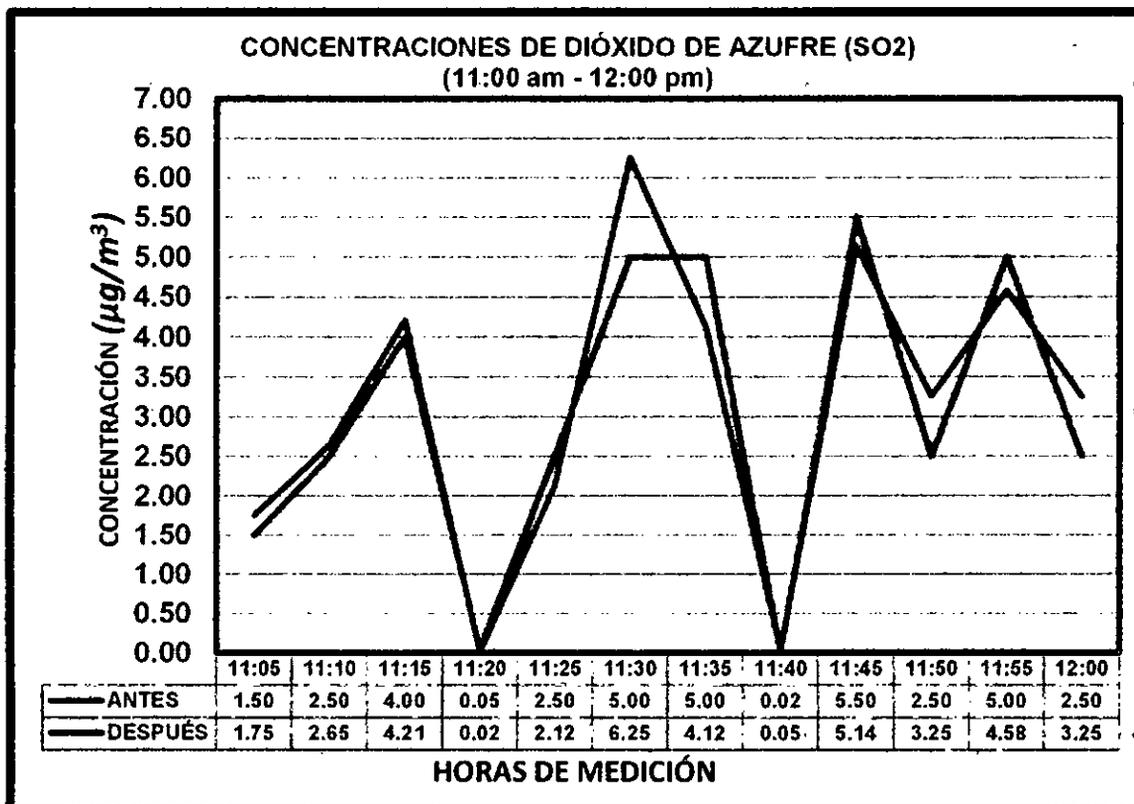


Gráfico N° 29: Concentración de 11:00 -12:00 am de SO₂

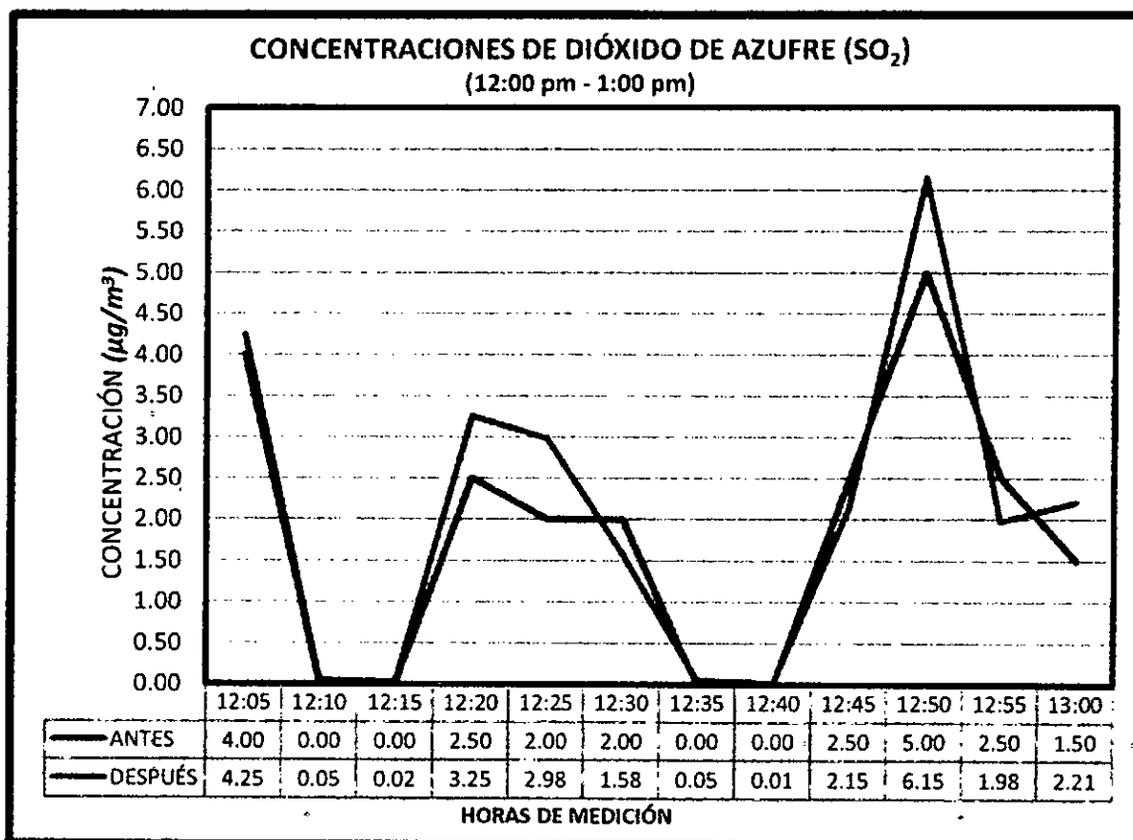


Gráfico N° 30: Concentración de 12:00 -13:00 pm de SO₂

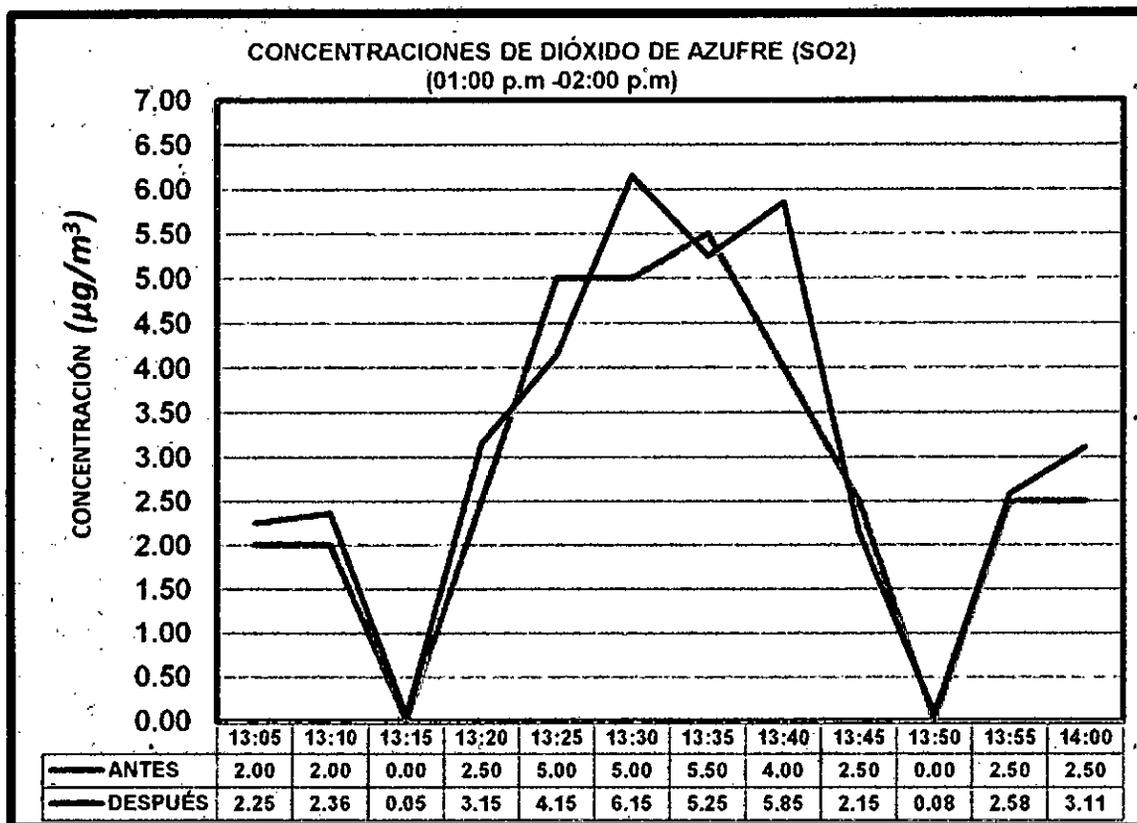


Gráfico N° 31: Concentración de 13:00 -14:00 pm de SO₂

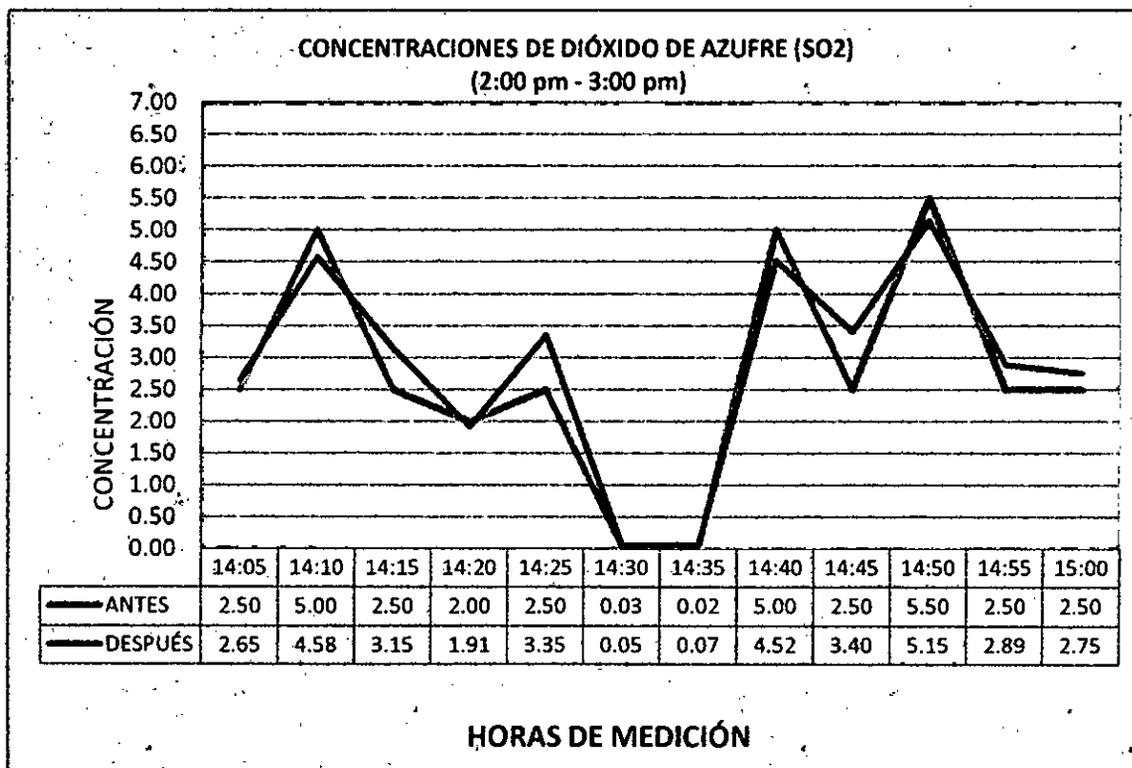


Gráfico N° 32: Concentración de 14:00 -15:00 pm de SO₂

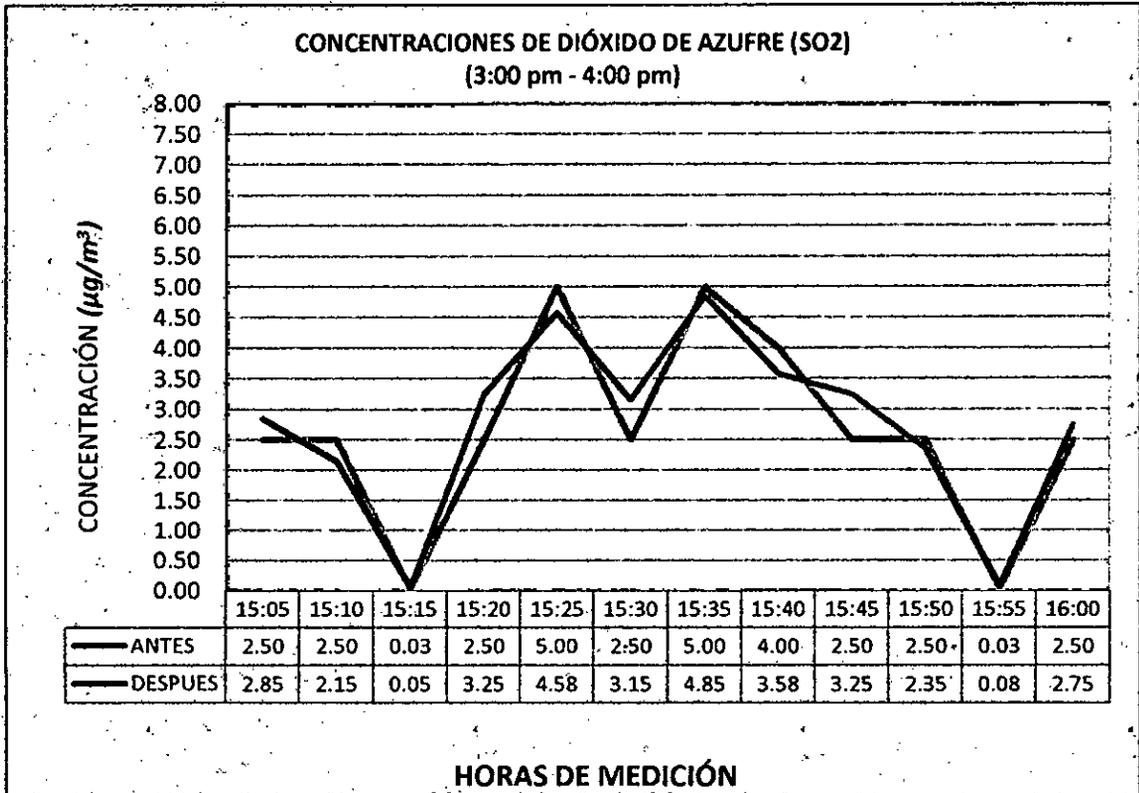
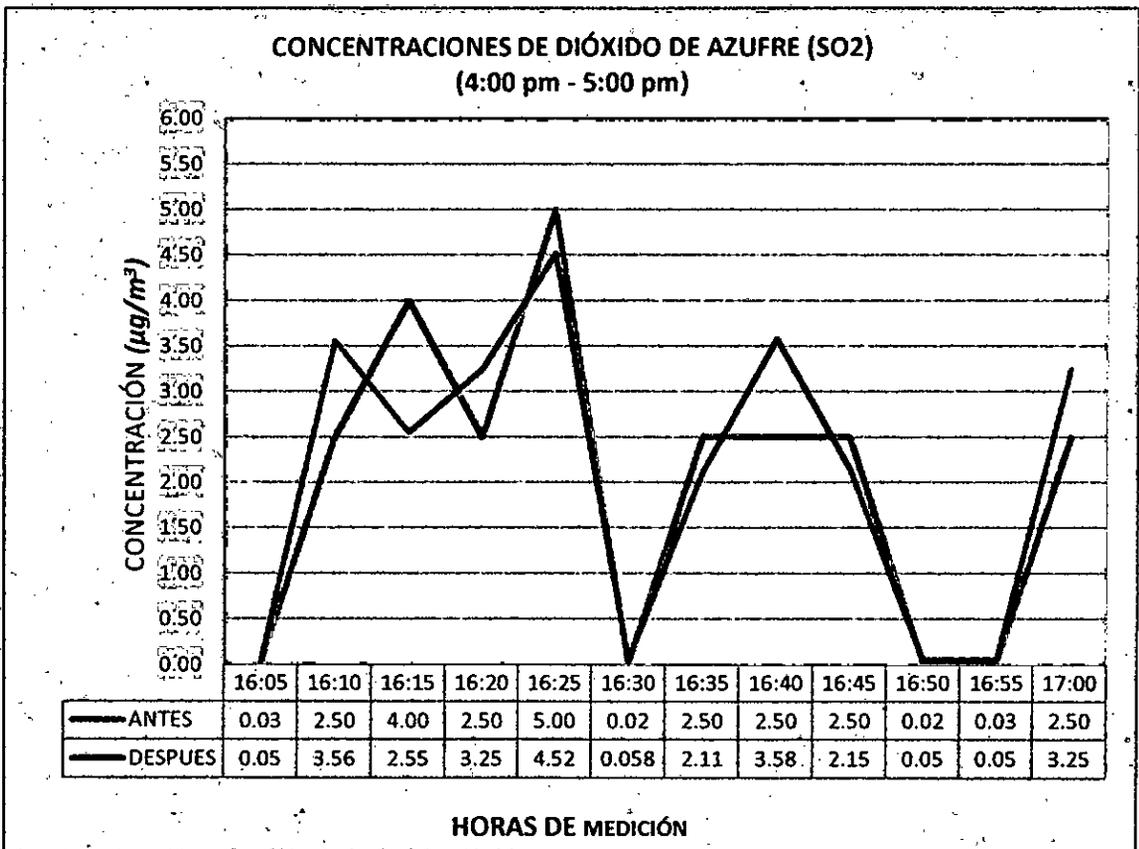


Gráfico N° 33: Concentración de 15:00 -16:00 pm de SO₂



TransfGráfico N° 34: Concentración de 16:00 -17:00 pm de SO₂

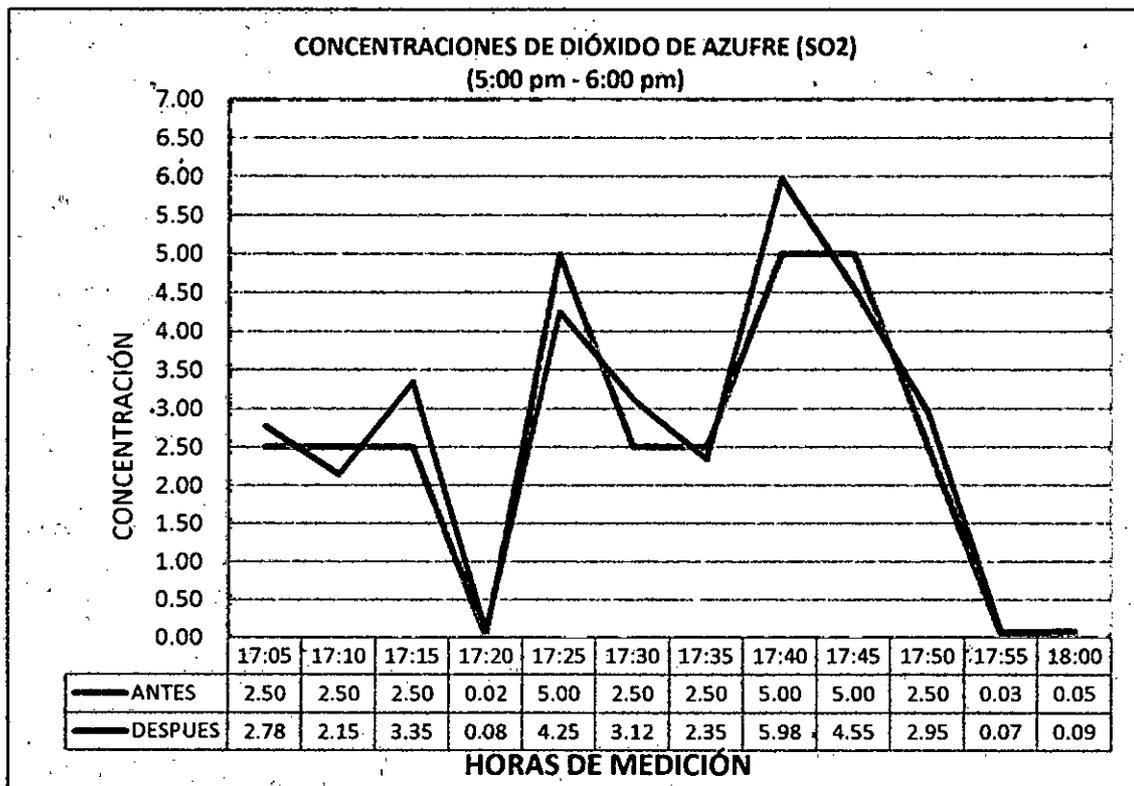


Gráfico N° 35: Concentración de 17:00 -18:00 pm de SO₂or

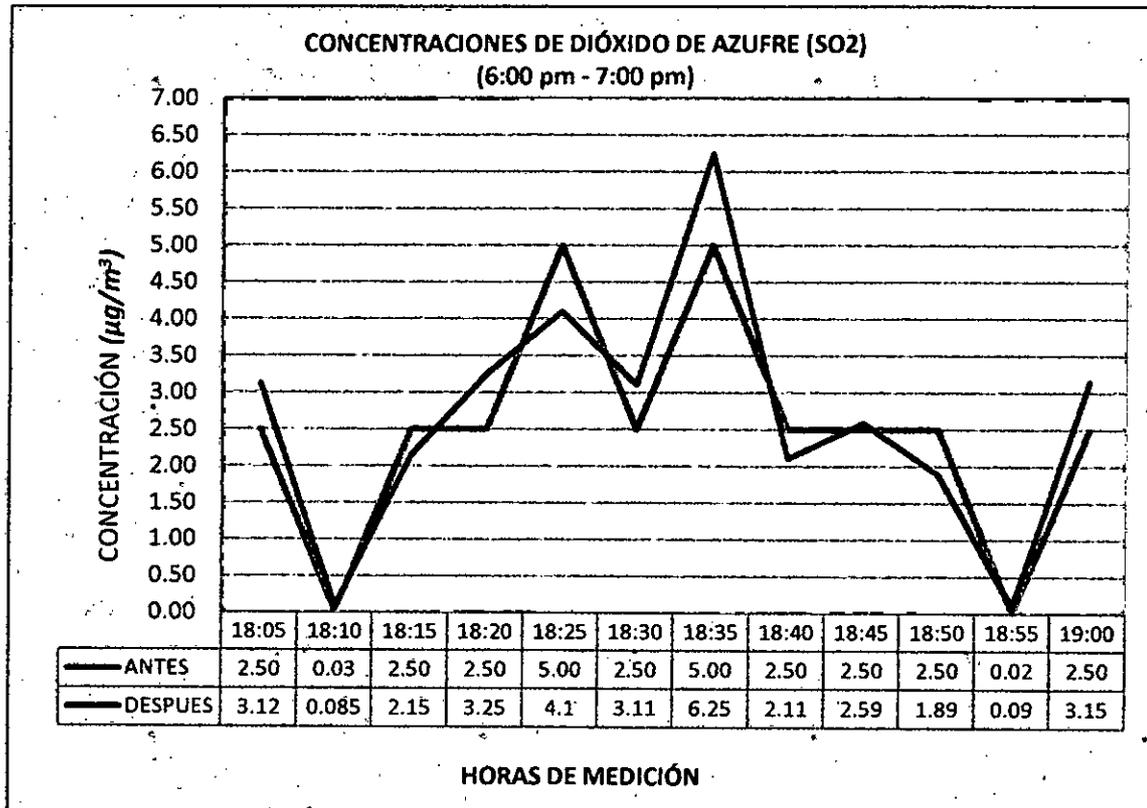


Gráfico N° 36: Concentración de 18:00 -19:00 pm de SO₂

4. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

PUNTO DE MONITOREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
 TURNO : DIURNO
 FECHA : Martes 03/03/15

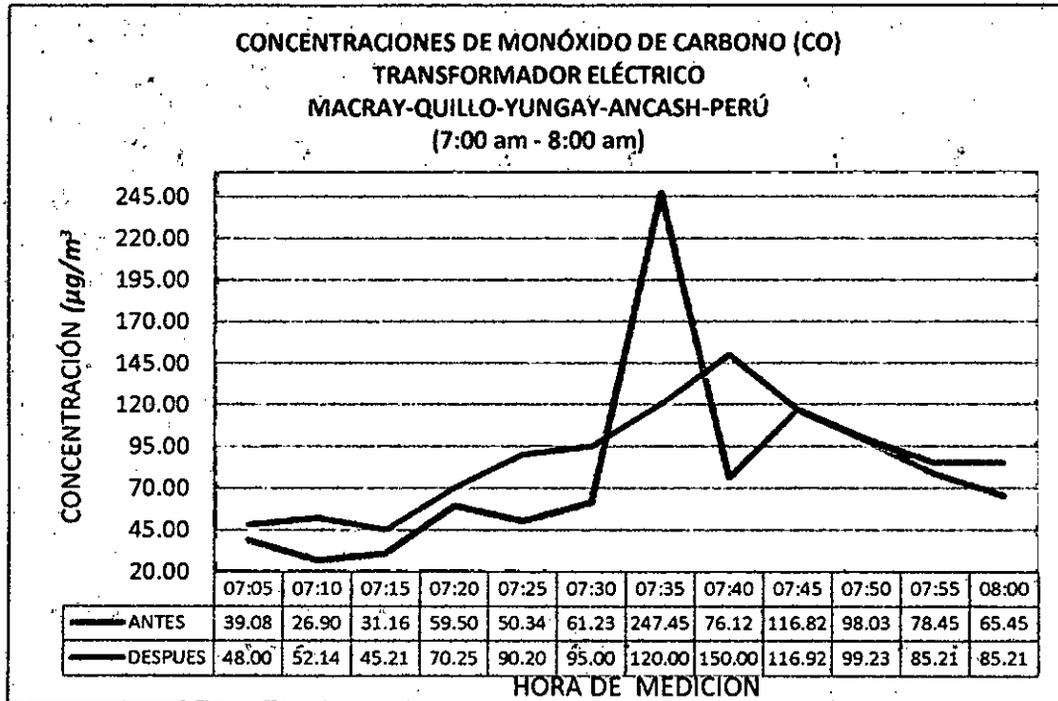


Gráfico N° 37: Concentración de 7:00 -8:00 am de CO

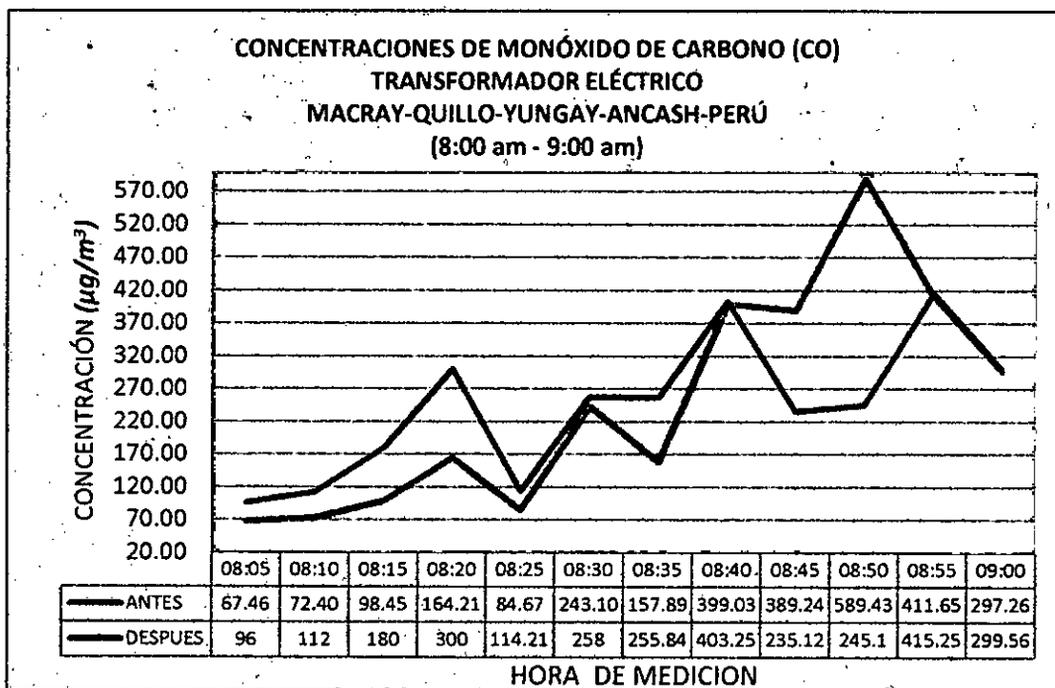


Gráfico N° 38: Concentración de 8:00 -9:00 am de CO

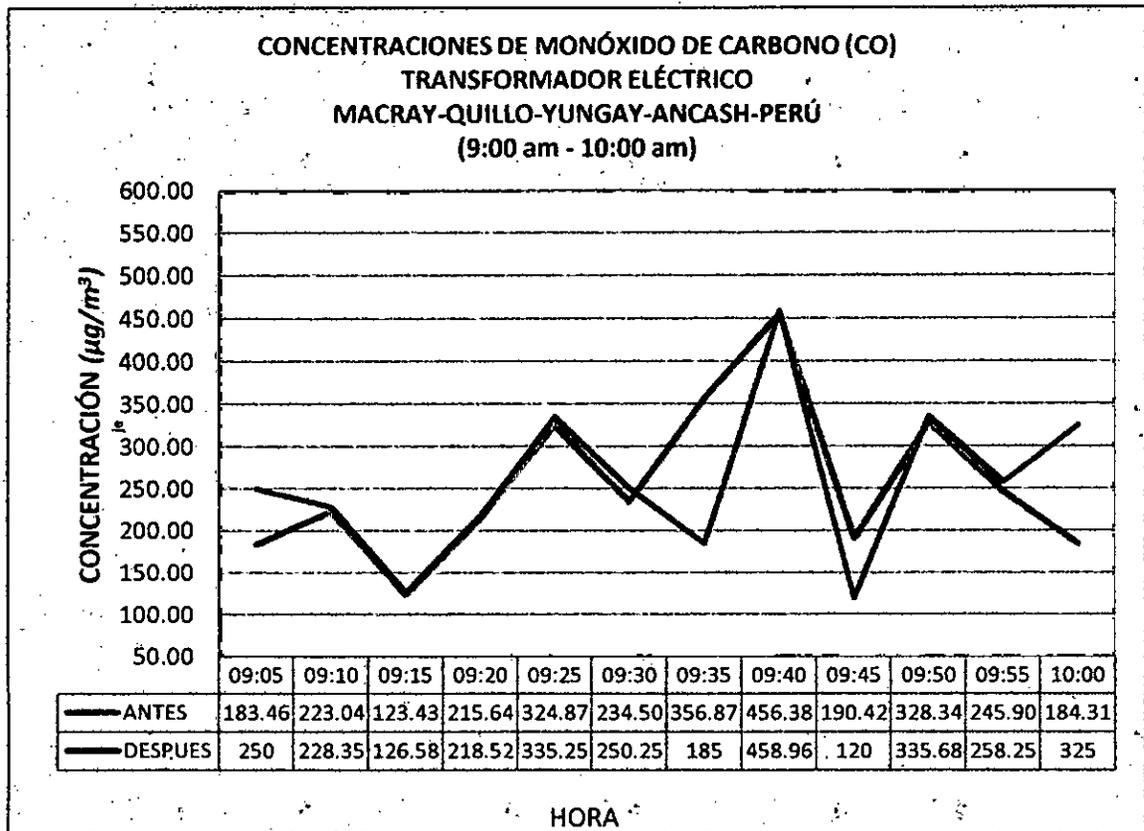


Gráfico N° 39: Concentración de 9:00-10:00 am de CO

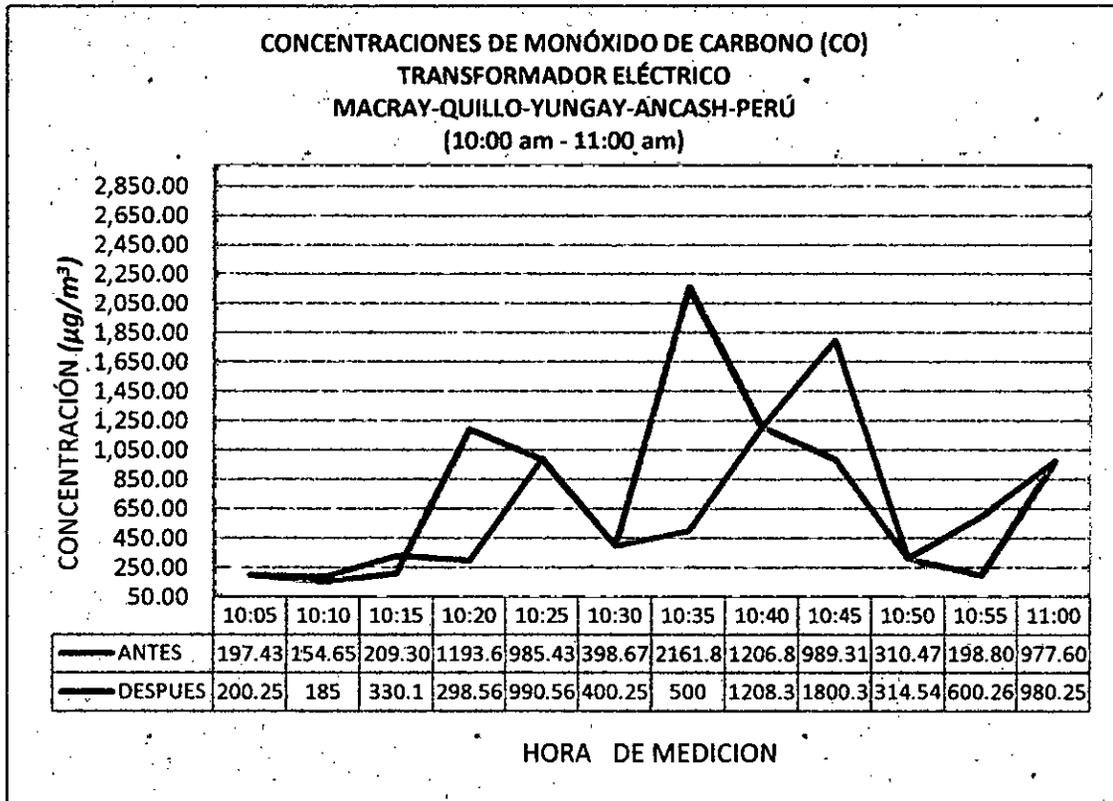


Gráfico N° 40: Concentración de 10:00-11:00 am de CO

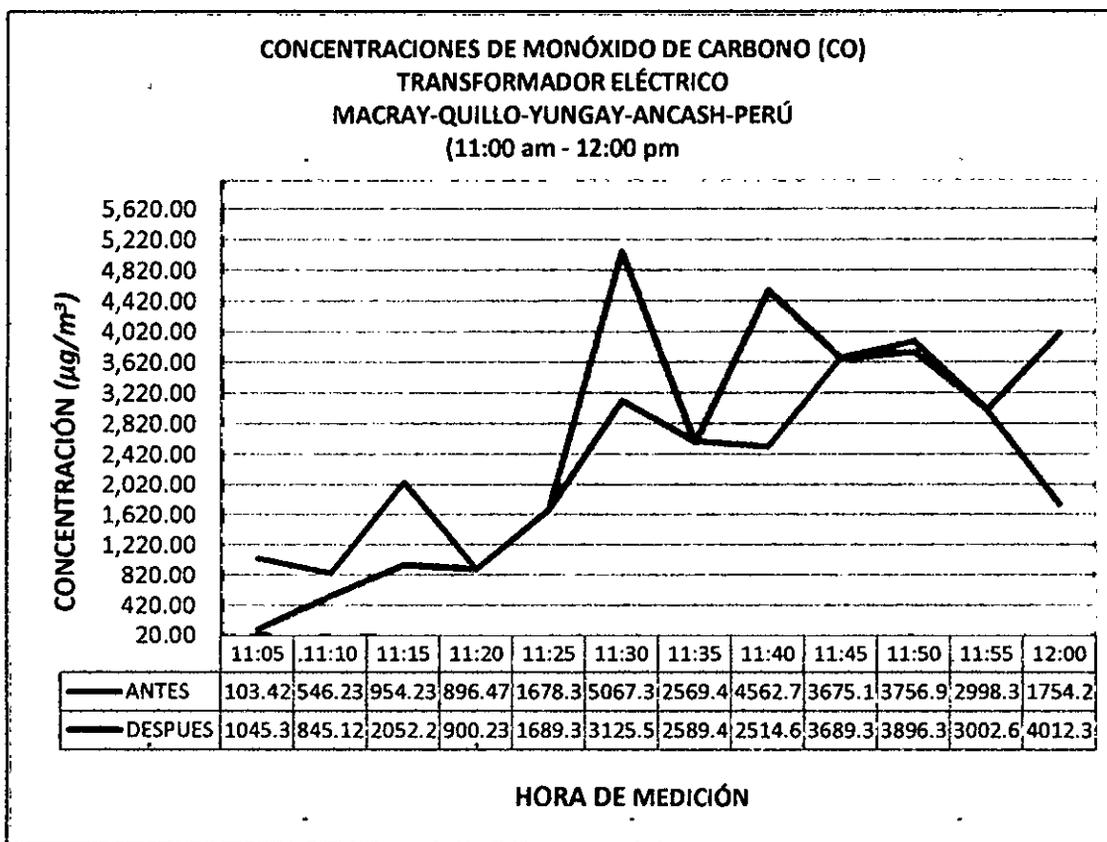


Gráfico N° 41: Concentración de 11:00 -12:00 am de CO

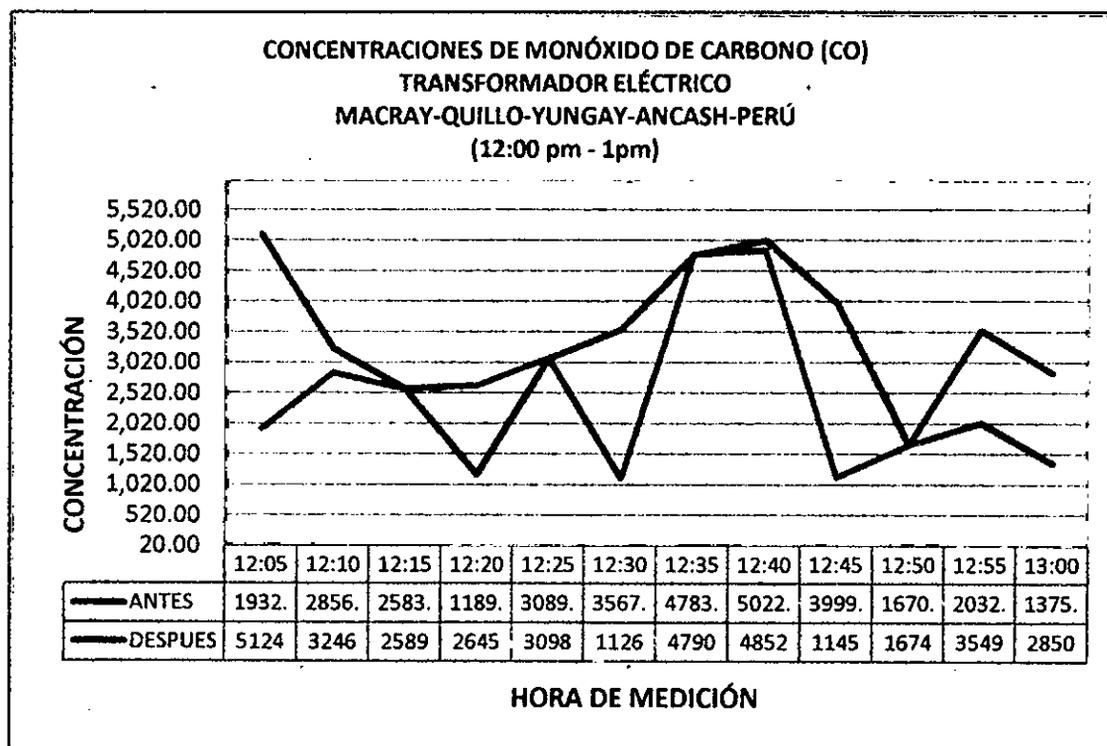


Gráfico N° 42: Concentración de 12:00 -13:00 pm de CO

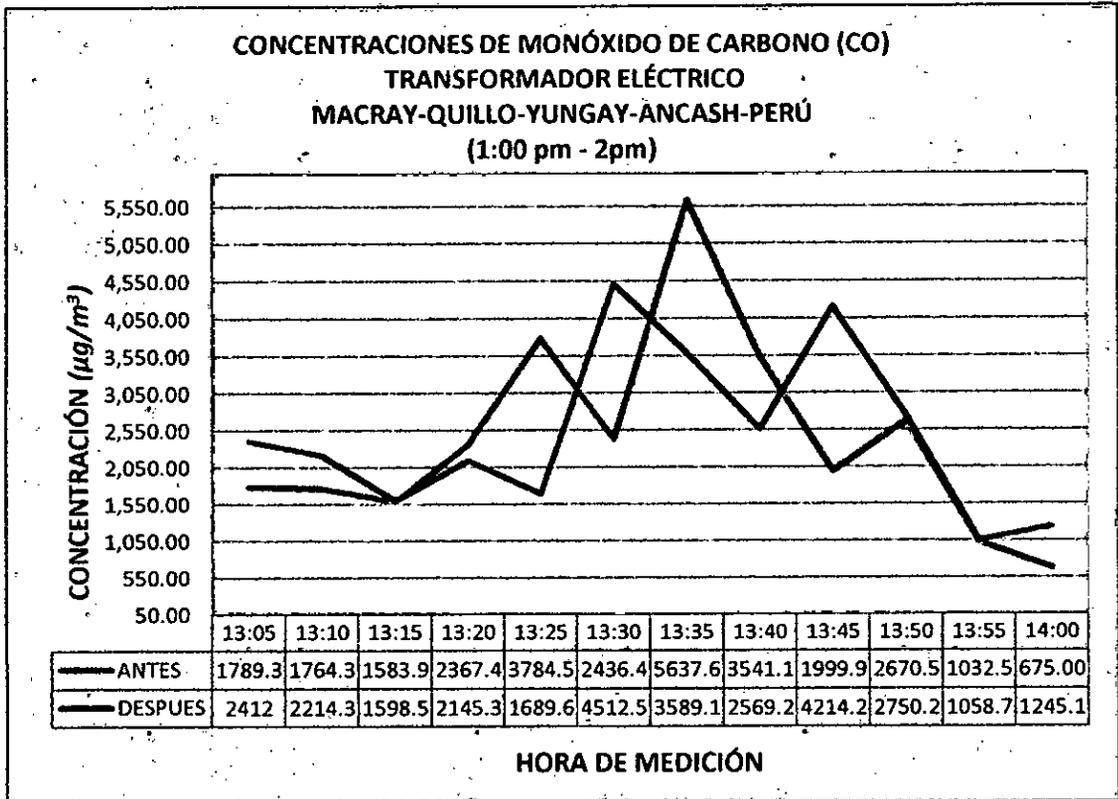


Gráfico N° 43: Concentración de 13:00 -14:00 pm de CO

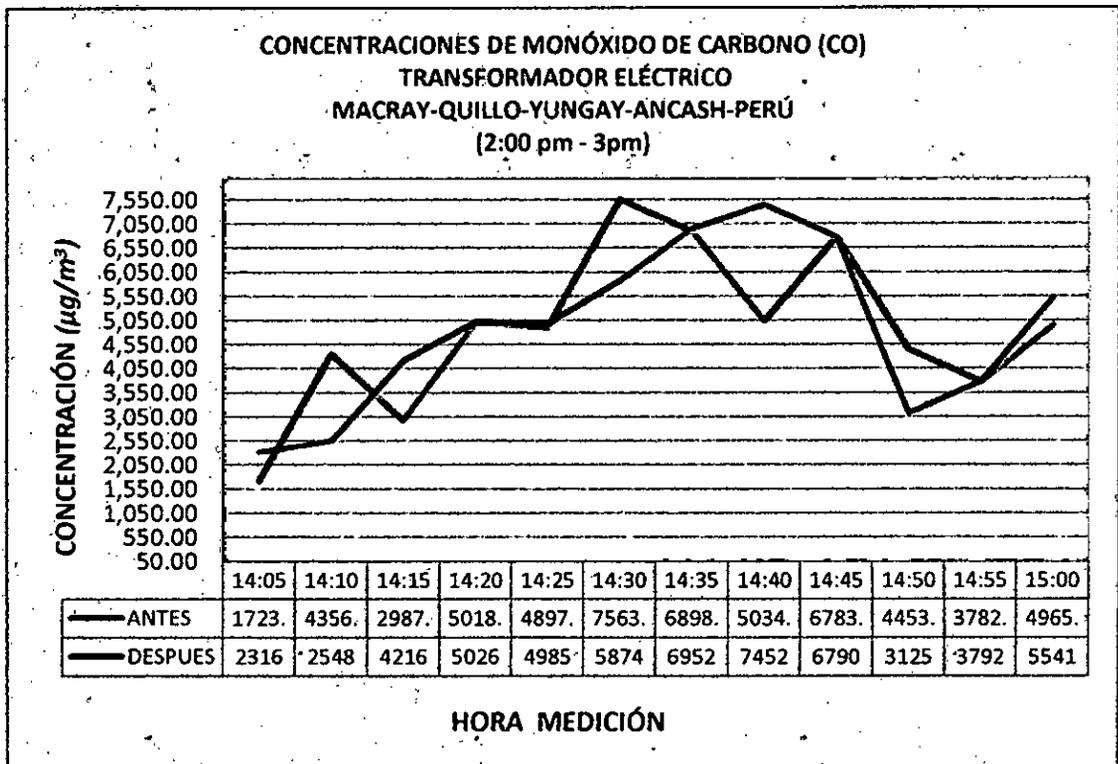


Gráfico N° 44: Concentración de 14:00 -15:00 pm de CO

**CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(3:00 pm - 4pm)**

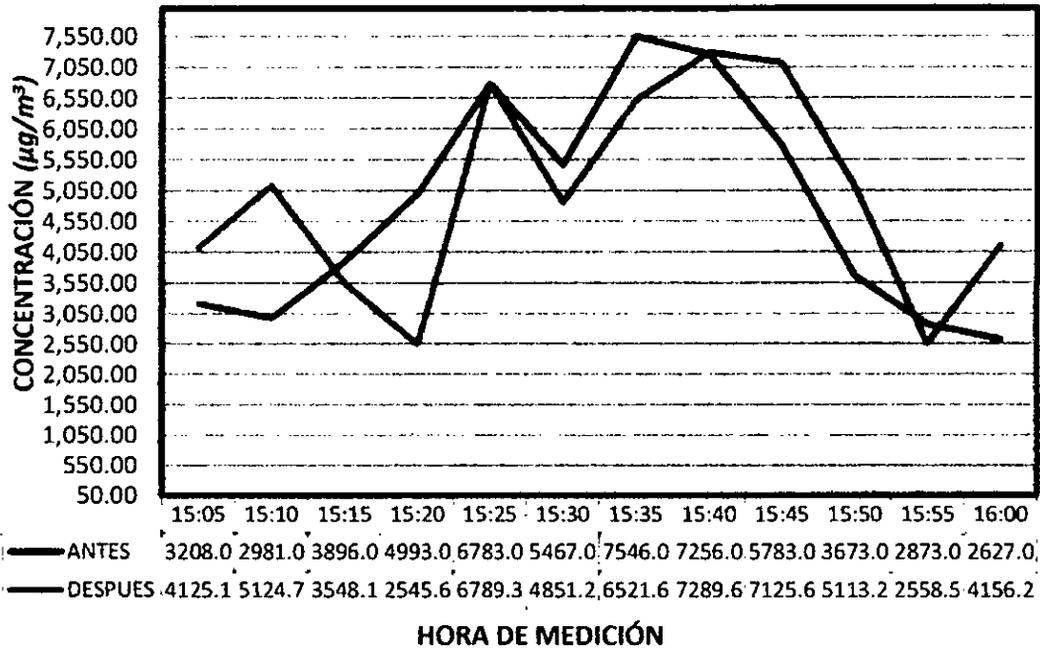


Gráfico N° 45: Concentración de 15:00 -16:00 pm de CO

**CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(4:00 pm - 5pm)**

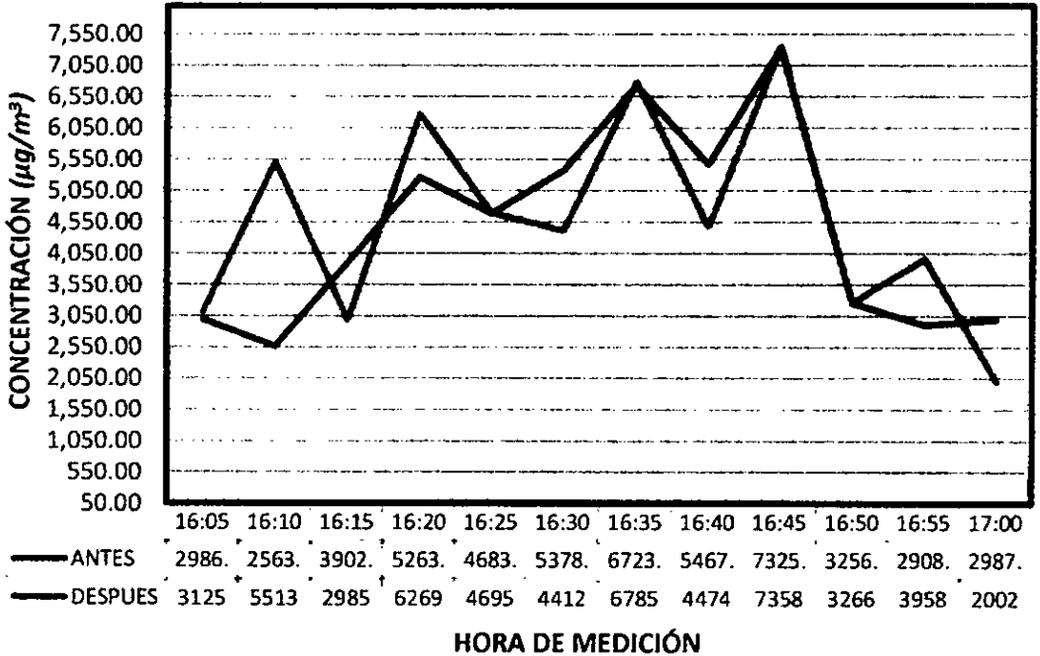


Gráfico N° 46: Concentración de 16:00 -17:00 pm de CO

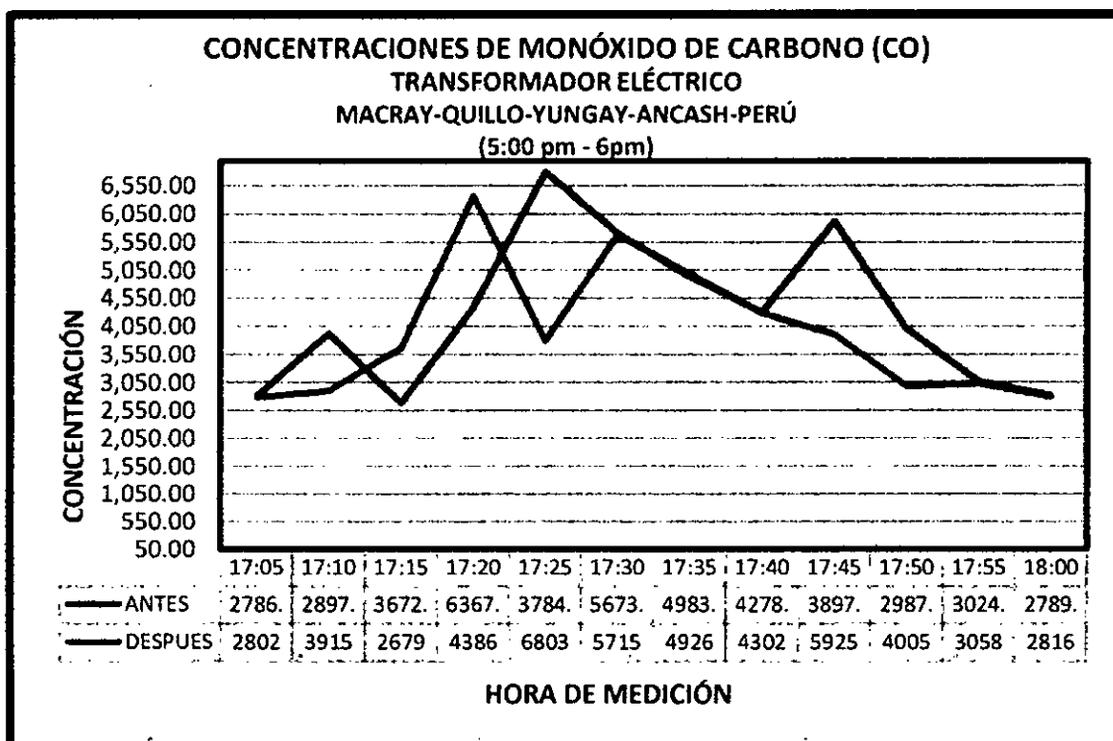


Gráfico N° 47: Concentración de 17:00 -18:00 pm de CO

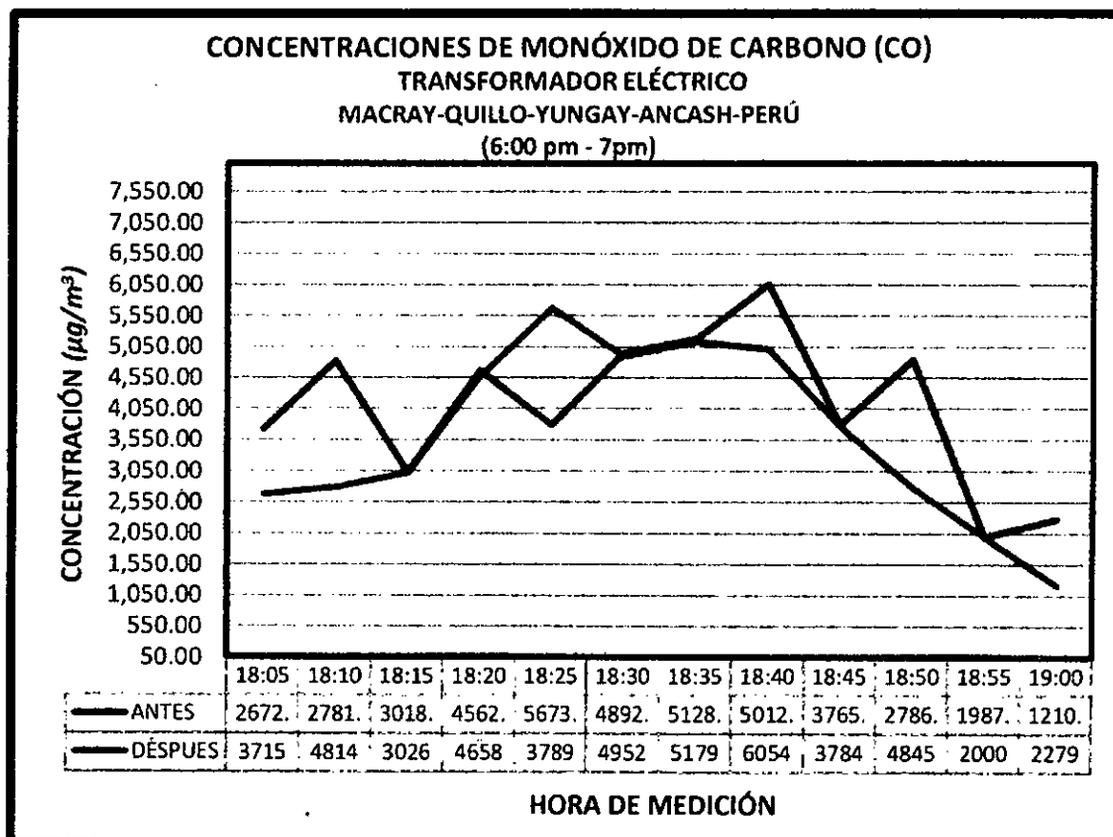


Gráfico N° 48 concentración de 18:00 – 19:00 pm de CO

5. DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)-12h

PUNTO DE MONITOREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
 TURNO : DIURNO
 FECHA : Martes 05/03/15

GRÁFICA DE VALORES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂), CADA CINCO MINUTOS:

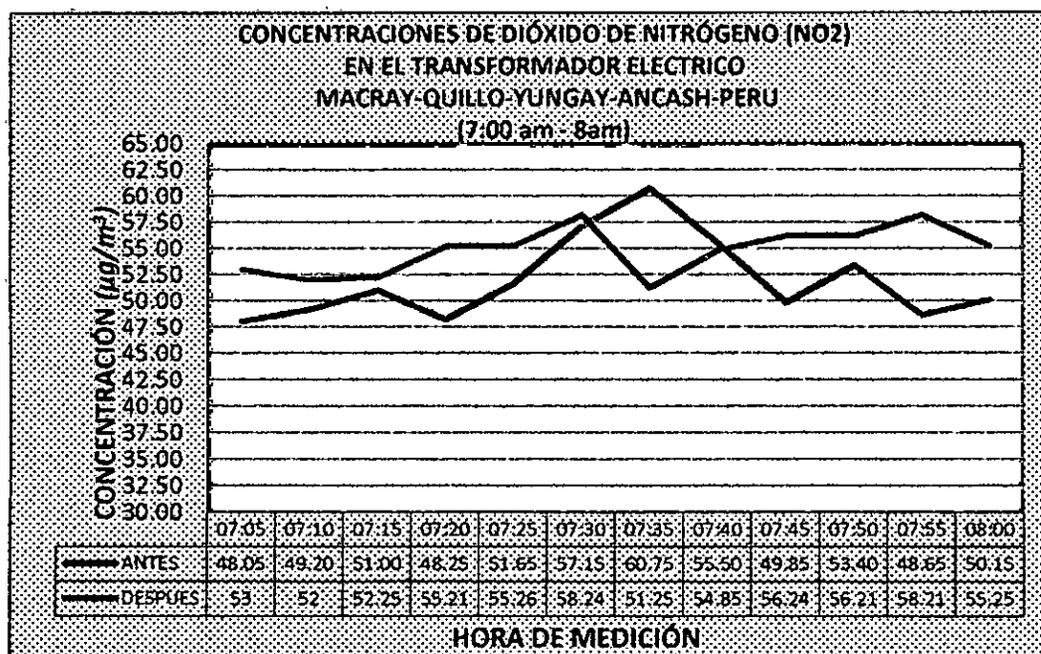


Gráfico N° 49: Concentración de 7:00am-8:00 am de NO₂

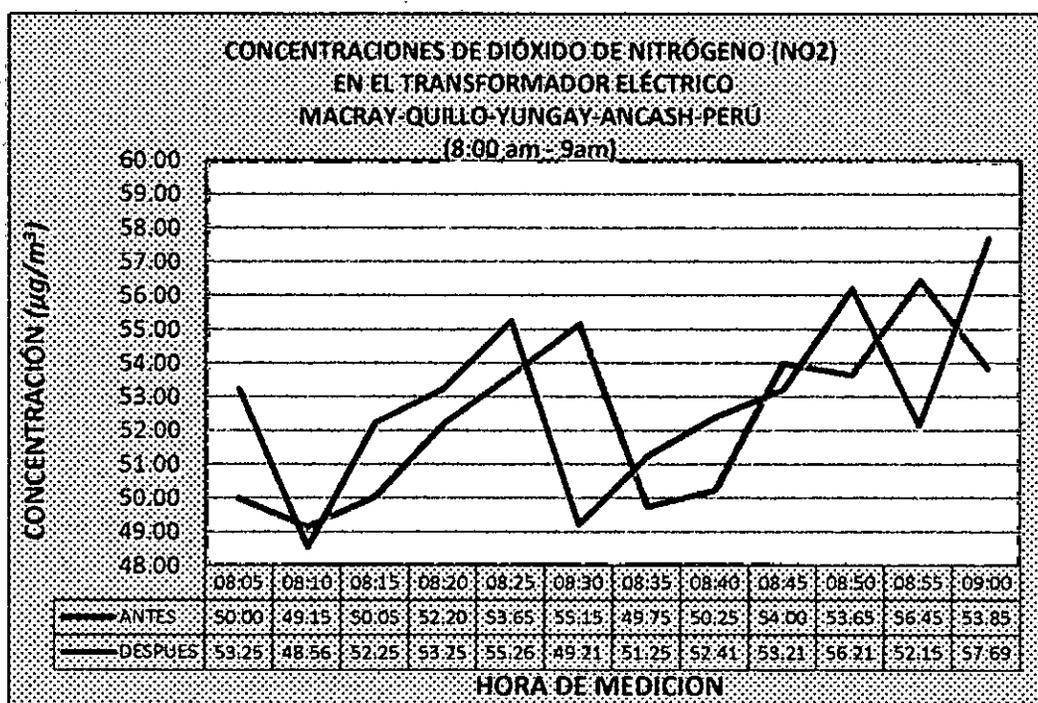


Gráfico N° 50: Concentración de 8:00am-9:00 am de NO₂

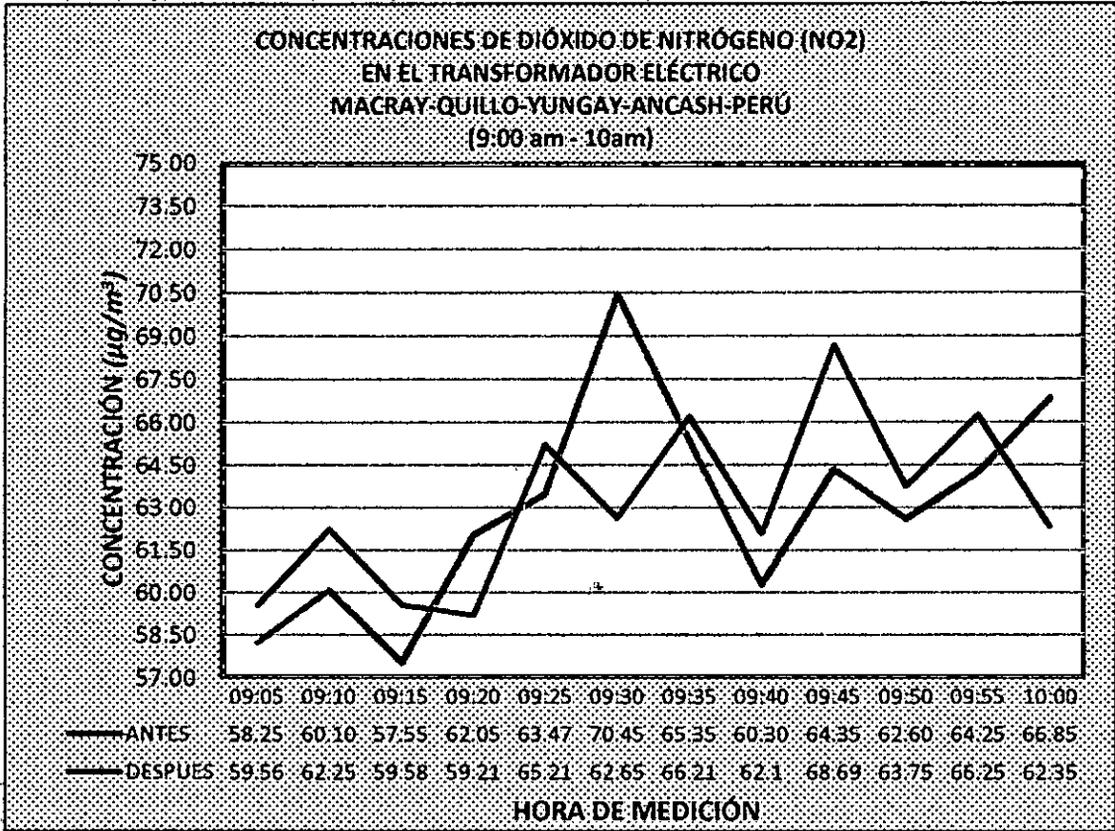


Gráfico N° 51: Concentración de 9:00am-10:00 am de NO₂

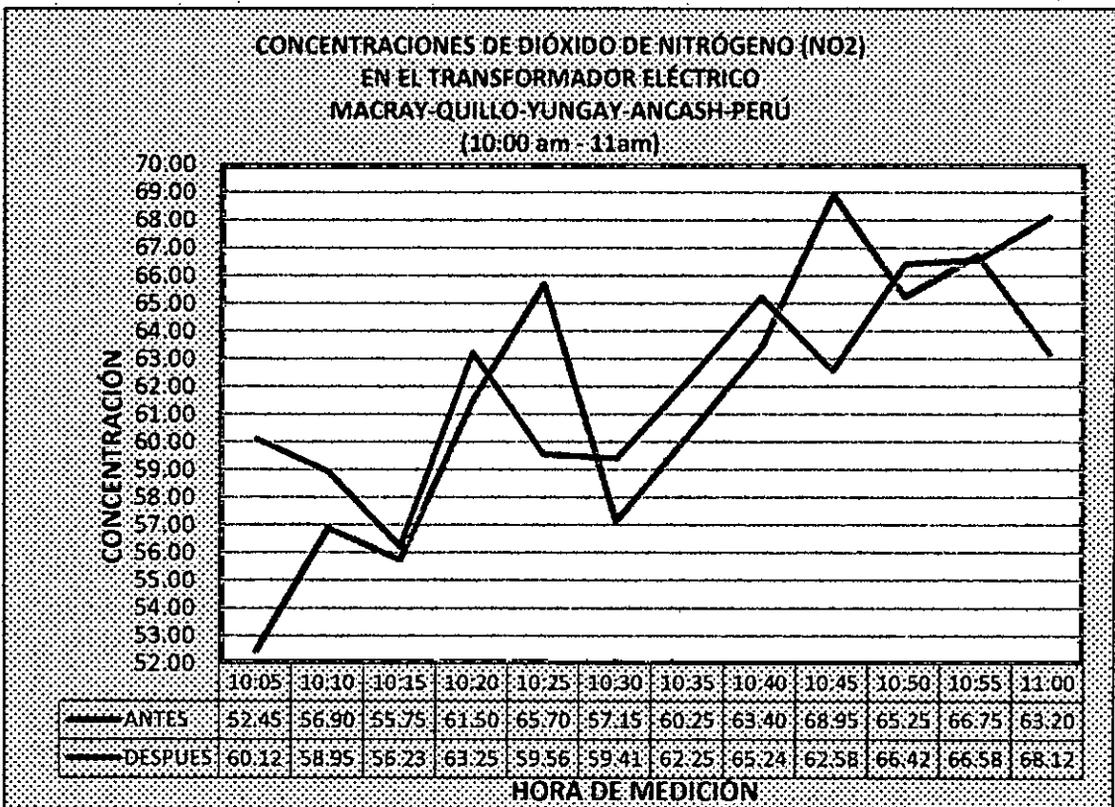


Gráfico N° 52: Concentración de 10:00am-11:00 am de NO₂

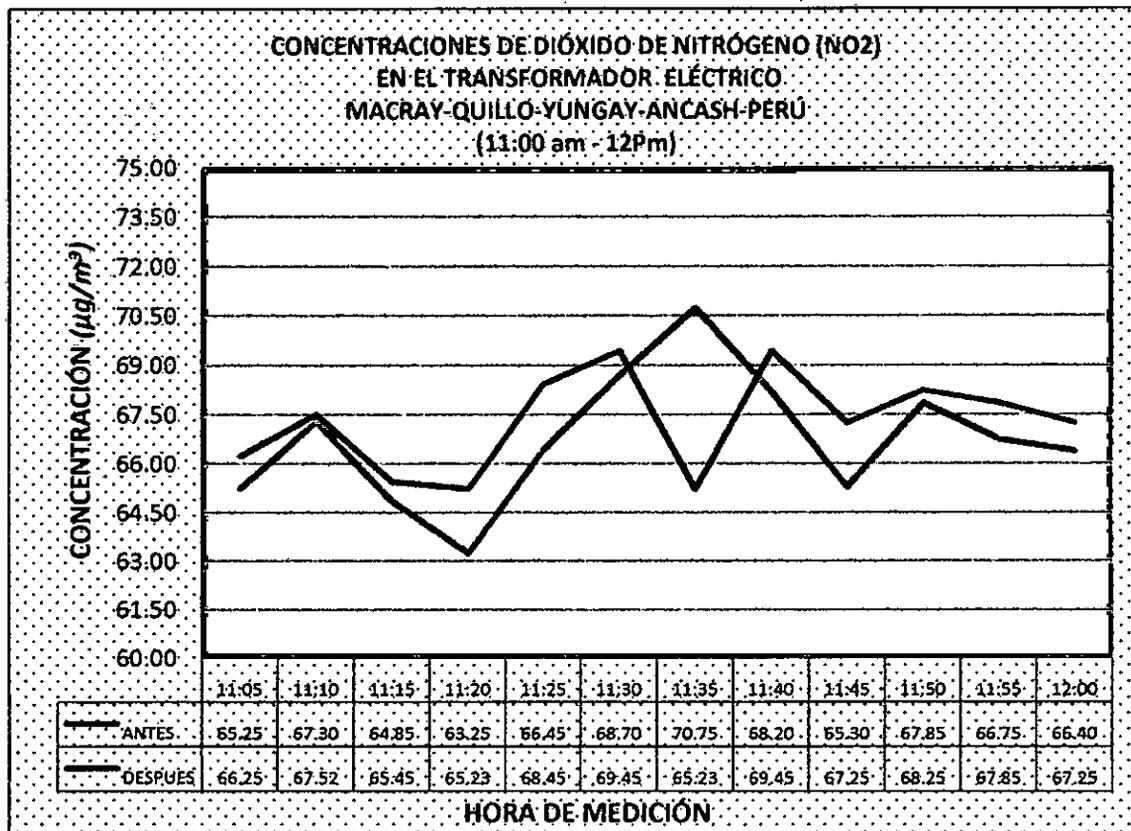


Gráfico N° 53: Concentración de 11:00 am -12:00 pm de NO₂

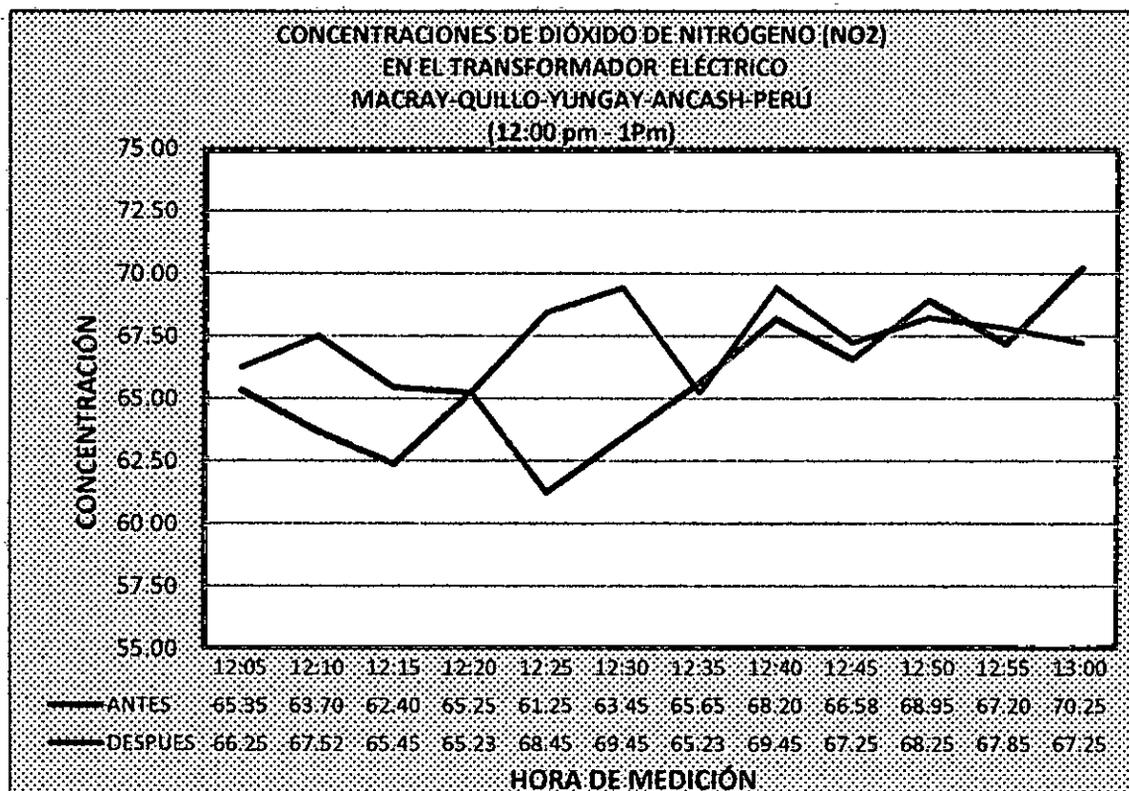


Gráfico N° 54: Concentración de 12:00 pm -13:00 pm de NO₂

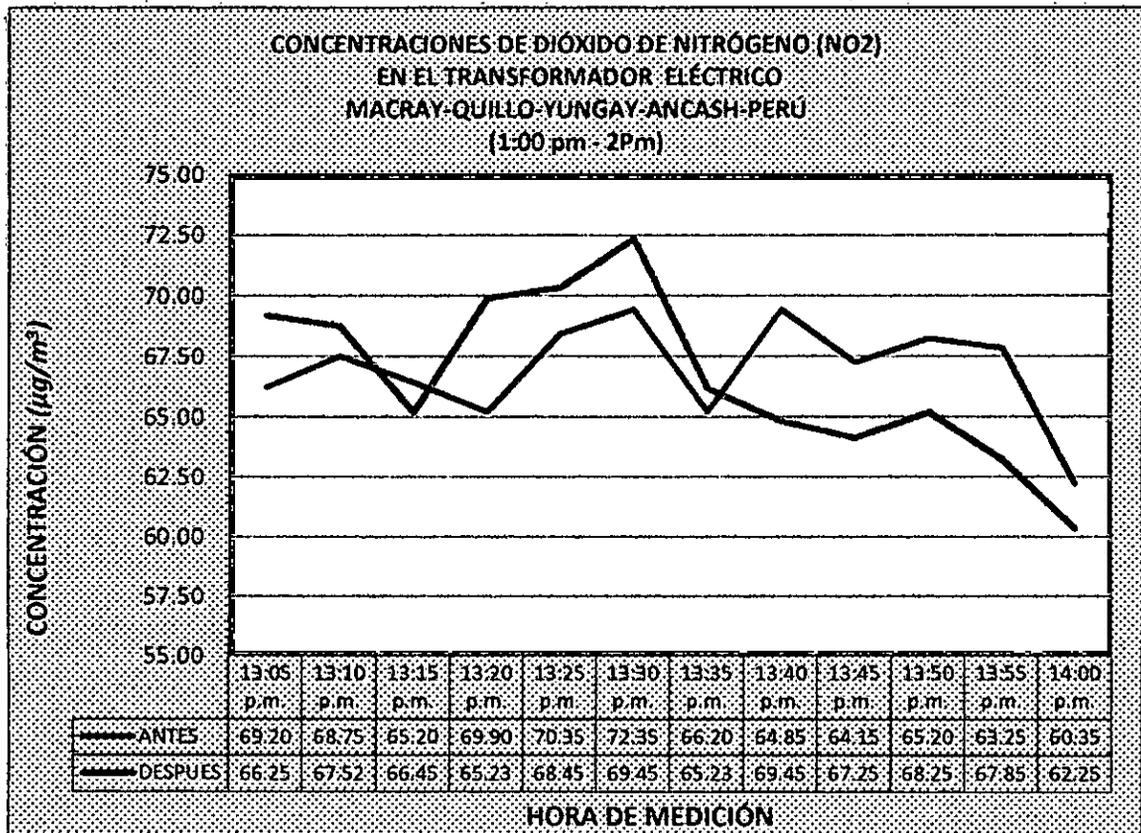


Gráfico N° 55 concentración de 13-14 pm de NO₂

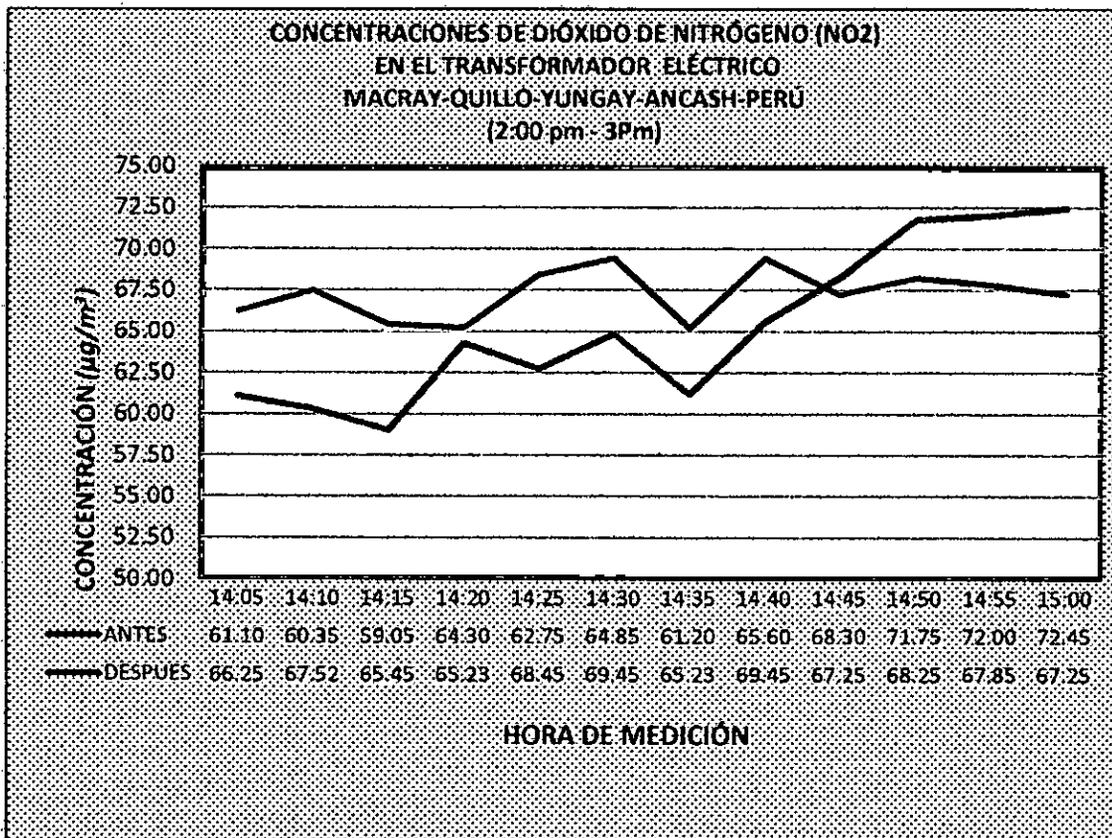


Gráfico N° 56 concentración de NO₂ de 14-15 pm

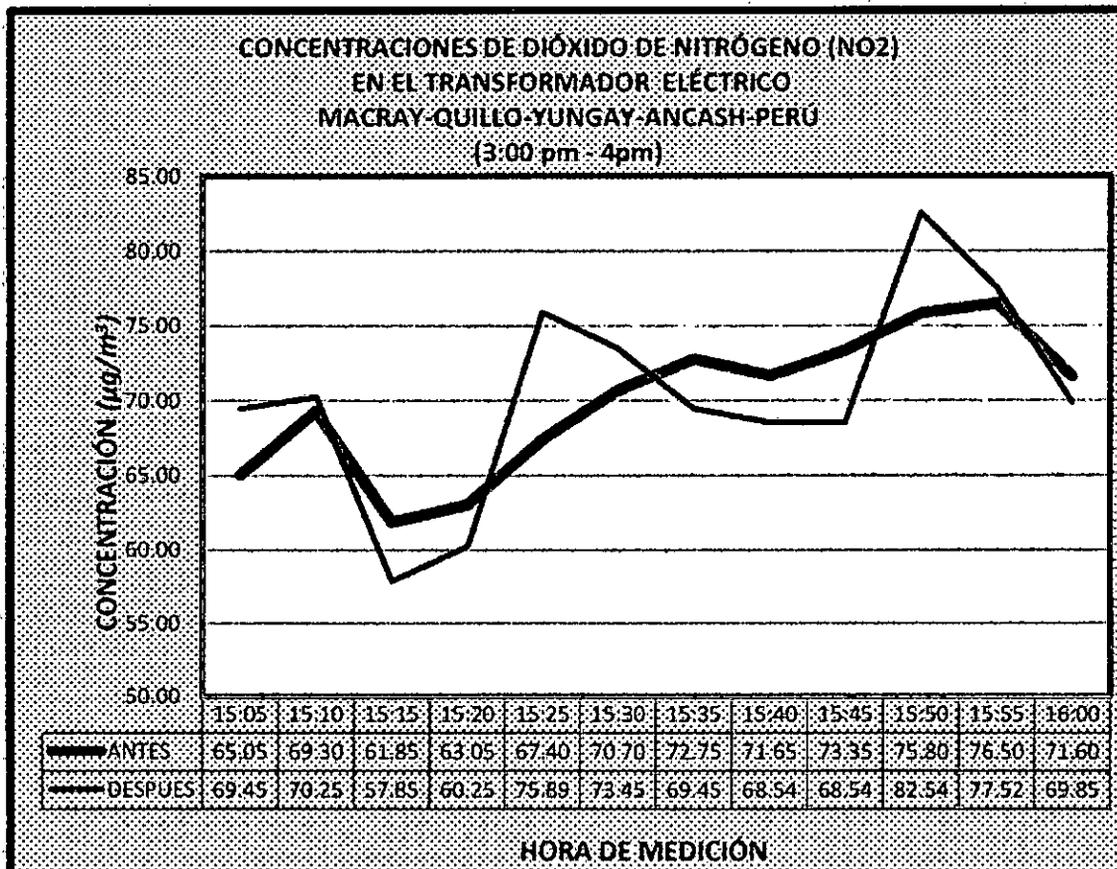


Gráfico N° 57: Concentración de 15:00 pm -16:00 pm de NO₂

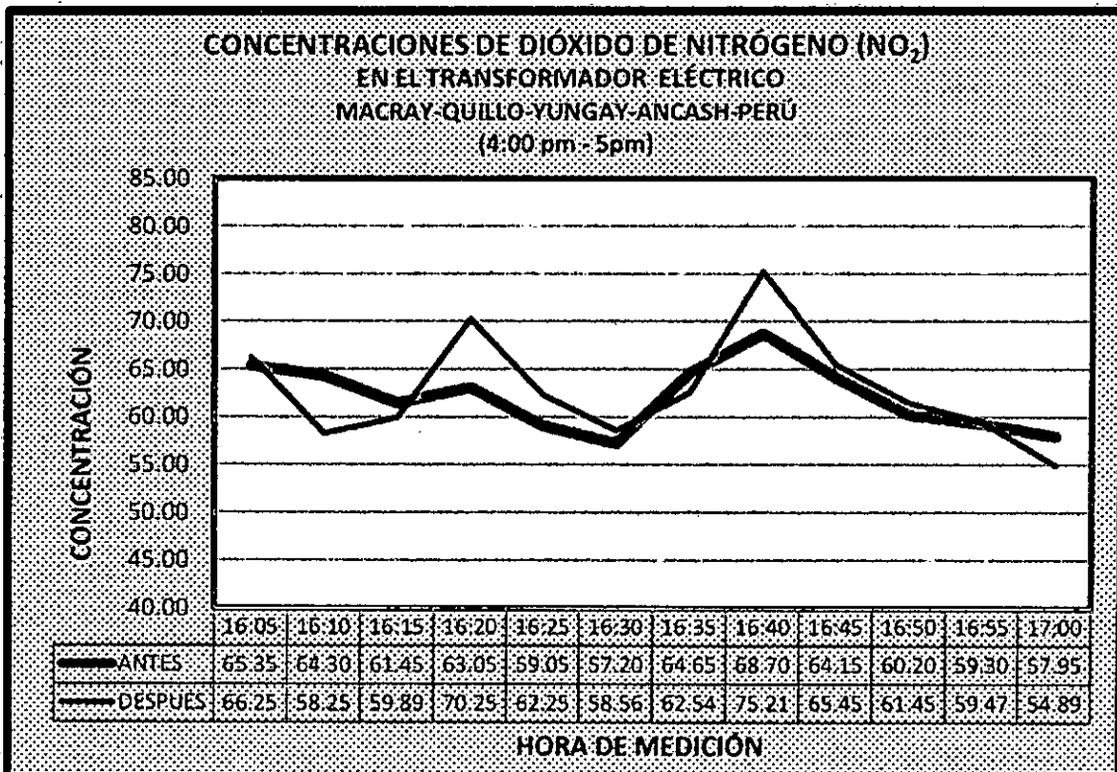


Gráfico N° 58: Concentración de 16:00 pm -17:00 pm de NO₂

**CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)
EN EL TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(5:00 pm - 6pm)**

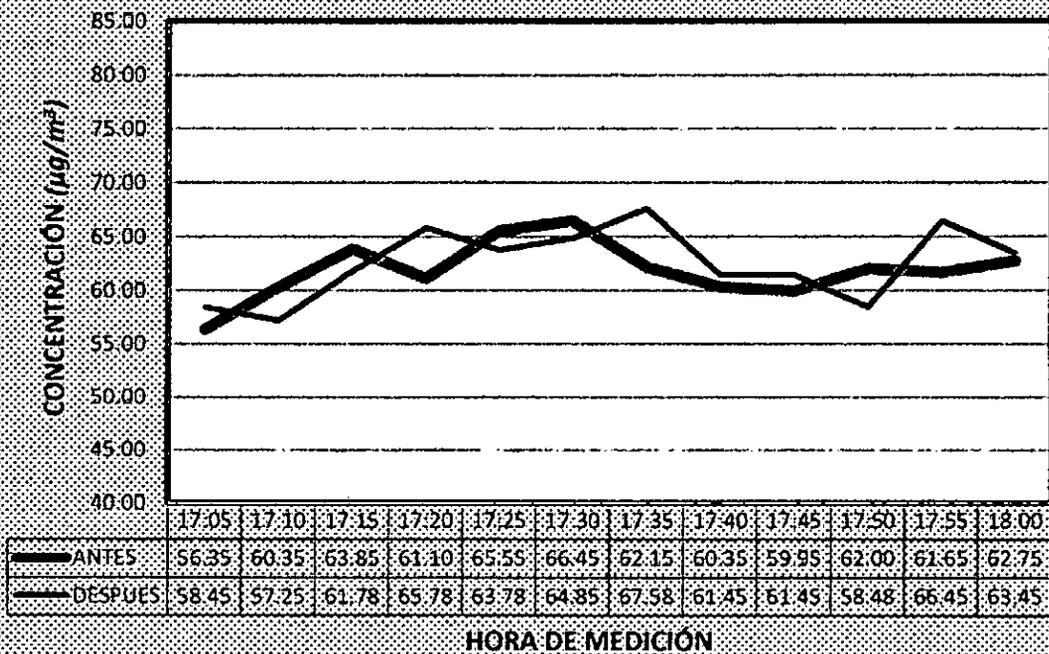


Gráfico N° 59: Concentración de 17:00 pm -18:00 pm de NO₂

**CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)
EN EL TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(6:00 pm - 7pm)**

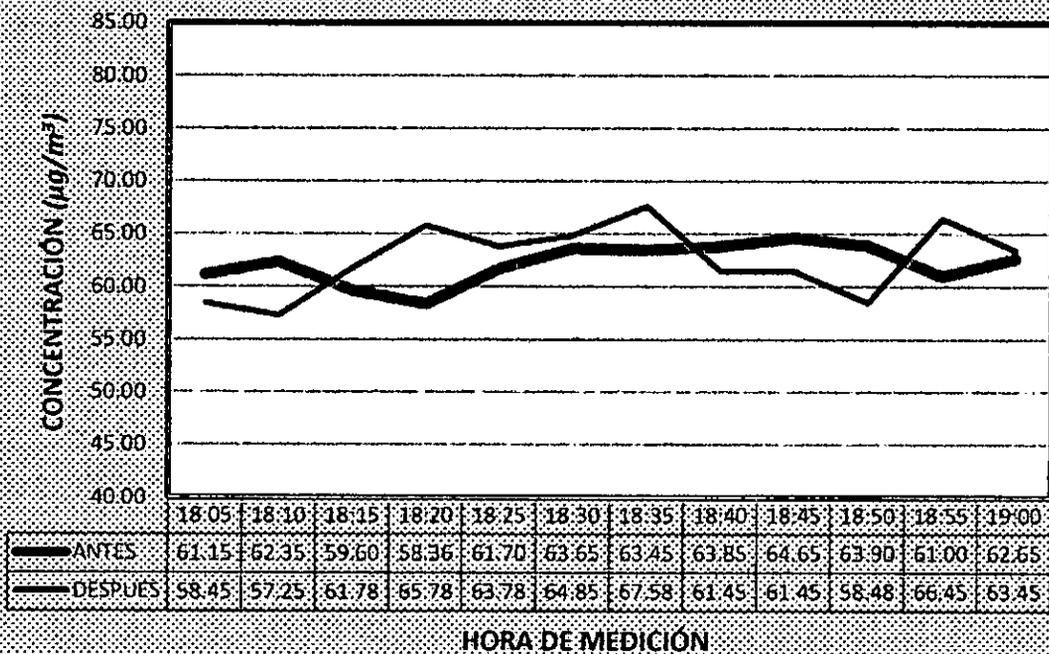


Gráfico N° 60: Concentración de 18:00 pm -19:00 pm de NO₂

6. PARTICULAS EN SUSPENSION PM10 -12h

PUNTO DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
 TURNO : NOCTURNO
 FECHA : Miércoles 04/03/15 y jueves 05/03/2015

GRÁFICA DE VALORES DE MATERIAL PARTICULADO (PM10), CADA CINCO MINUTOS.

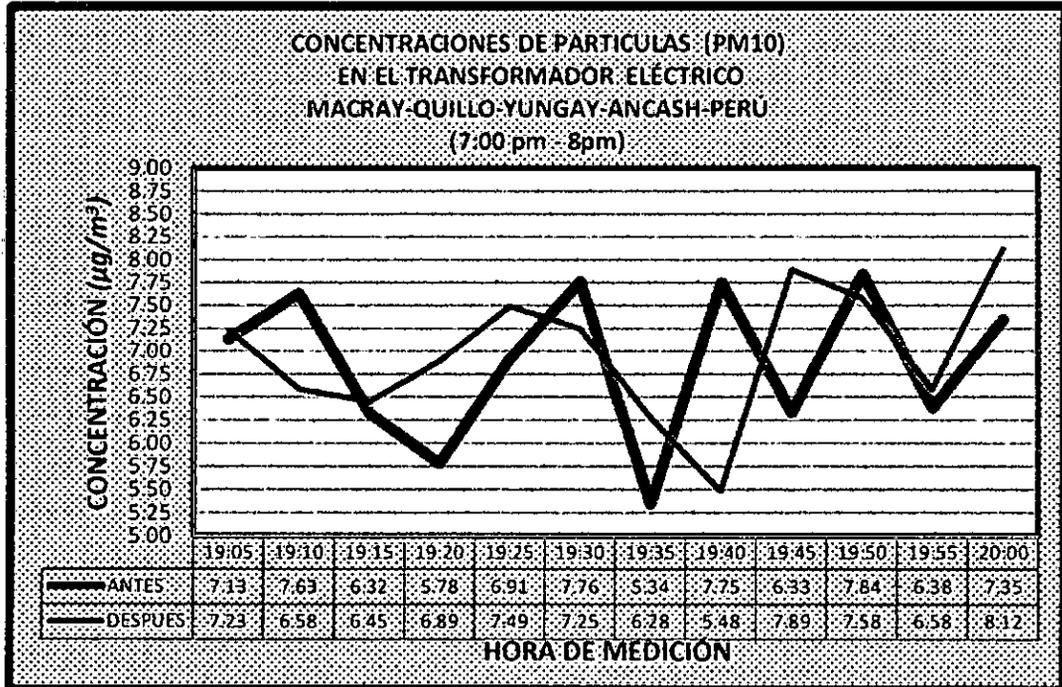


Gráfico N° 61: Concentración de 7:00 pm -8:00 pm de PM10

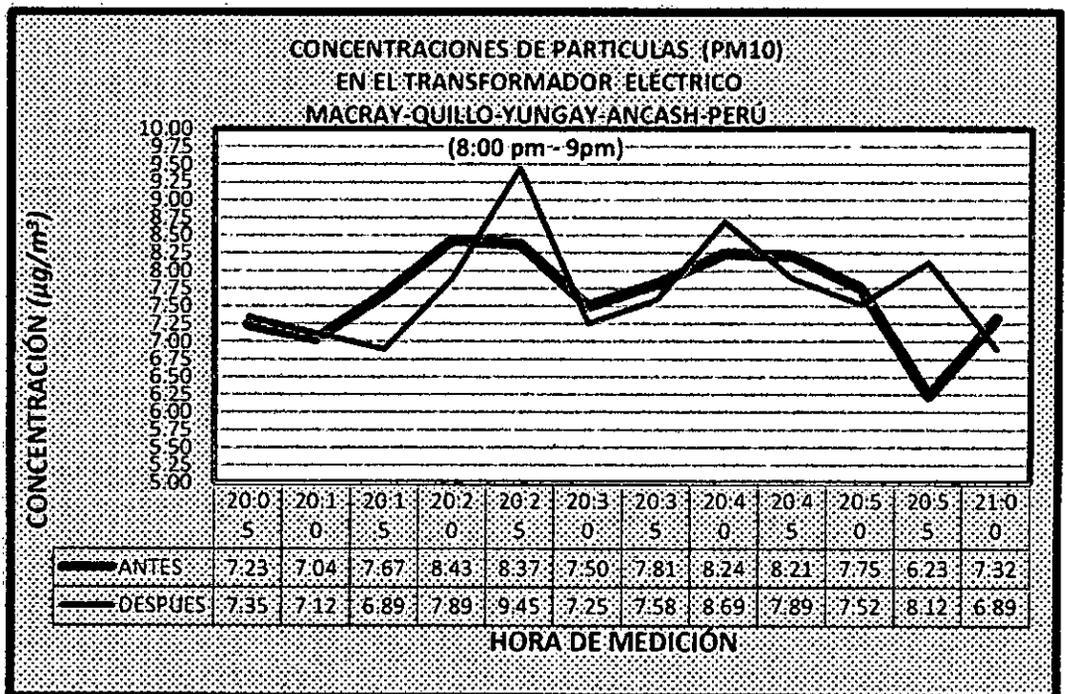


Gráfico N° 62 Concentración de 20:00-21:00 pm de PM10

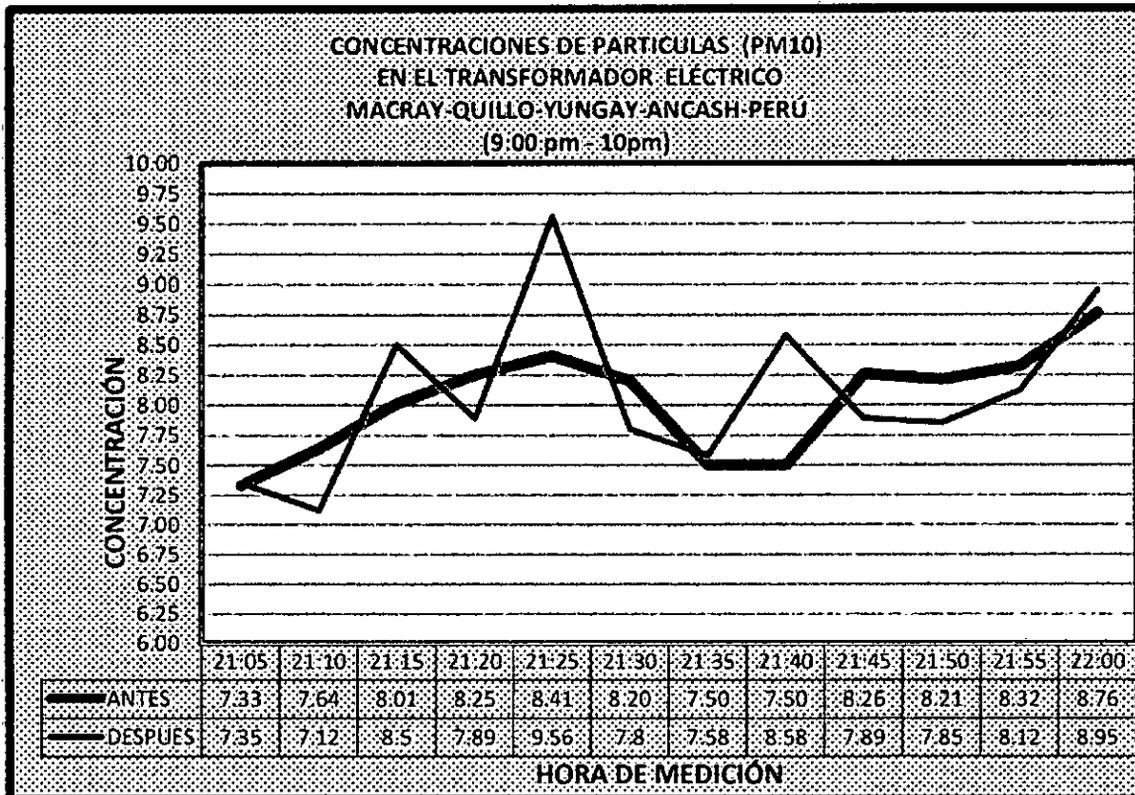


Gráfico N° 63: Concentración de 9:00 pm -10:00 pm de PM10

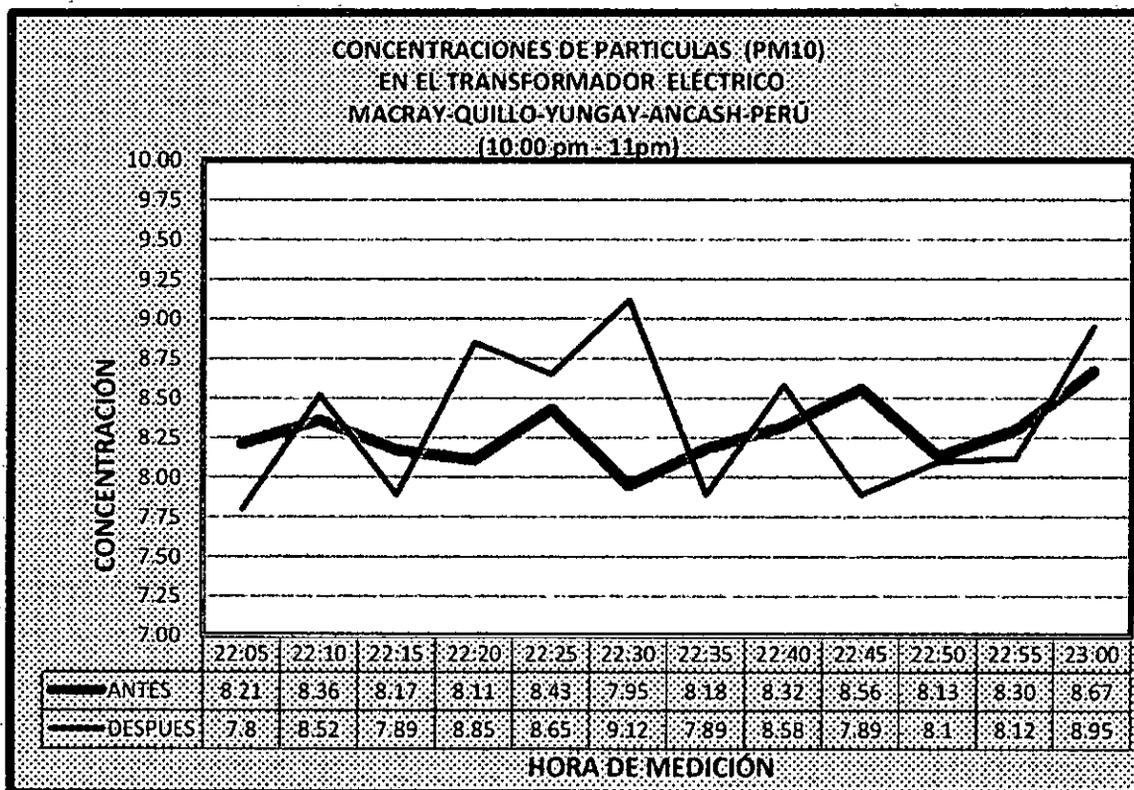


Gráfico N° 64: Concentración de 10:00 pm -11:00 pm de PM10

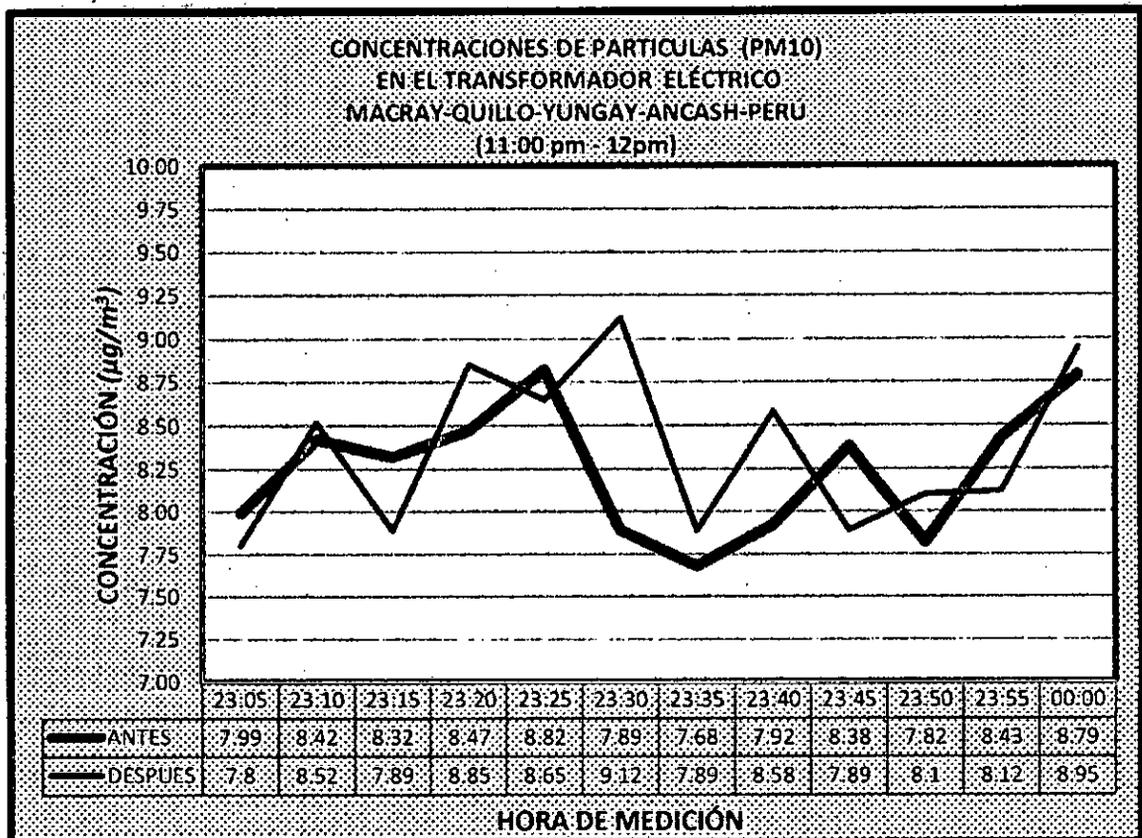


Gráfico N° 65: Concentración de 11:00 pm -12:00 am de PM10

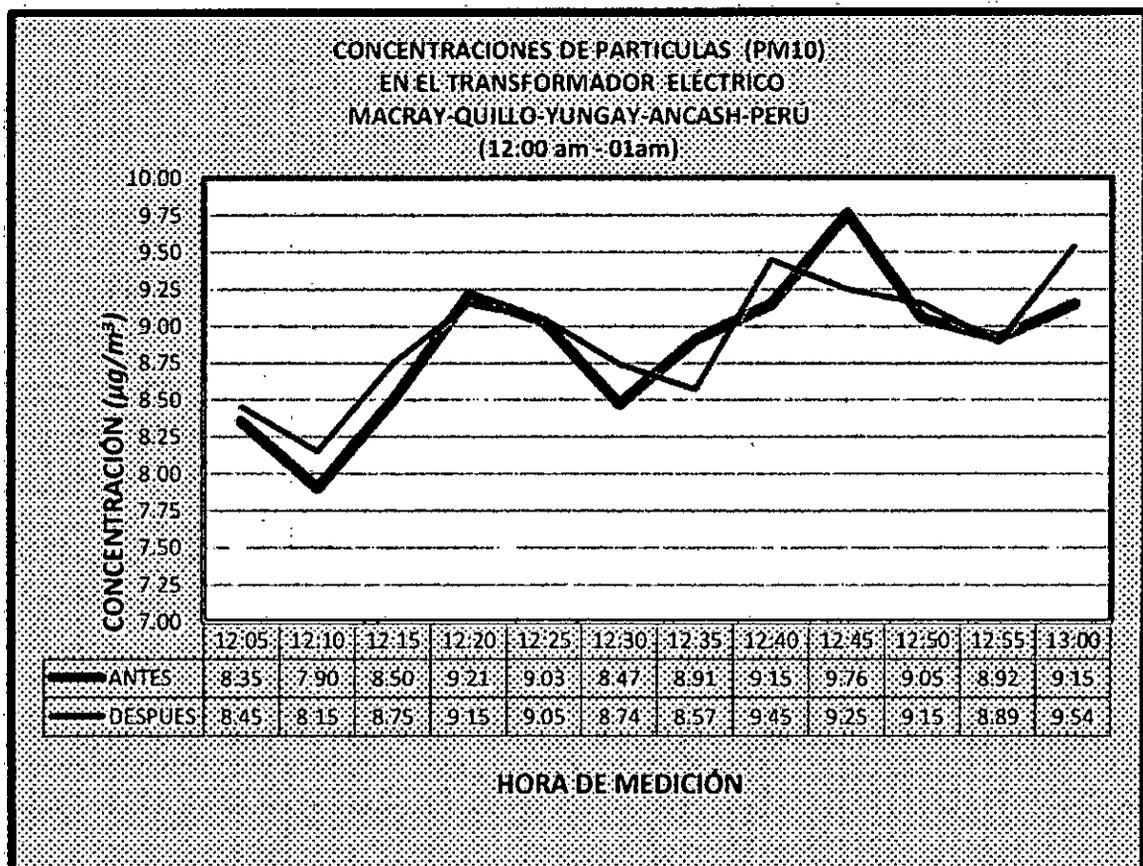


Gráfico N° 66: Concentración de 12:00 pm -1:00 am de PM10

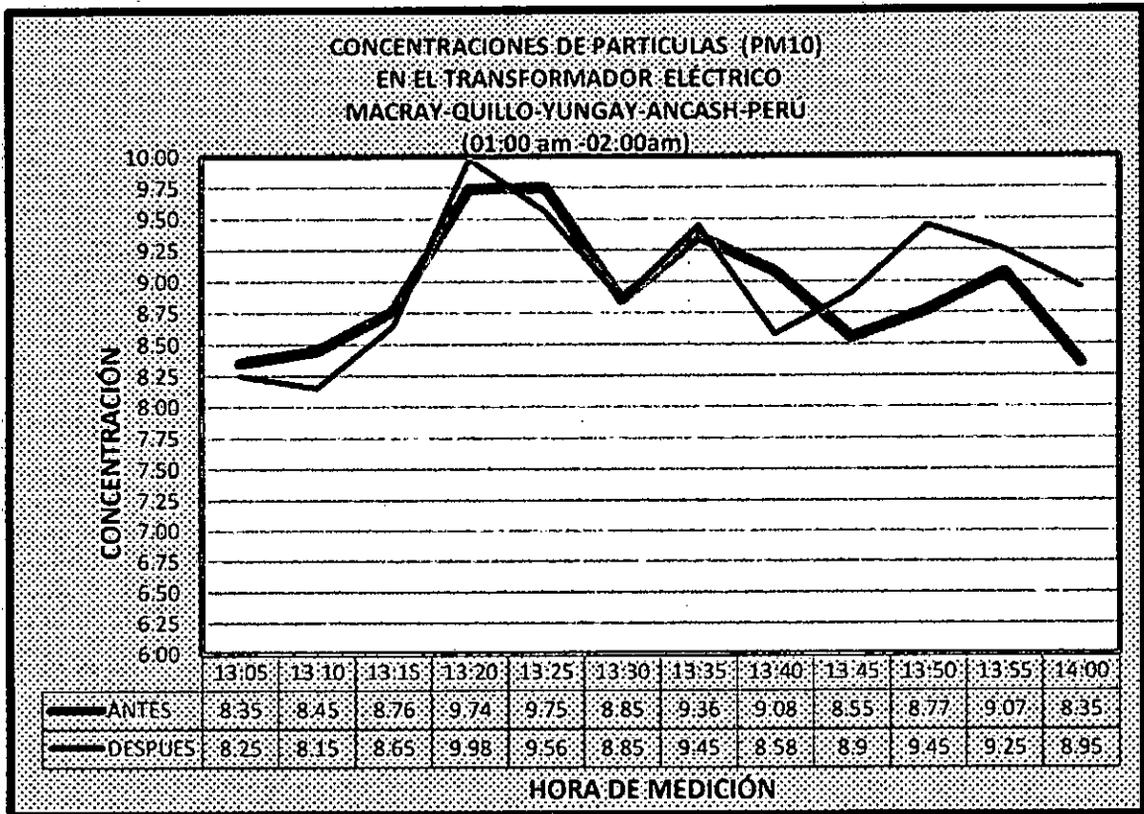


Gráfico N° 67: Concentración de 1:00 am -2:00 pm de PM10

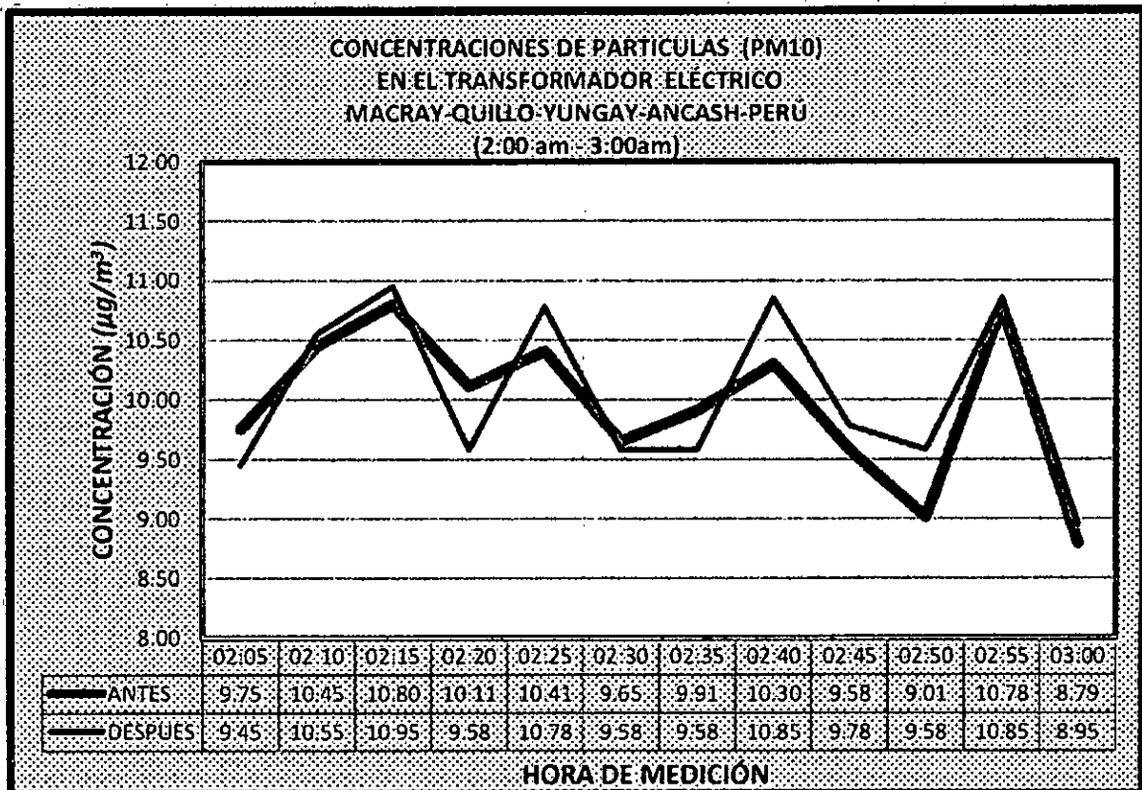


Gráfico N° 68: Concentración de 2:00 am -3:00 am de PM10

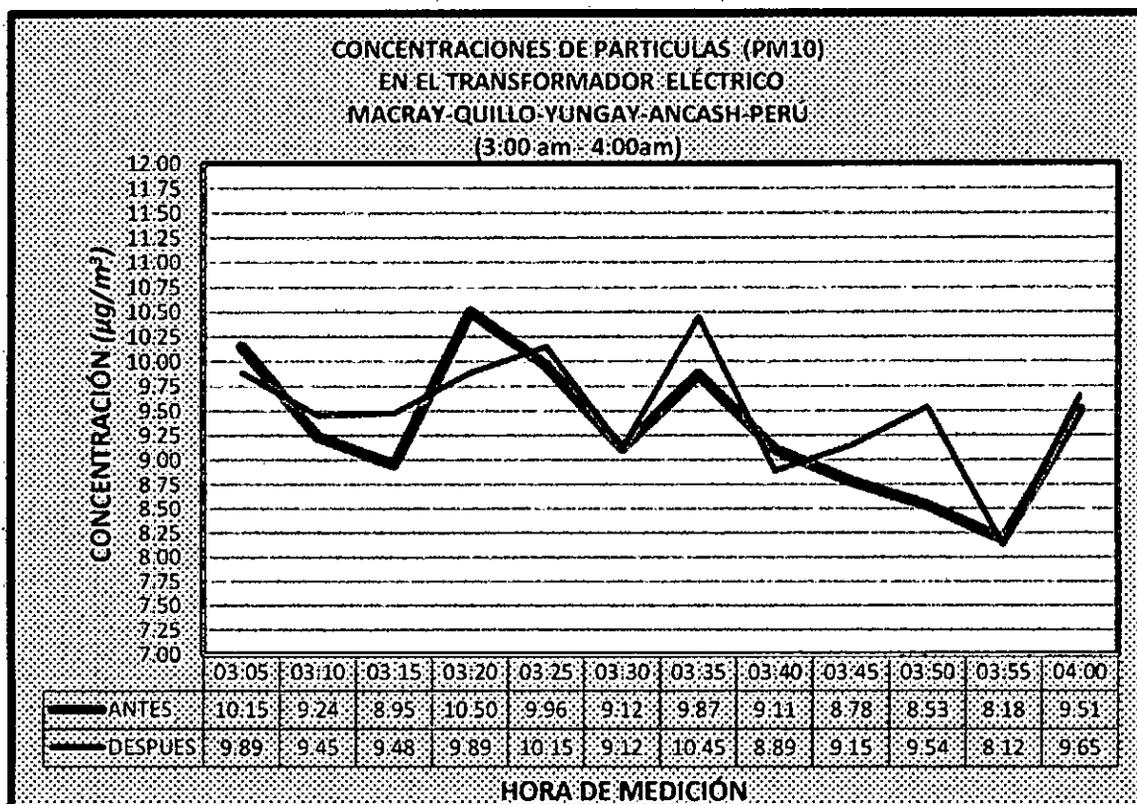


Gráfico N° 69: Concentración de 3:00 am -4:00 am de PM10

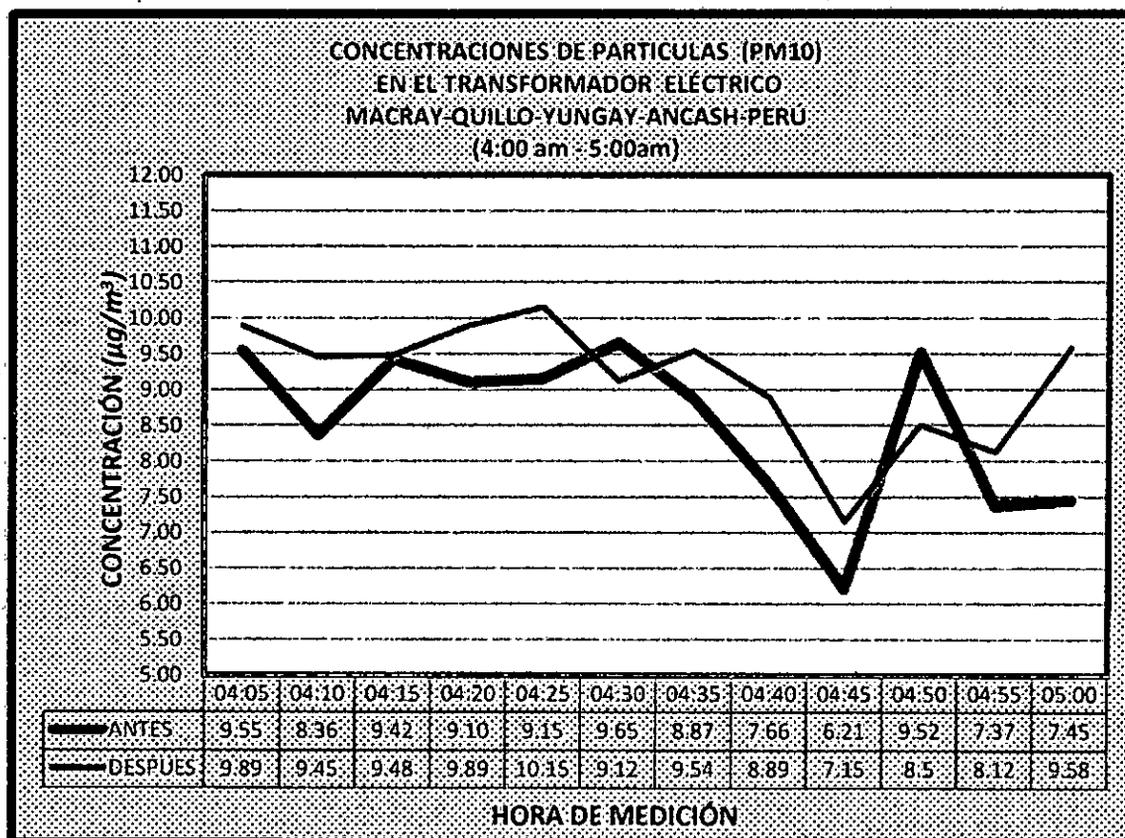


Gráfico N° 70: Concentración de 4:00 am -4:50 am de PM10

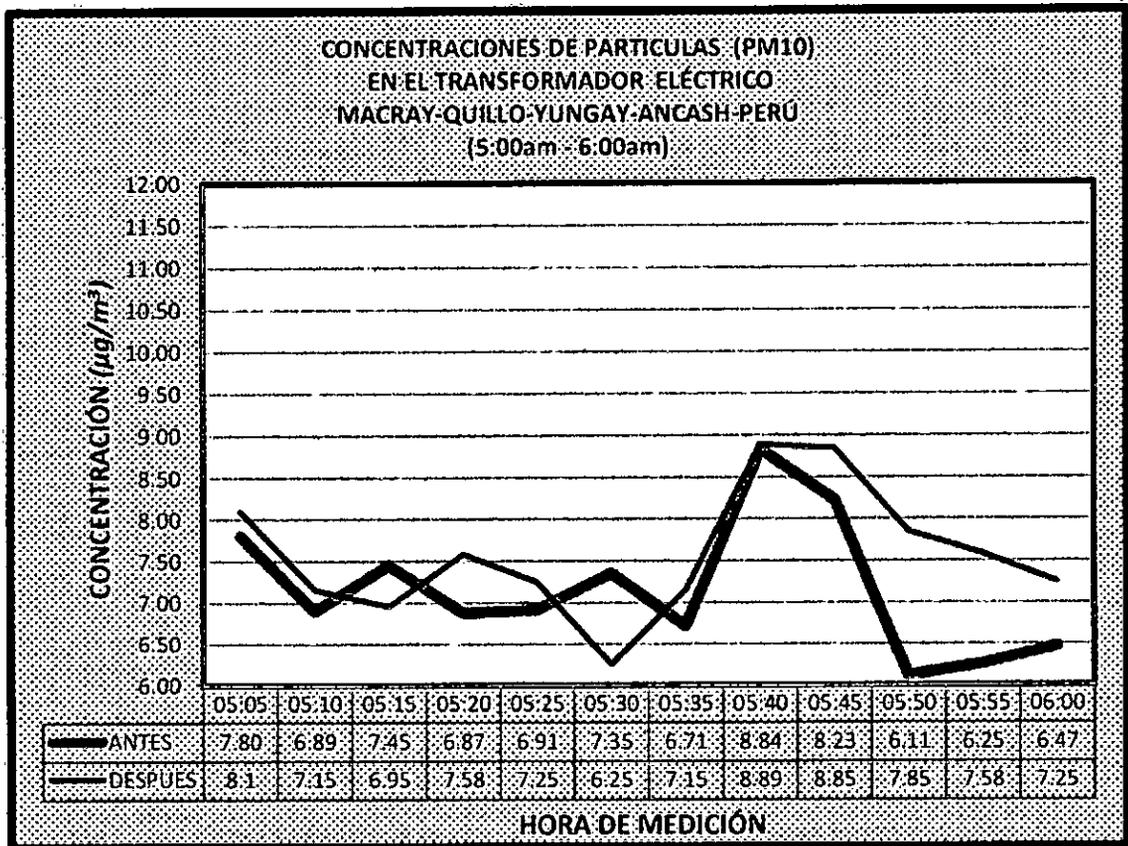


Gráfico N° 71 concentración de 5:00-6:00 am de PM10

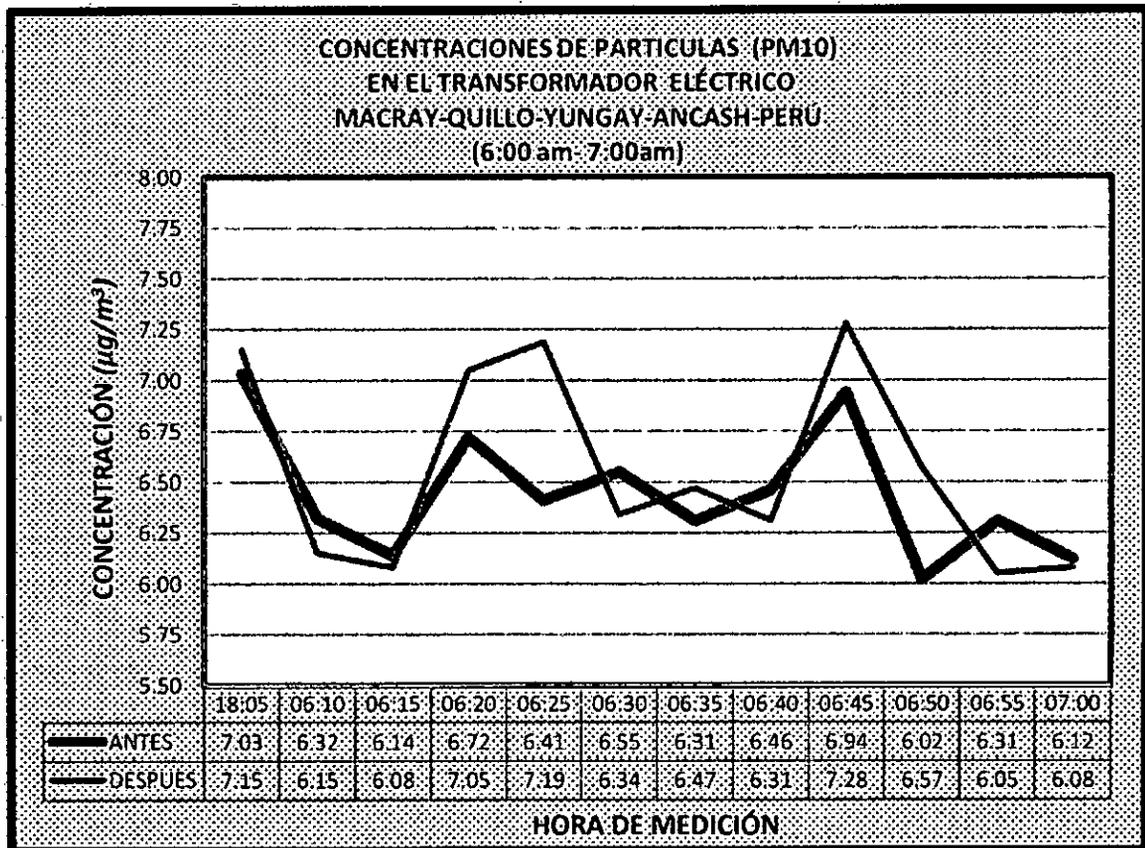


Gráfico N° 72 concentración de 6:00-7:00 am de PM10

7. **PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN PM_{2.5}**

PUNTO DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
TURNO : NOCTURNO
FECHA : Miércoles 04/03/15 y jueves 05/03/15

GRÁFICAS DE VALORES DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{2.5})

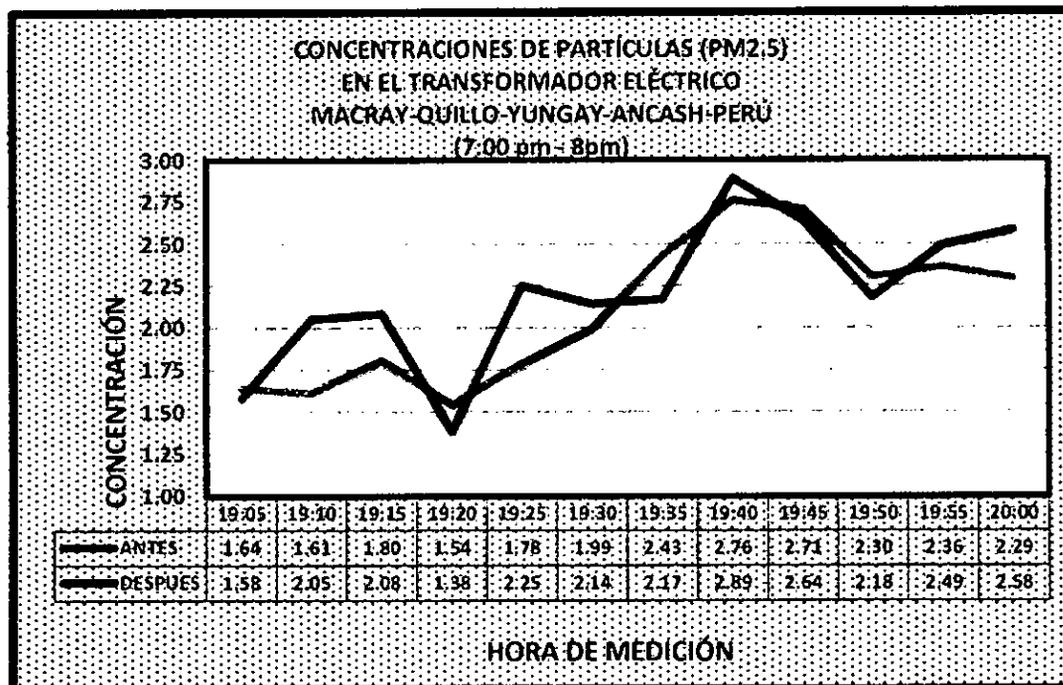


Gráfico N° 73: Concentración de 7:00 Pm -8:00 Pm de PM2.5

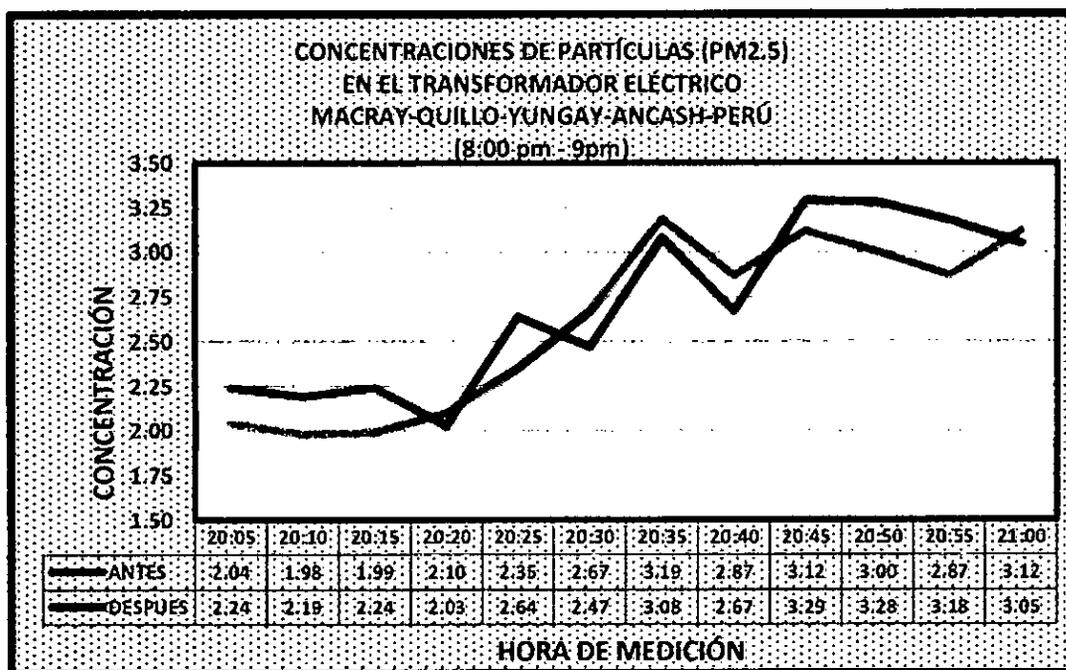


Gráfico N° 74: Concentración de 8:00 Pm -9:00 Pm de PM2.5

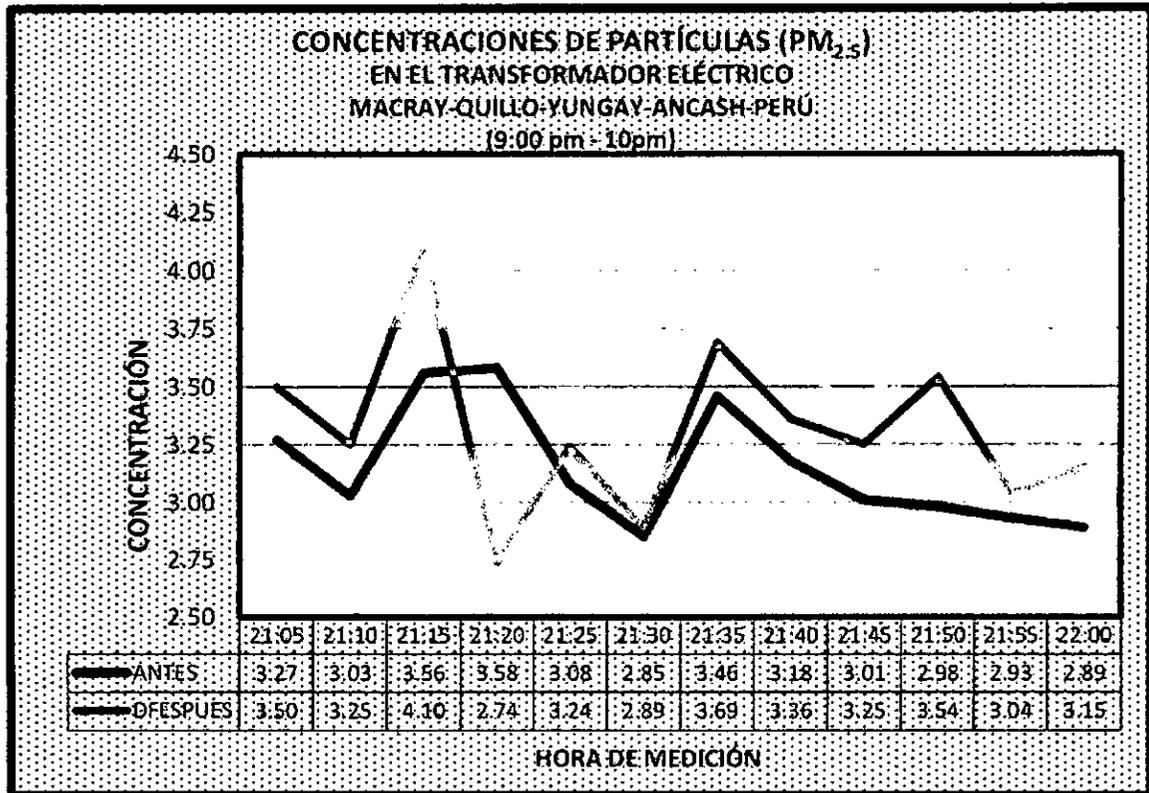


Gráfico N° 75: Concentración de 9:00 Pm -10:00 Pm de PM2.5

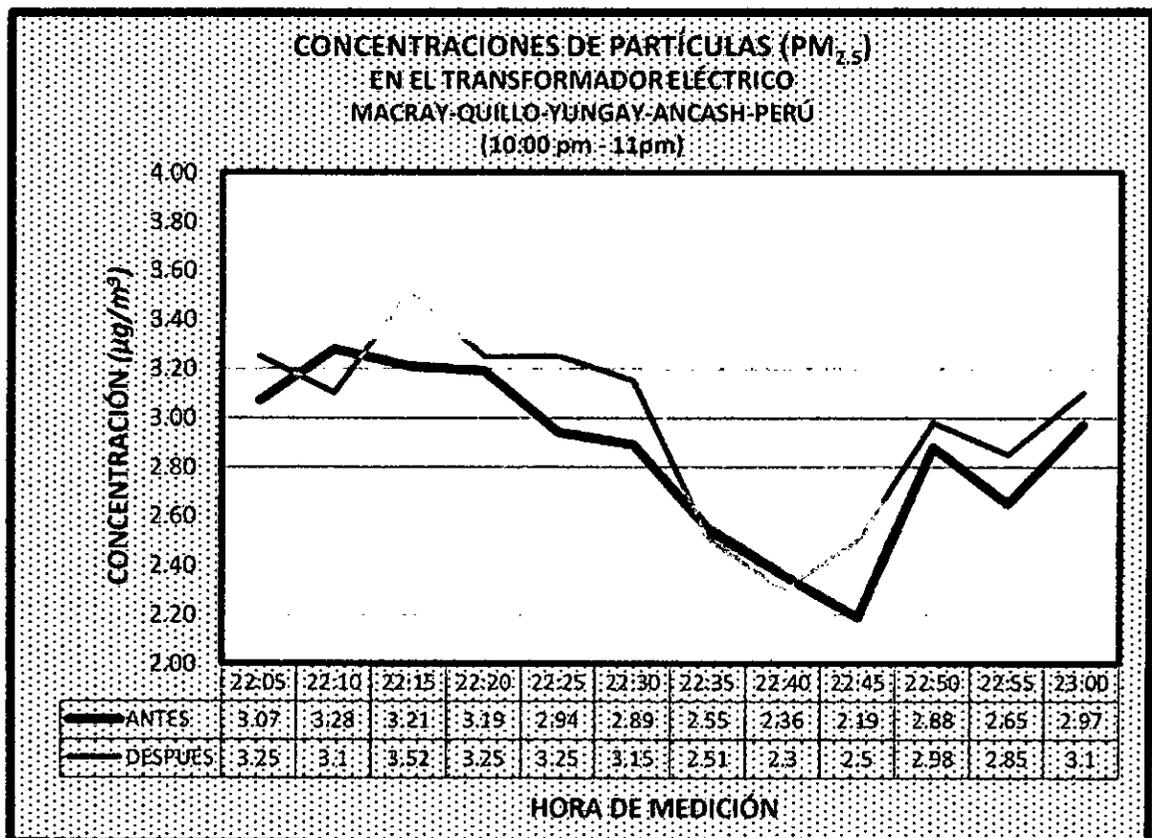


Gráfico N° 76: Concentración de 10:00 Pm -11:00 Pm de PM2.5

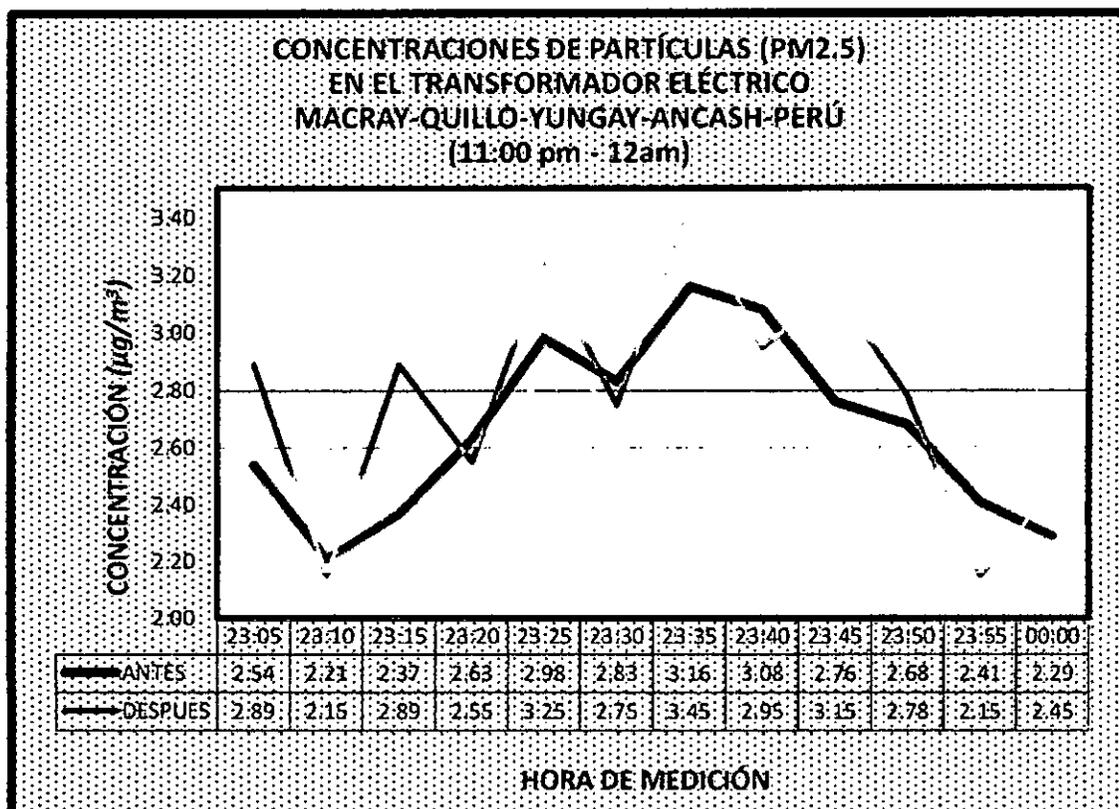


Gráfico N° 77: Concentración de 11:00 Pm -12:00 Am de PM2.5

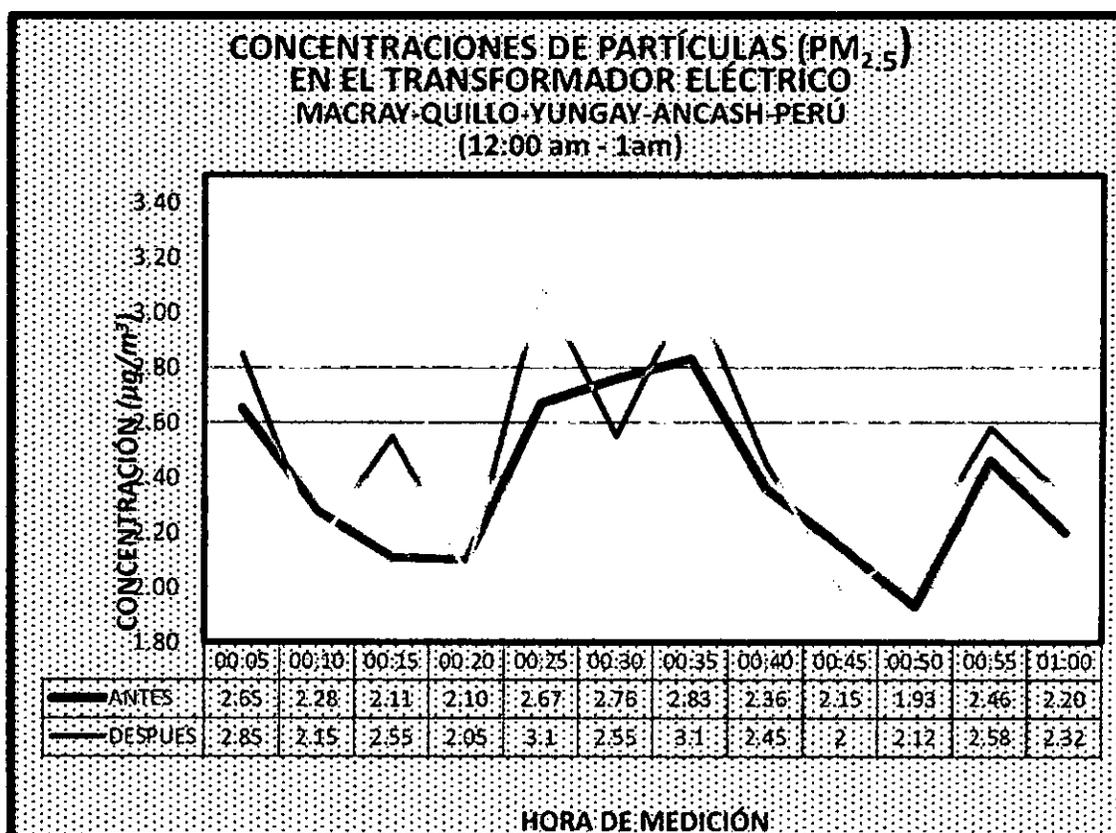


Gráfico N° 78: Concentración de 12:00 Pm -1:00 Am de PM2.5

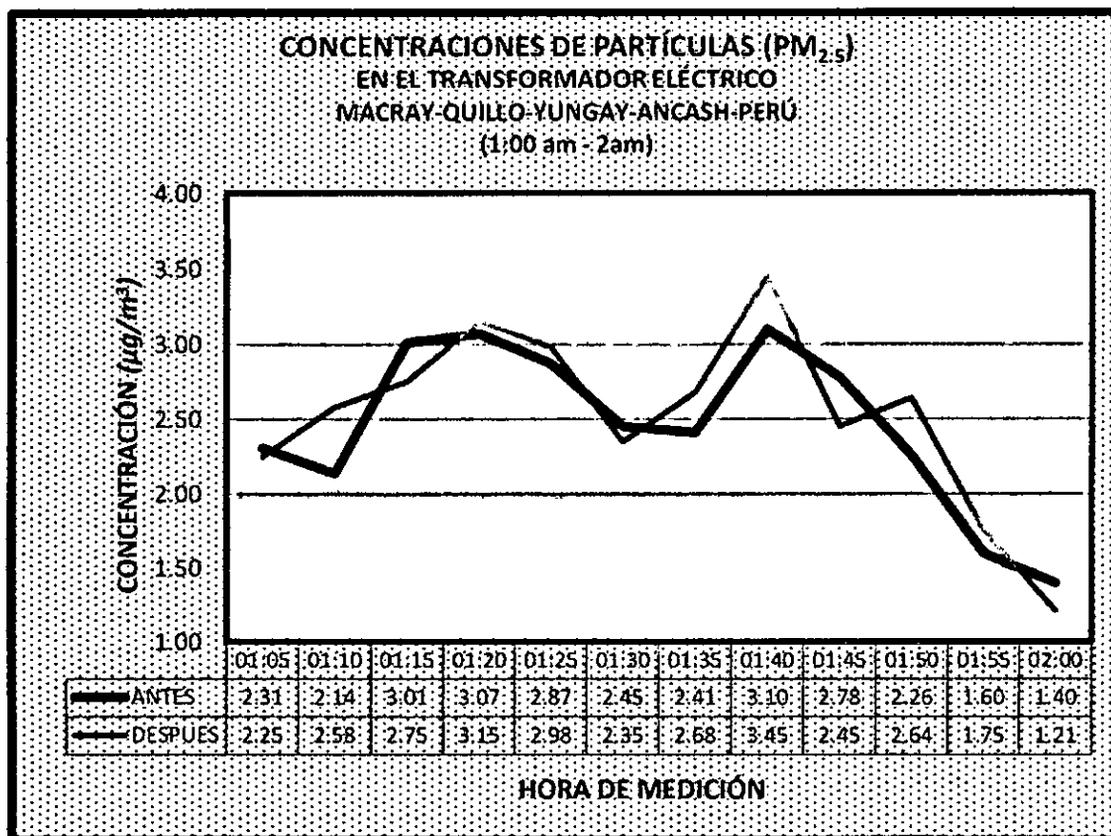


Gráfico N° 79: Concentración de 1:00 am -2:00 am de PM2.5

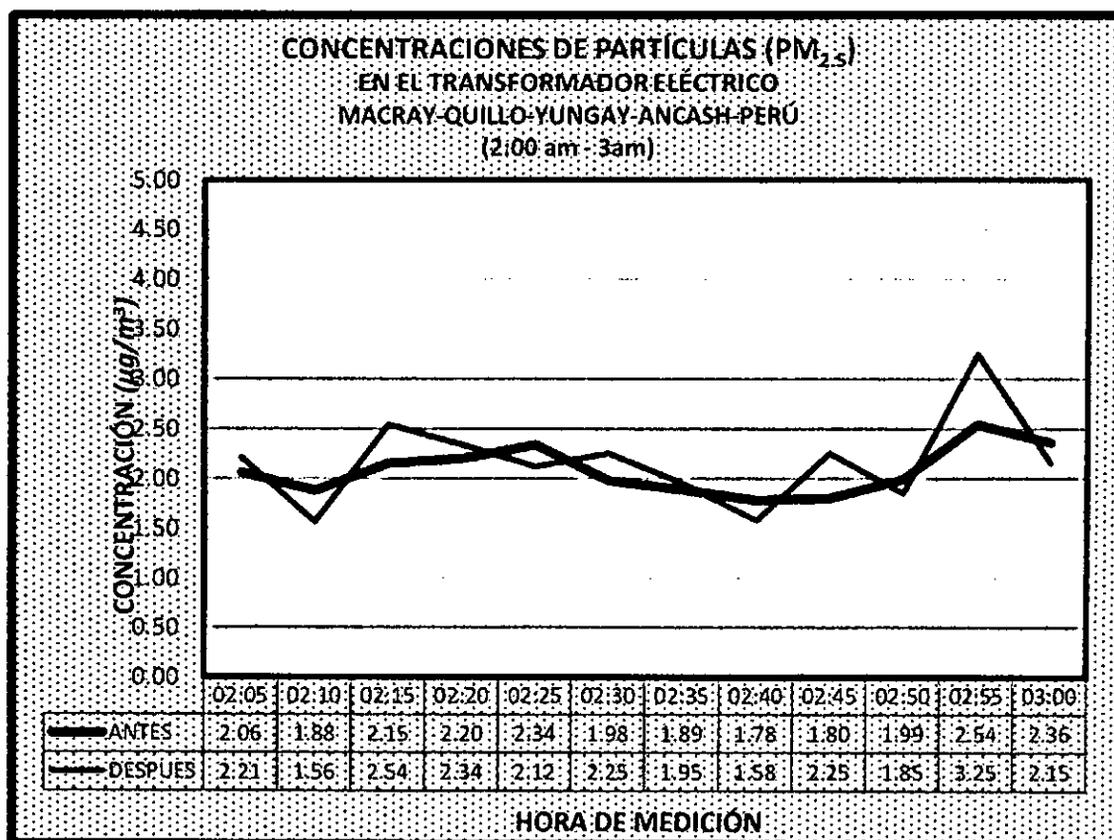


Gráfico N° 80: Concentración de 2:00 am -3:00 am de PM2.5

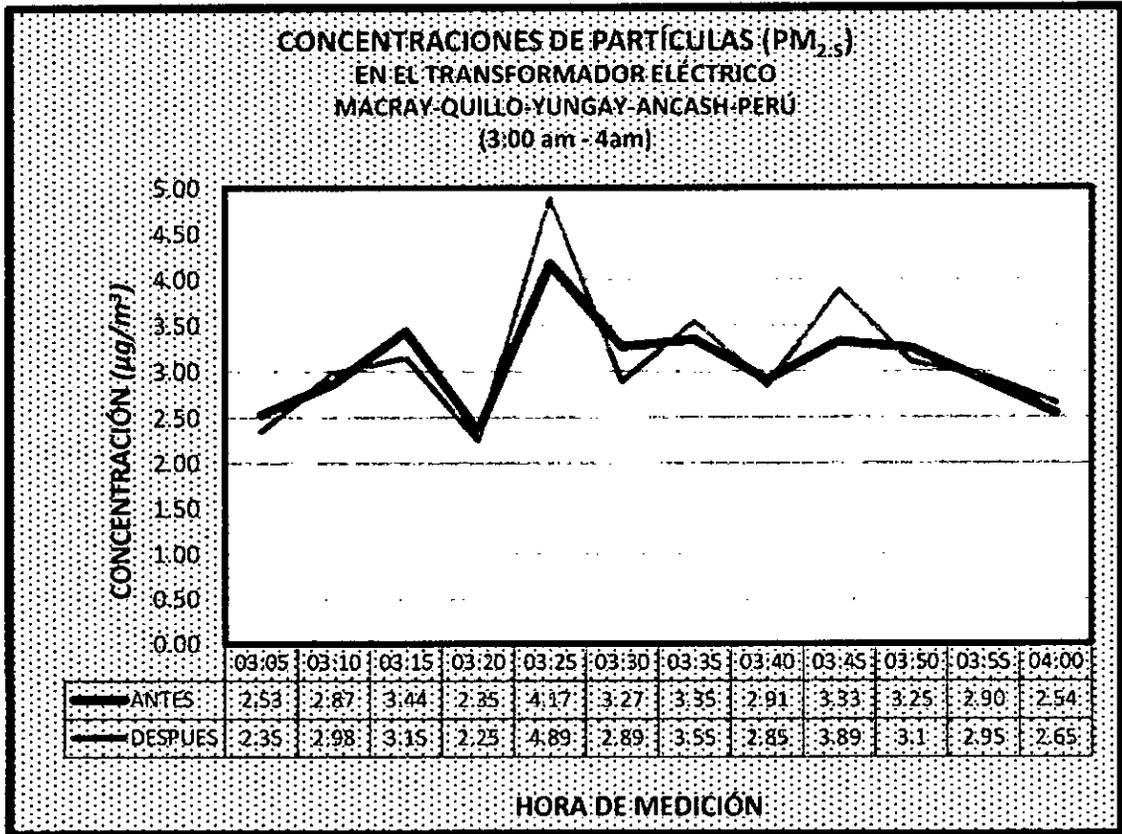


Gráfico N° 81 Concentración de 3:00 am -4:00 am de PM2.5

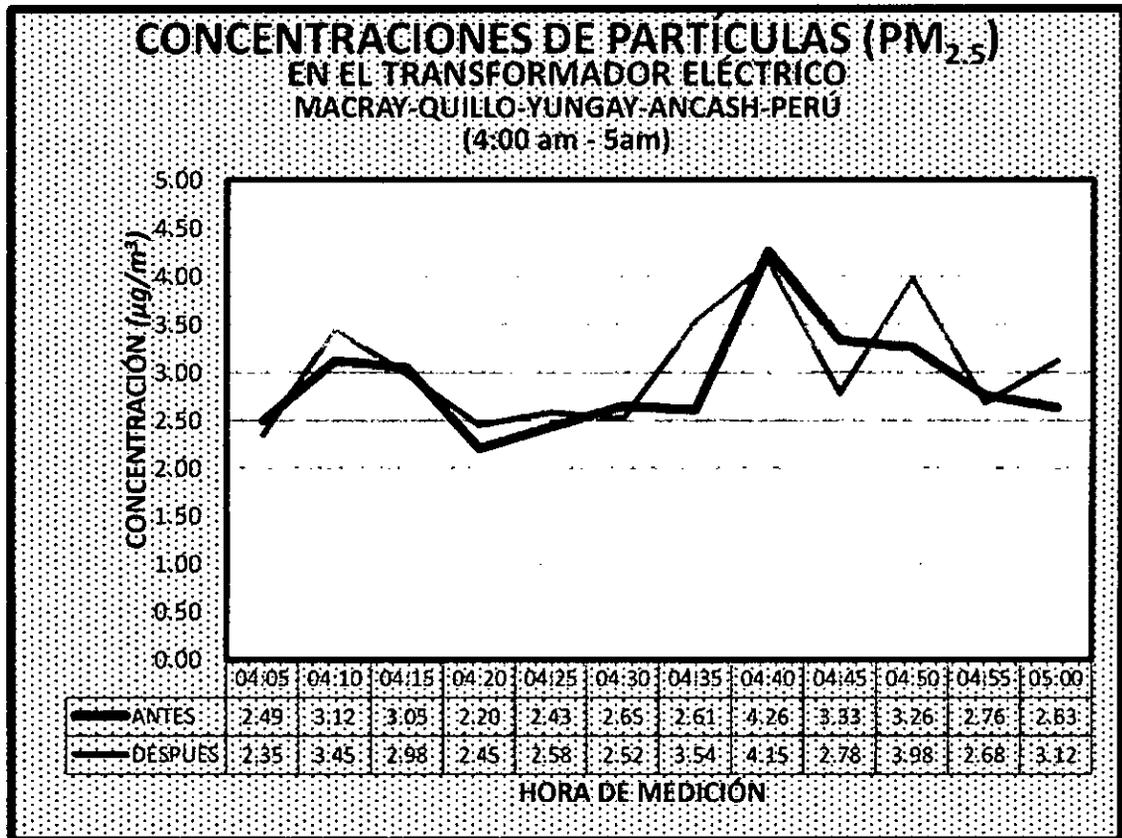


Gráfico N° 82 Concentración de 4:00 am -5:00 am de PM2.5

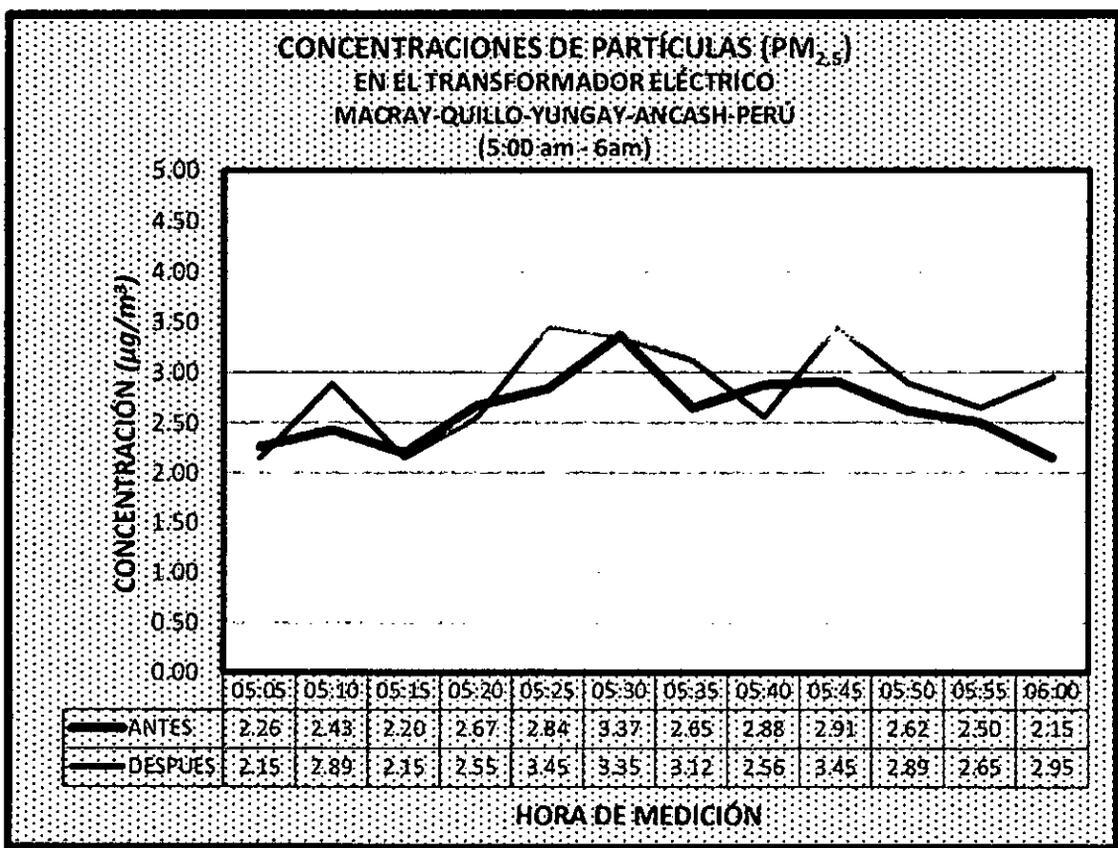


Gráfico N° 83: Concentración de 5:00 am -6:00 am de PM2.5

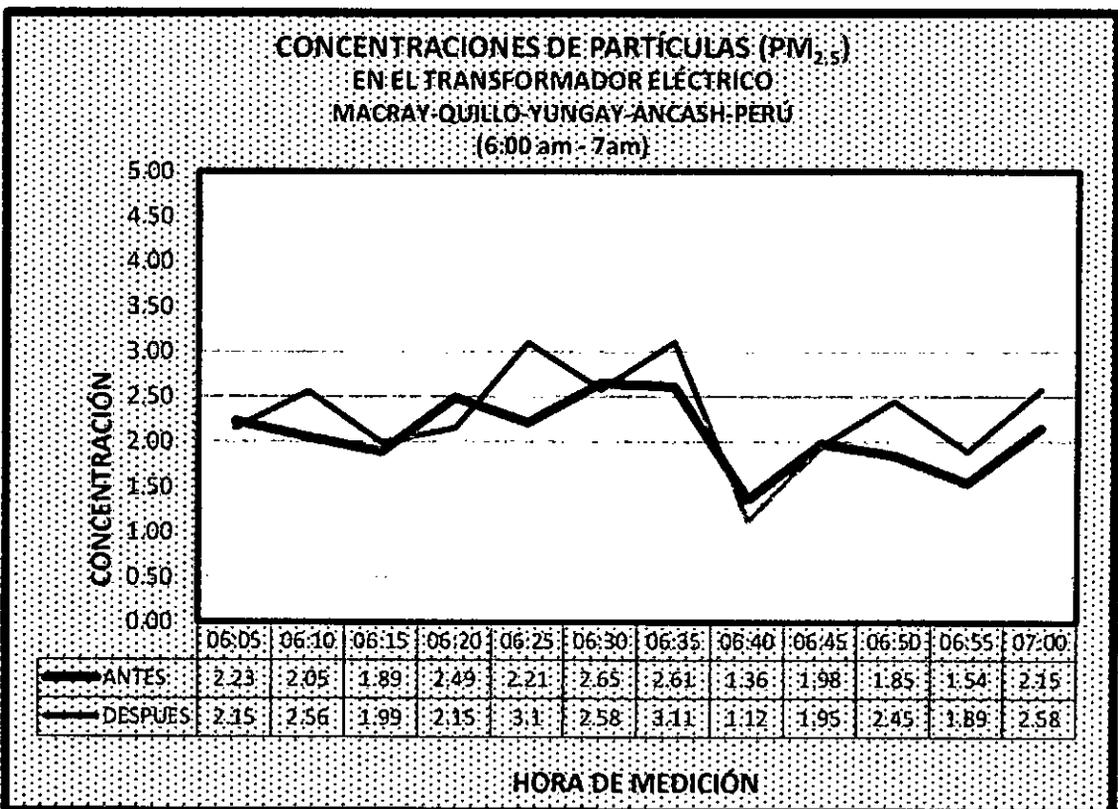


Gráfico N° 84: Concentración de 6:00 am -7:00 am de PM2.5

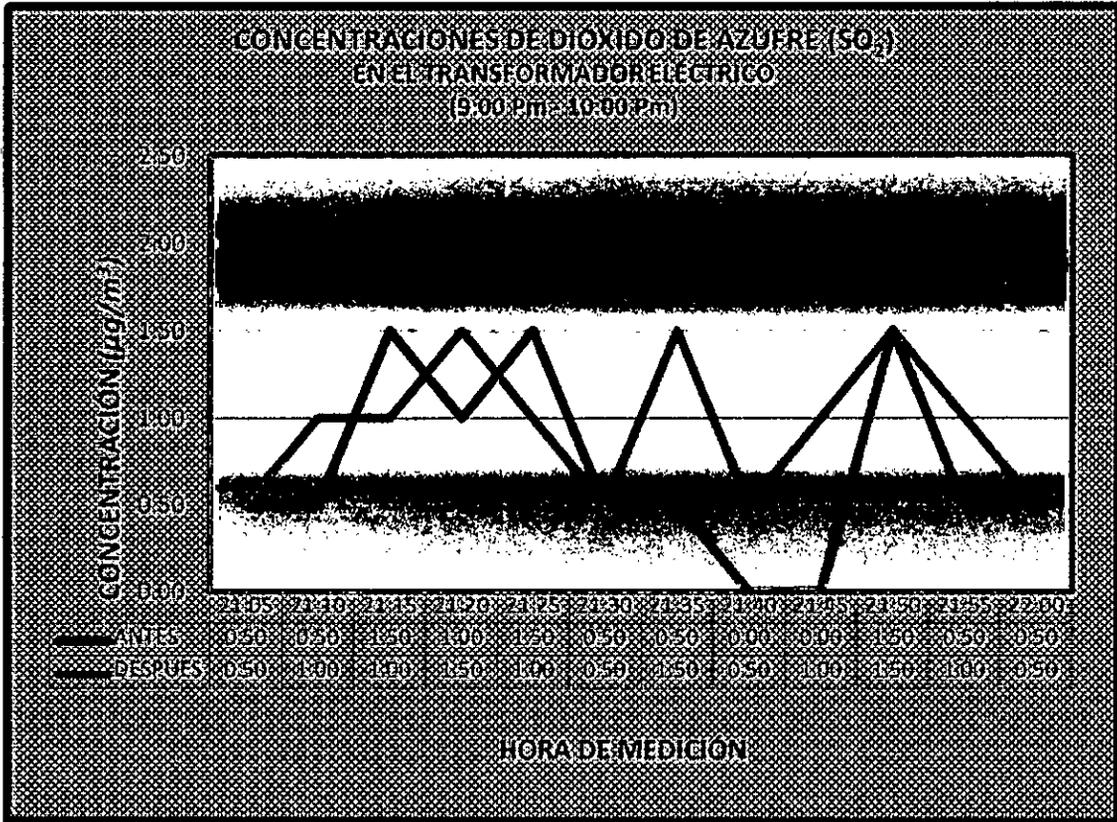


Gráfico N° 87: Concentración de 9:00 pm -10:00 pm de SO₂

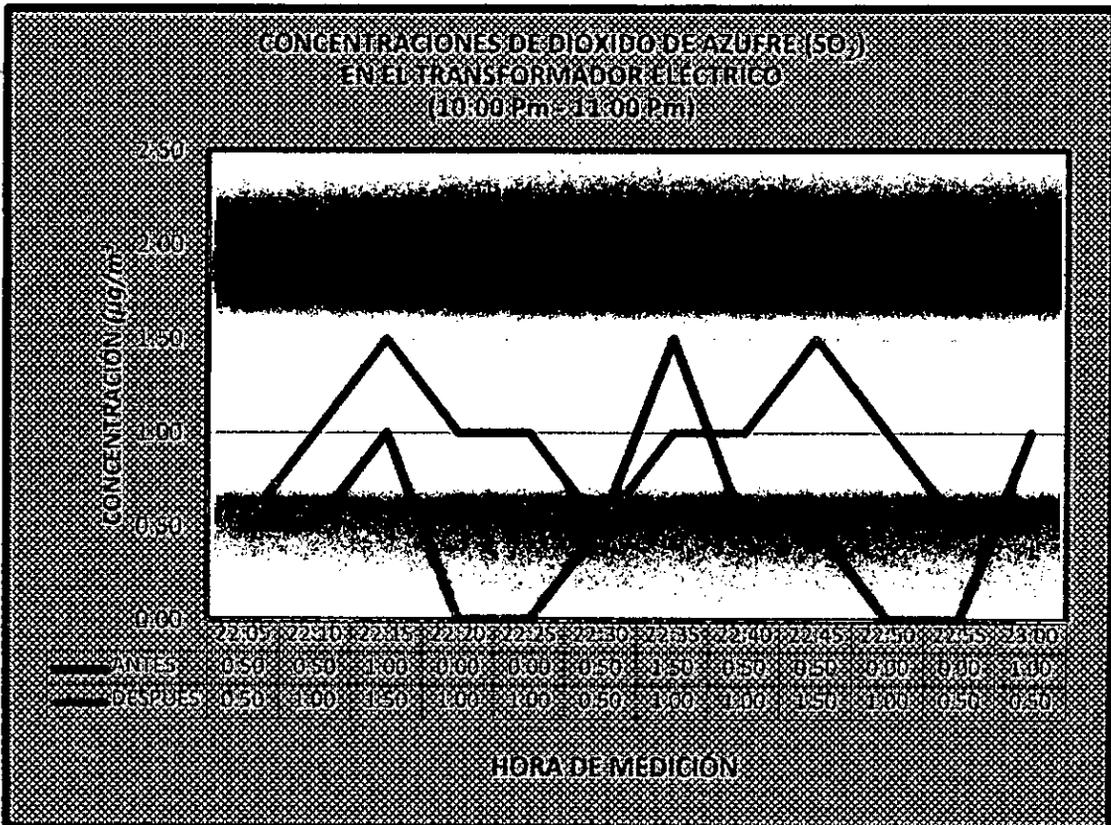


Gráfico N° 88: Concentración de 10:00 pm -11:00 pm de SO₂

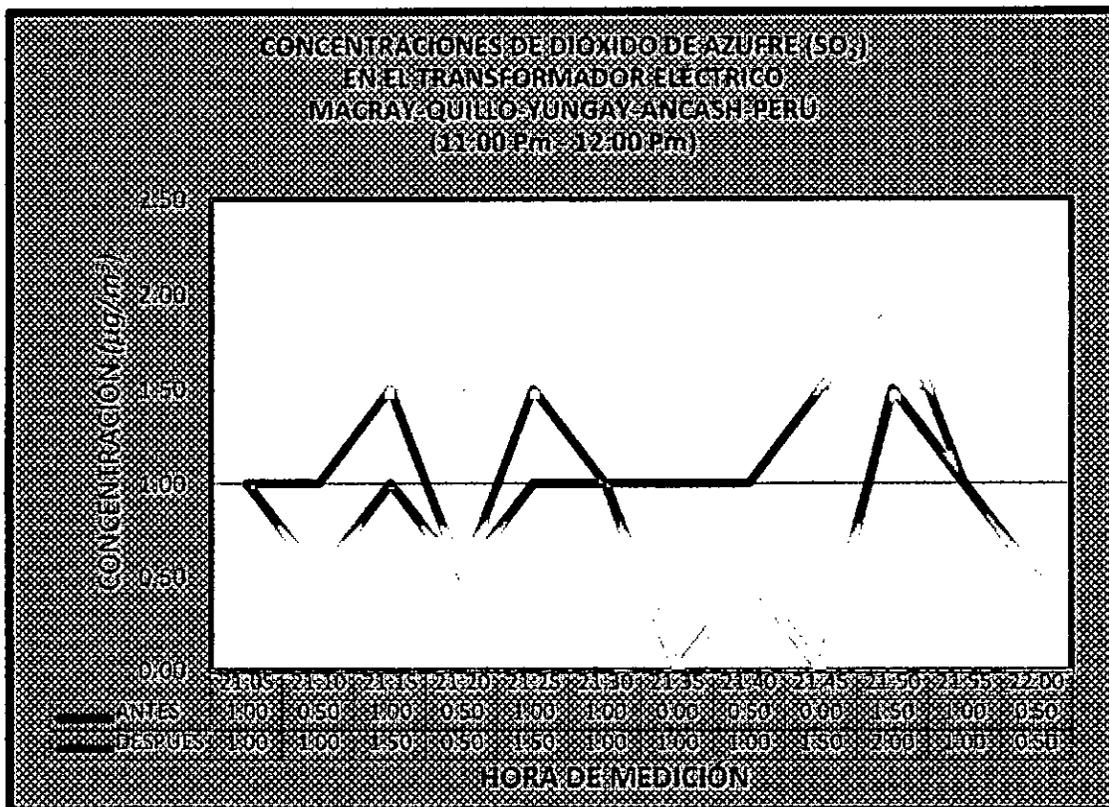


Gráfico N° 89: Concentración de 11:00 pm -12:00 am de SO₂

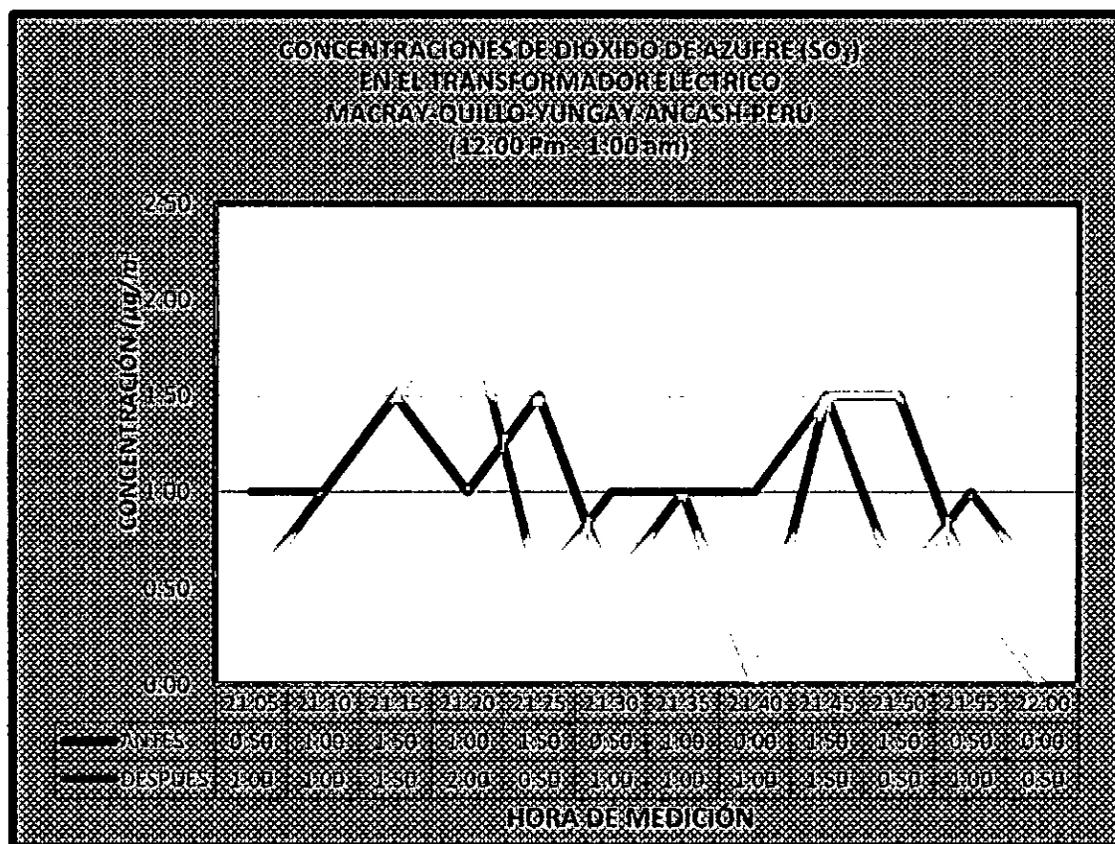


Gráfico N°90: Concentración de 12:00 pm -1:00 am de SO₂

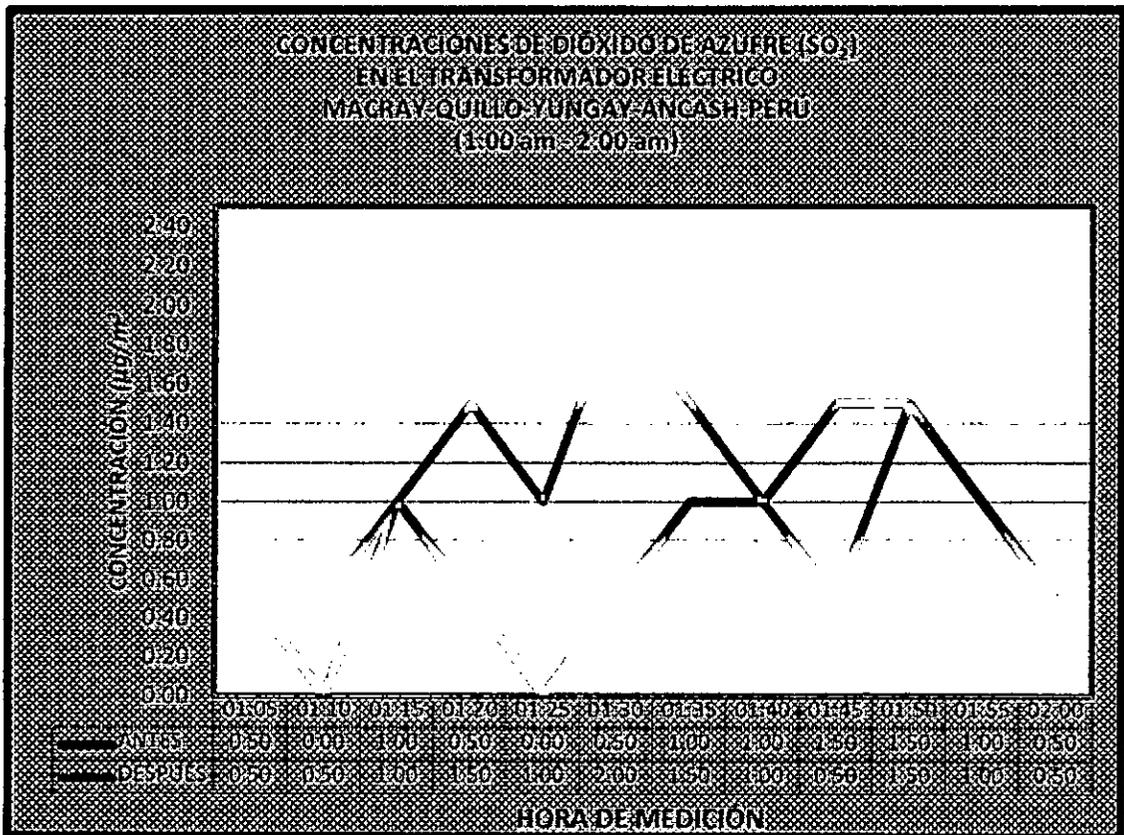


Gráfico N° 91: Concentración de 1:00 am -2:00 am de SO₂

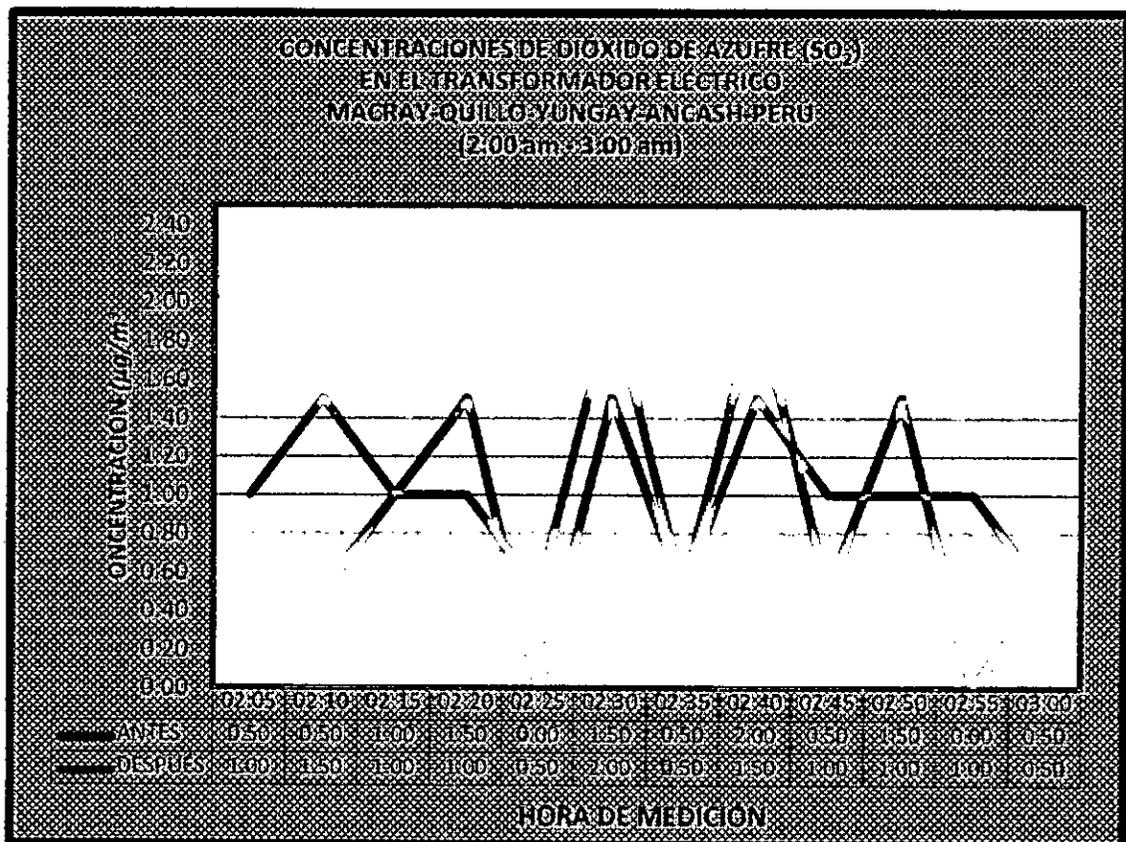


Gráfico N° 92: Concentración de 2:00 am -3:00 am de SO₂

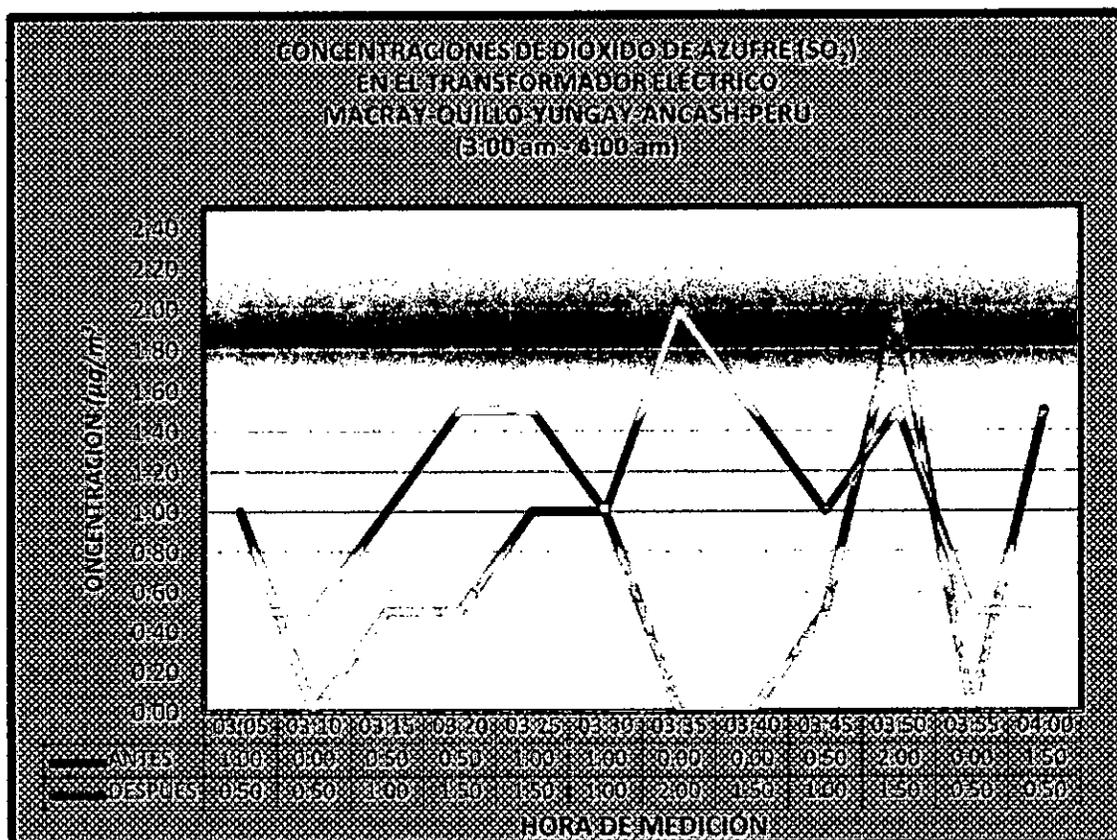


Gráfico N° 93: Concentración de 3:00 am -4:00 am de SO₂

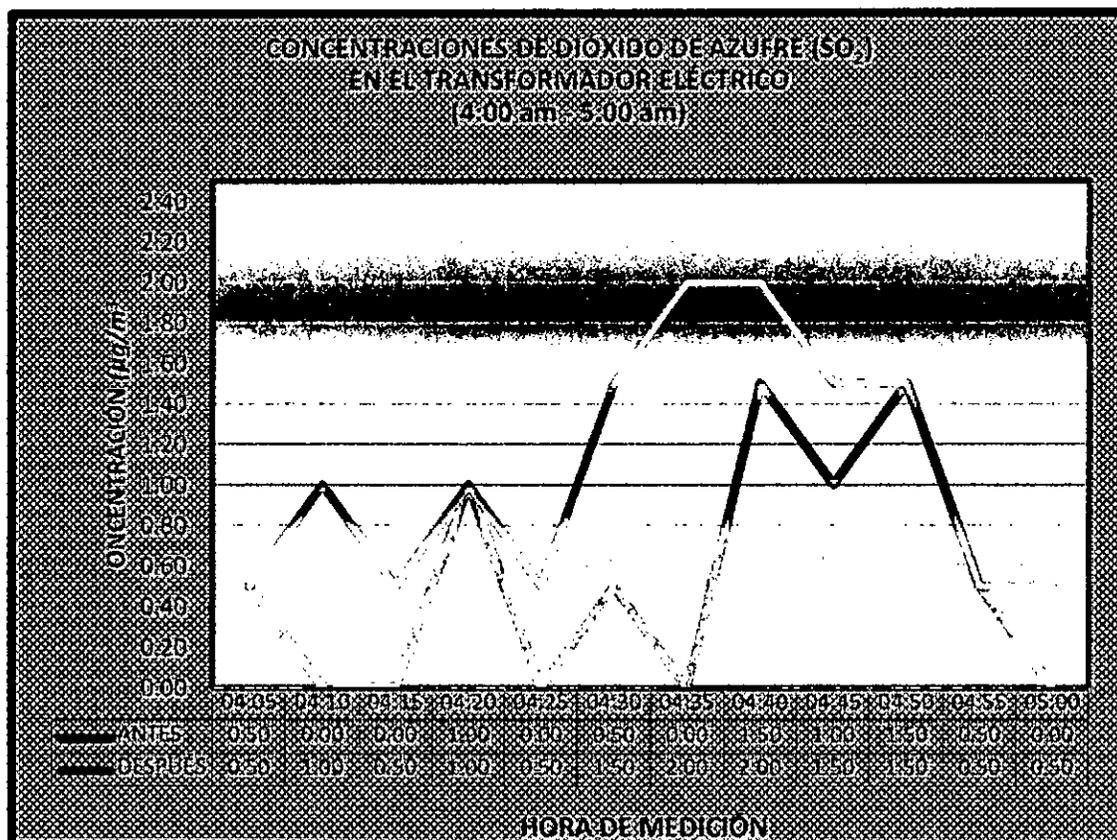


Gráfico N° 94: Concentración de 4:00 am -5:00 am de SO₂

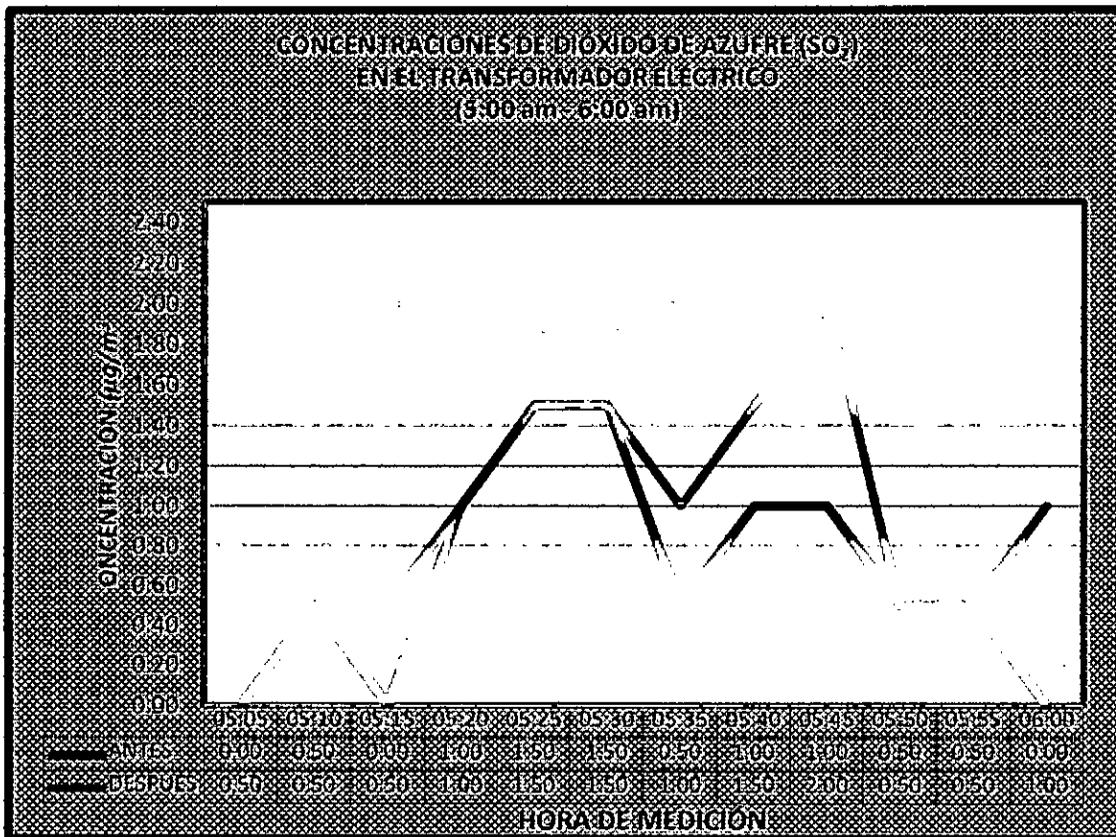


Gráfico N° 95: Concentración de 5:00 am -6:00 am de SO₂

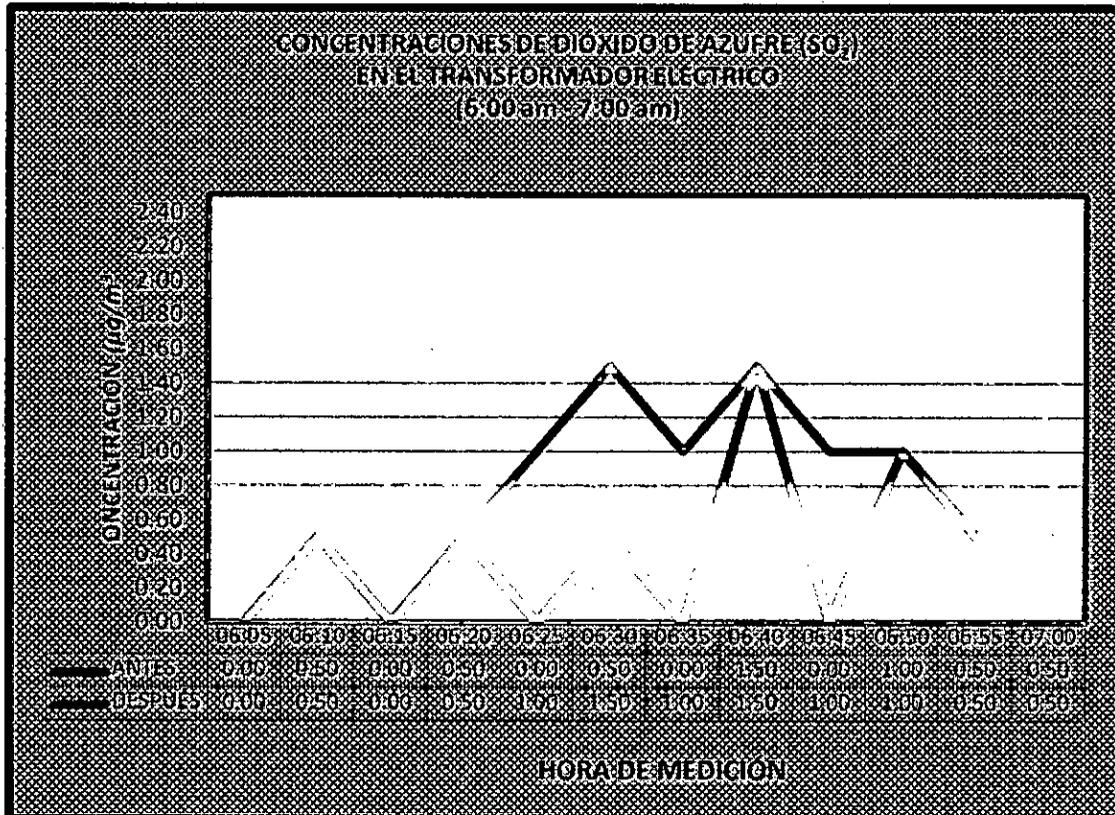


Gráfico N° 96: Concentración de 6:00 am -7:00 am de SO₂

9. **MONÓXIDO DE CARBONO (CO)**

PUNTO DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
 TURNO : NOCTURNO
 FECHA : Miércoles 04 y jueves 05 de 03/15

GRÁFICA DE VALORES DEL MONÓXIDO DE CARBONO

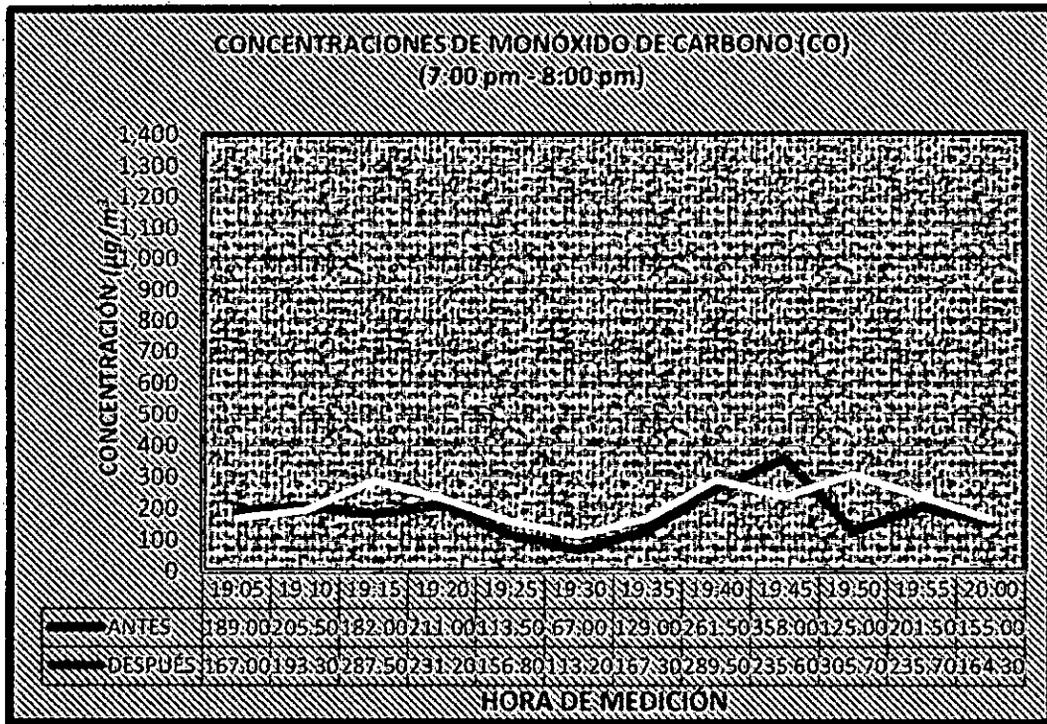


Gráfico N° 97: Concentración de 7:00 pm -8:00 pm de CO

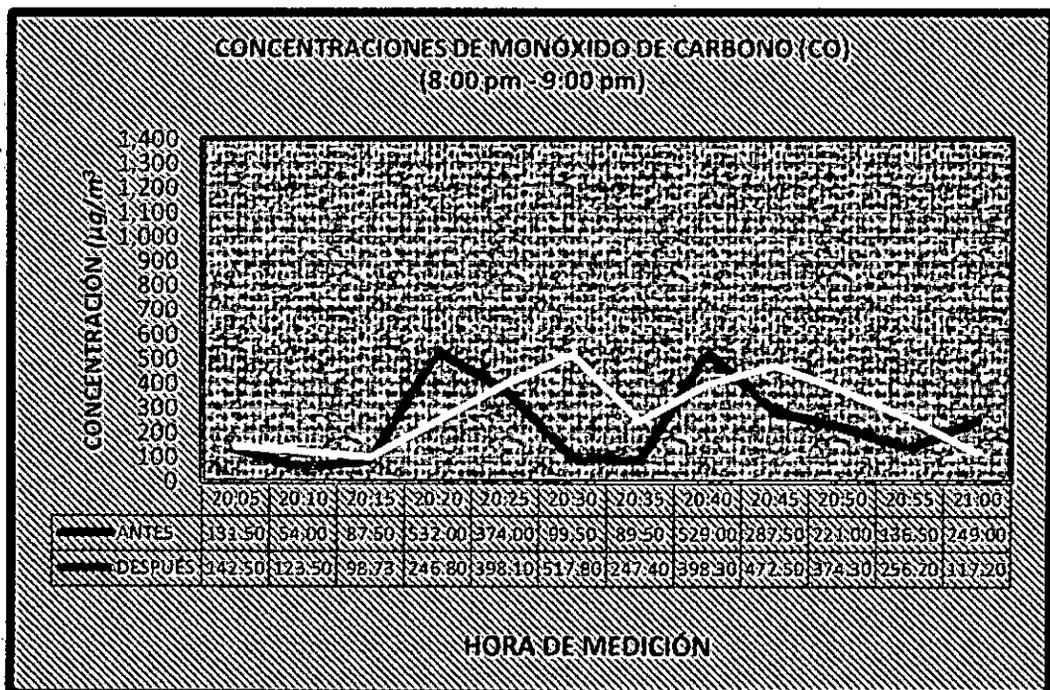


Gráfico N° 98 Concentración de 8:00 pm - 9:00 pm de CO

CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

**EN EL TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERU**

(9:00 pm - 10:00 pm)

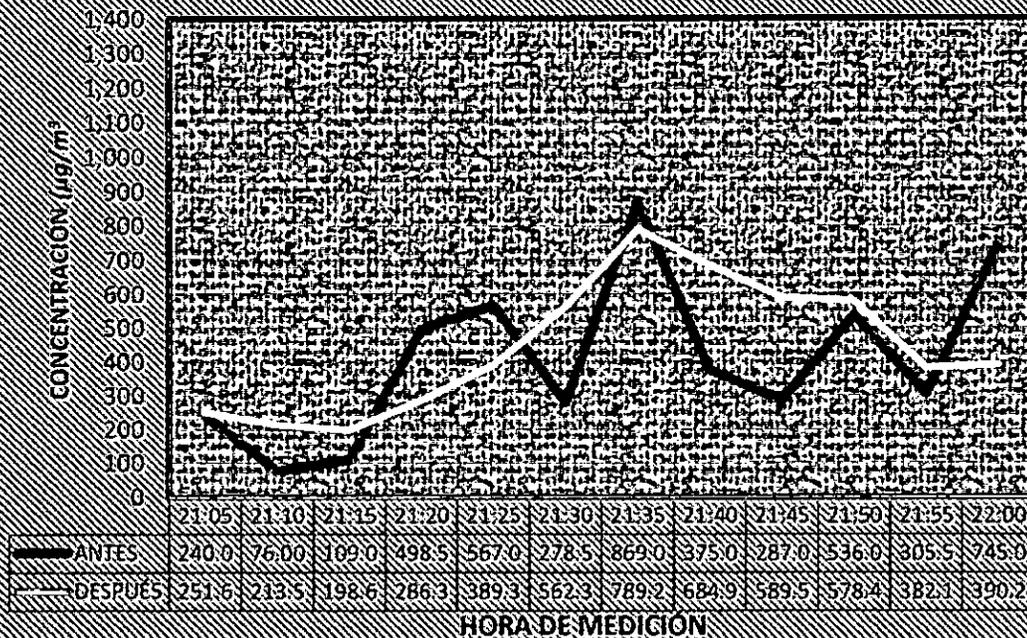


Gráfico N° 99: Concentración de 9:00 pm -10:00 pm de CO

CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

(10:00 pm - 11:00 pm)

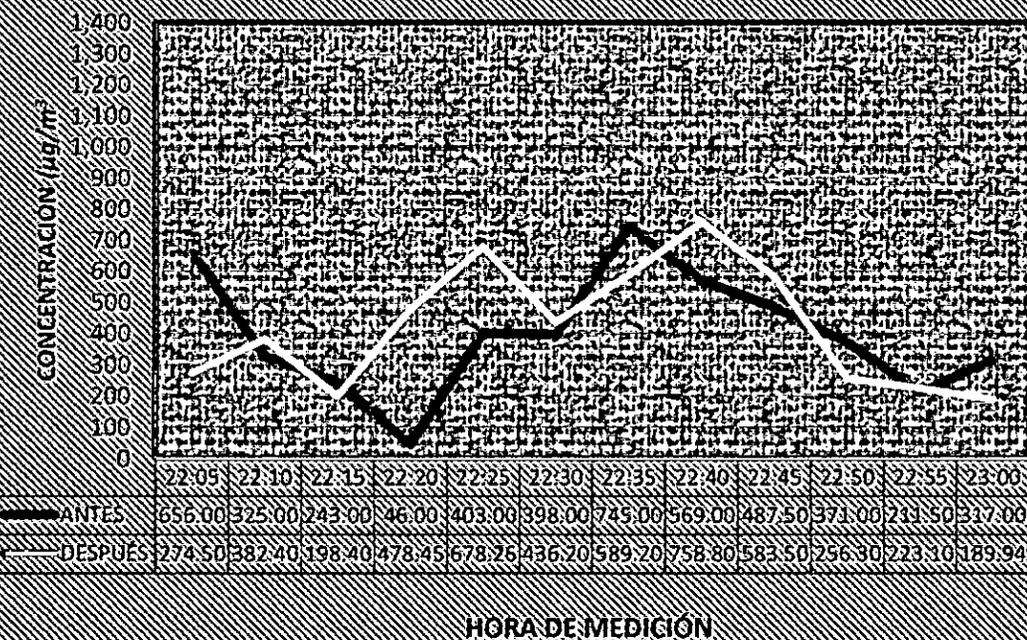


Gráfico N° 100 Concentración de 10:00 pm - 11:00 pm de CO

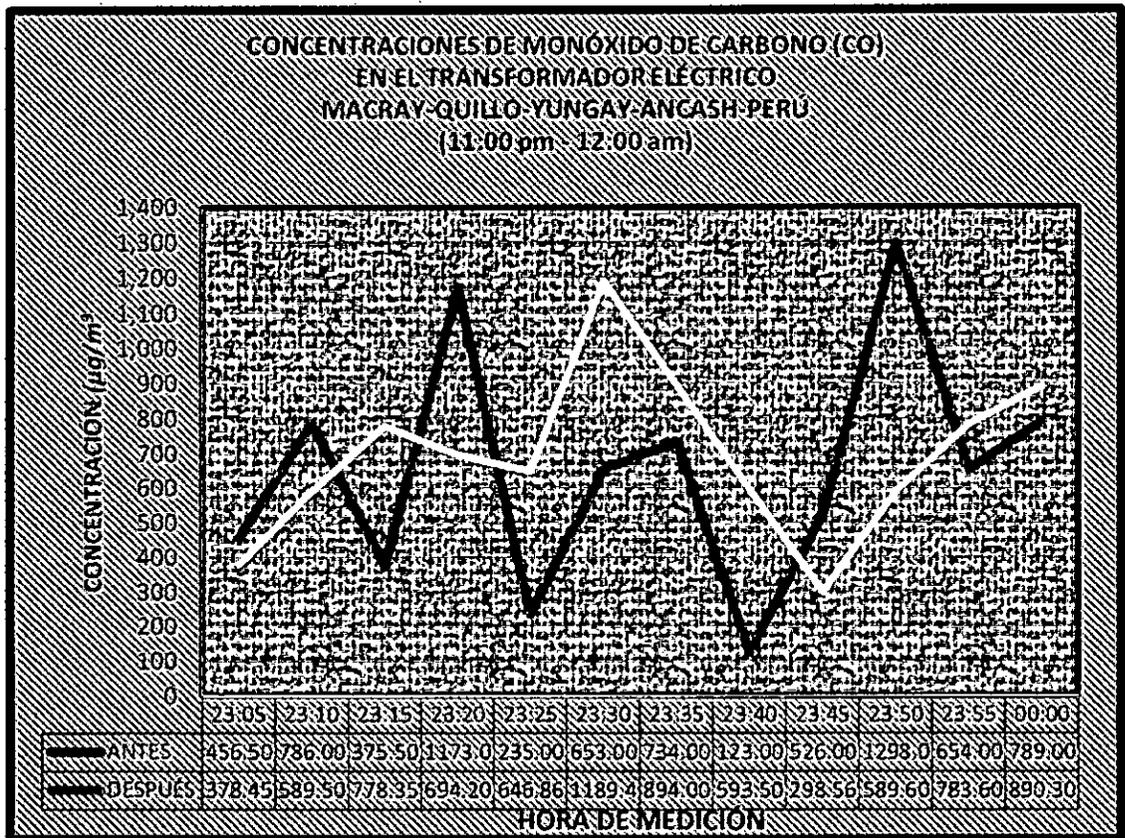


Gráfico N° 101: Concentración de 11:00 pm -12:00 pm de SO2

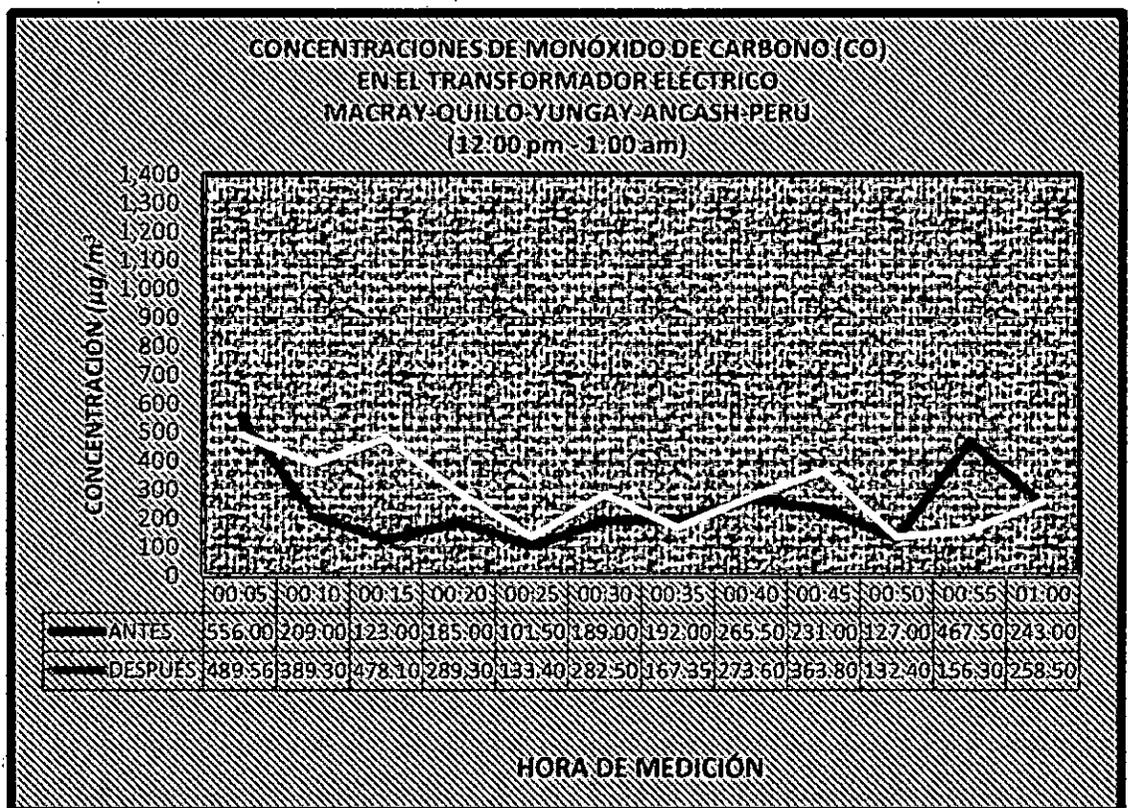


Gráfico N° 102 Concentración de 12:00 pm - 1:00 am de CO

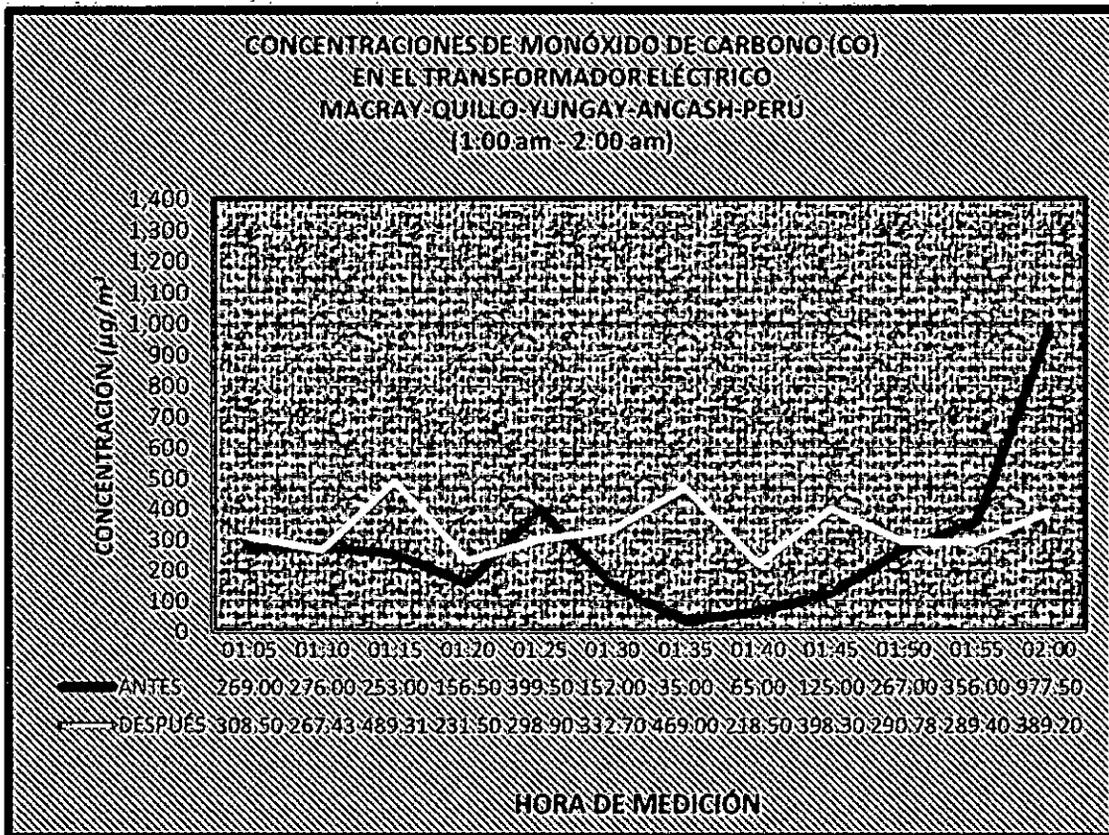


Gráfico N° 103: Concentración de 1:00 am -1:00 am de SO2

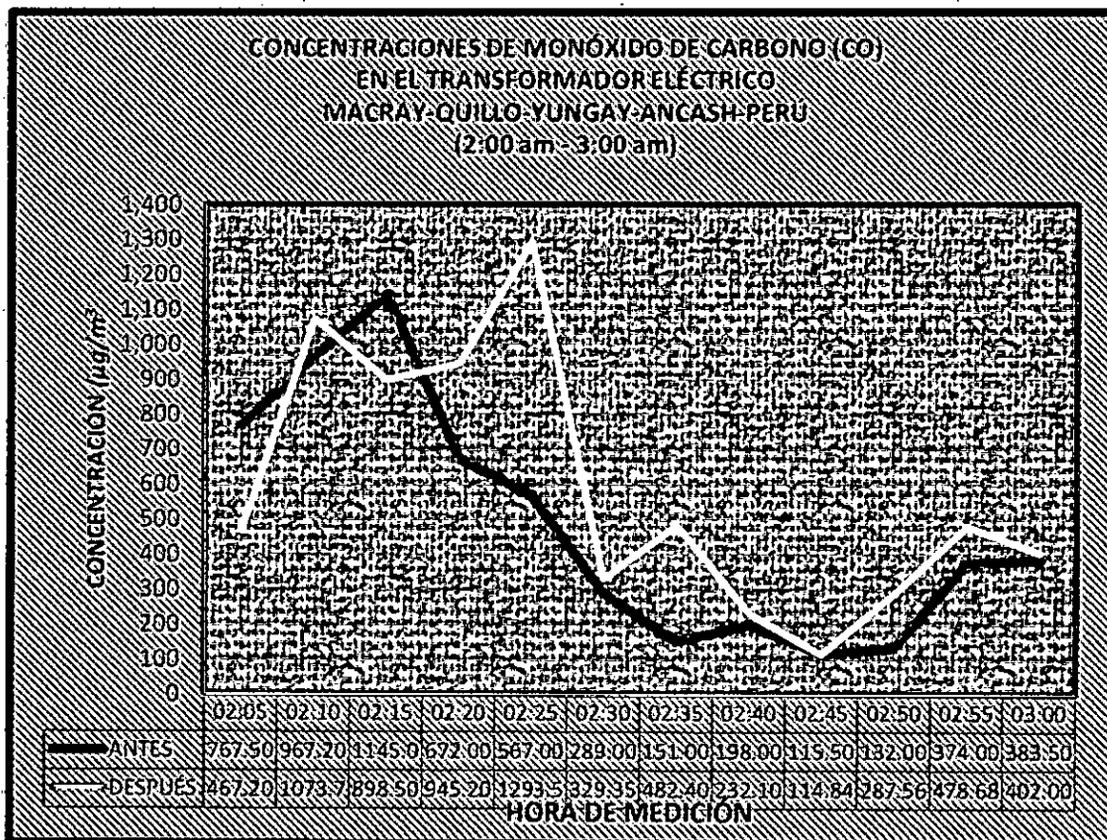


Gráfico N° 104 Concentración de 2:00 am - 3:00 am de CO

**CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
EN EL TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
MACRAY-QUILLO-YUNGAY-ANCASH-PERÚ
(3:00 am - 4:00 am)**

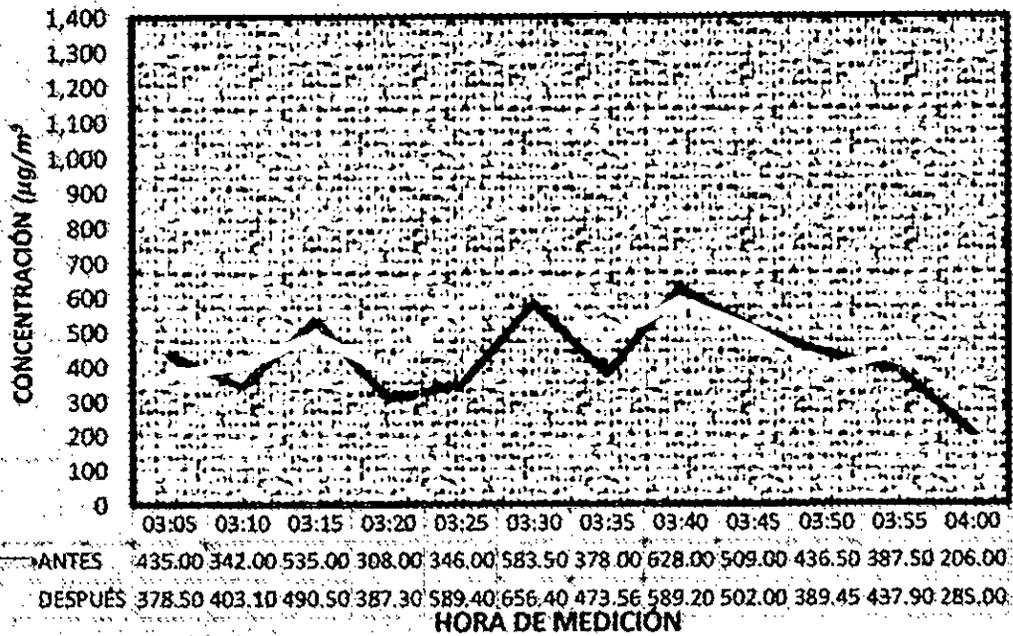


Gráfico N° 105: Concentración de 3:00 am -4:00 am de SO2

**CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
EN EL TRANSFORMADOR ELÉCTRICO
(4:00 am - 5:00 am)**

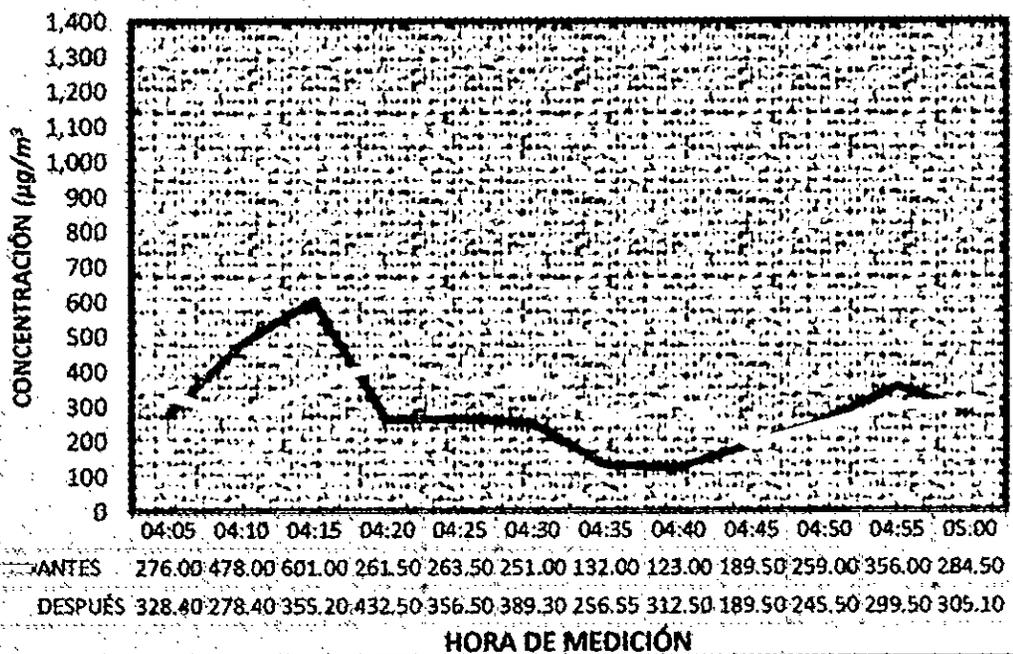


Gráfico N° 106 Concentración de 4:00 am - 5:00 am de CO

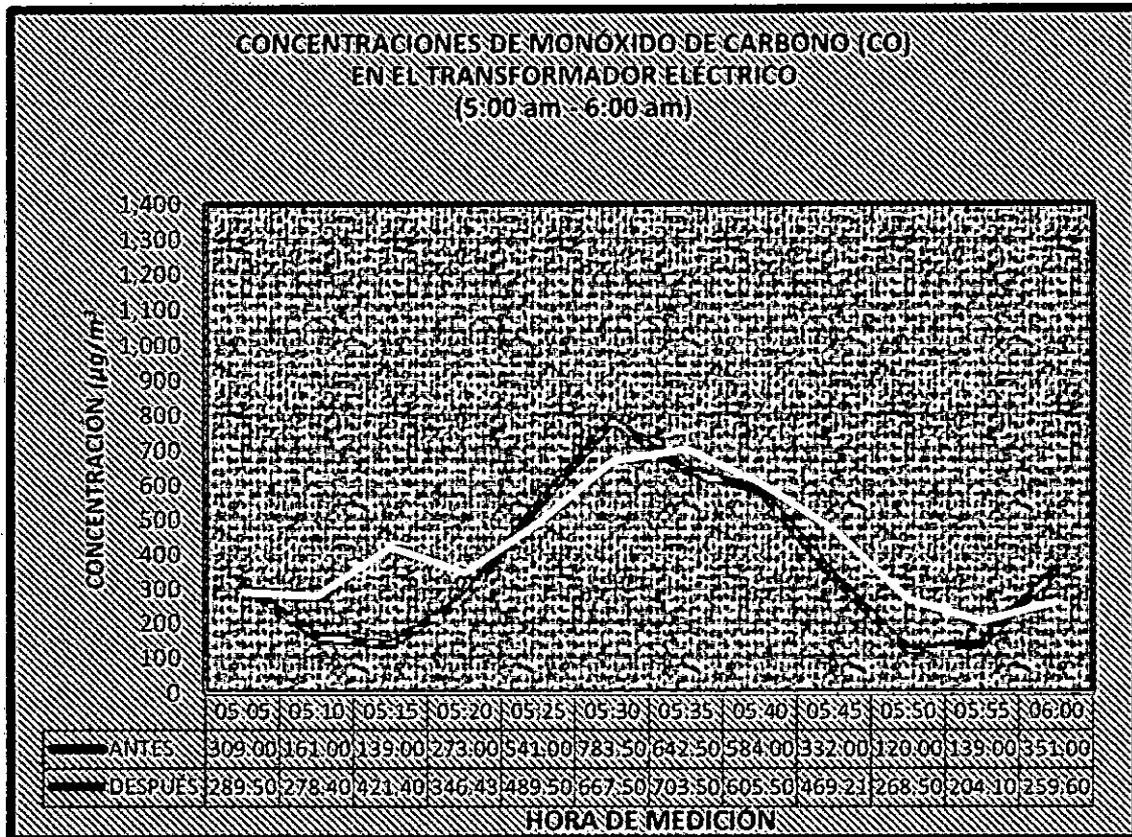


Gráfico N° 107: Concentración de 5:00 am -6:00 am de SO₂

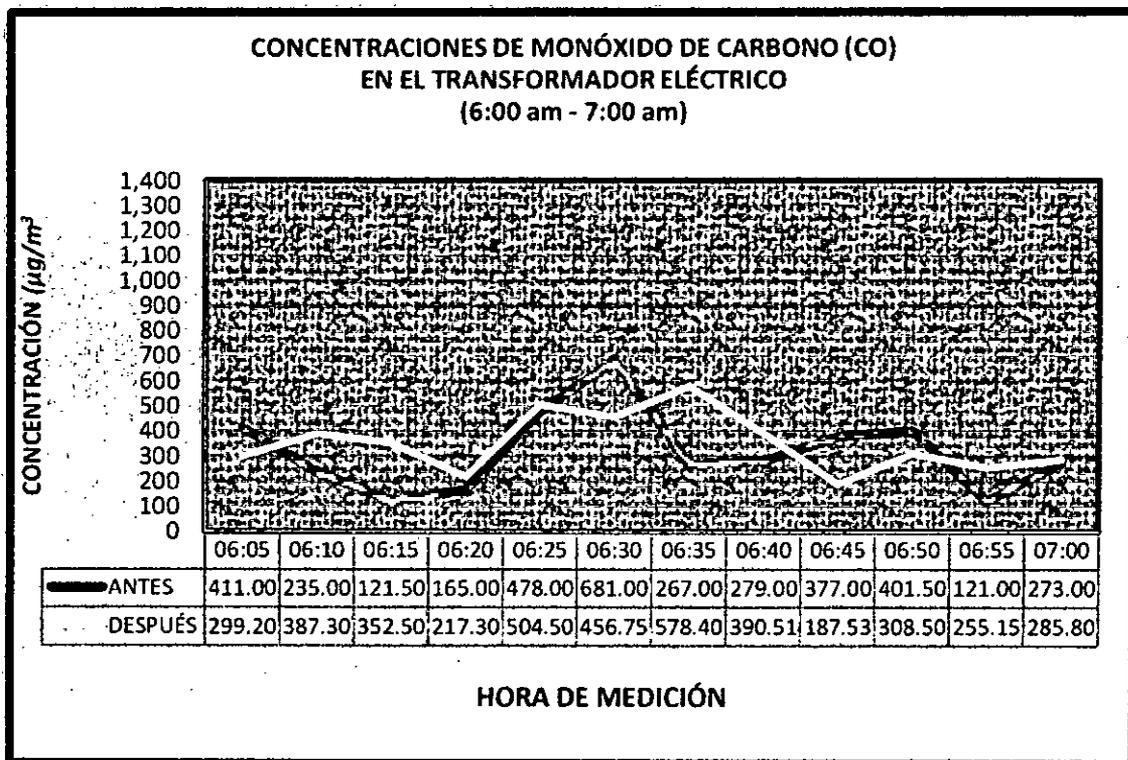


Gráfico N° 108 Concentración de 6:00 am - 7:00 am de CO

10. DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

PUNTO DE MUESTREO : TRANSFORMADOR ELECTRICO
 TURNO : NOCTURNO
 FECHA : Miércoles 04 y jueves 05 de /03/15

GRÁFICA DE VALORES OBTENIDOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂),

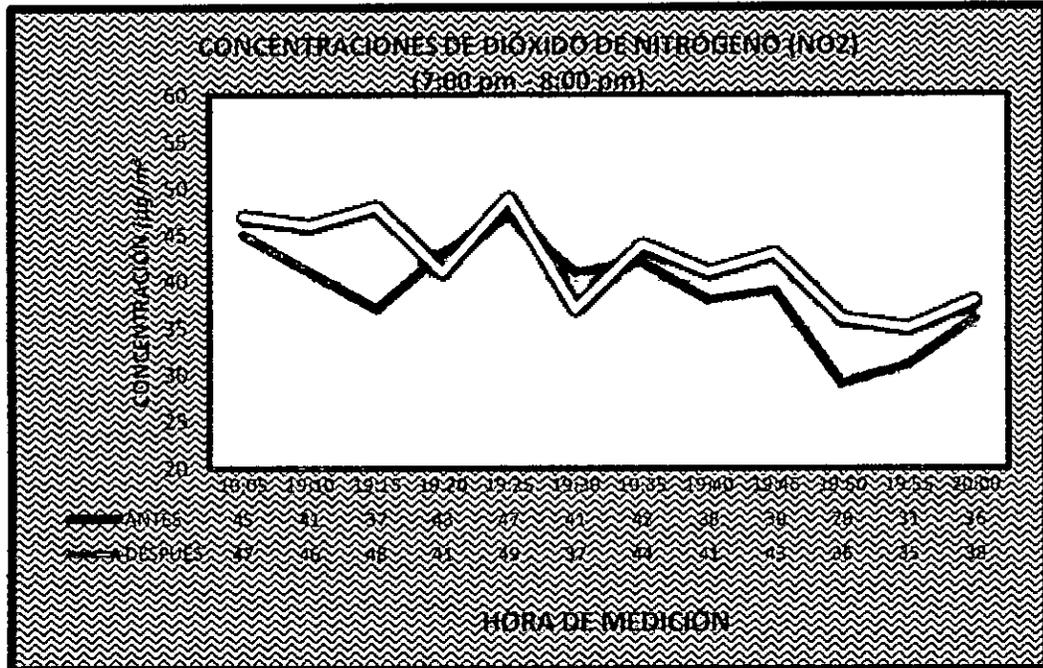


Gráfico N° 109: Concentración 7pm-8pm de NO₂

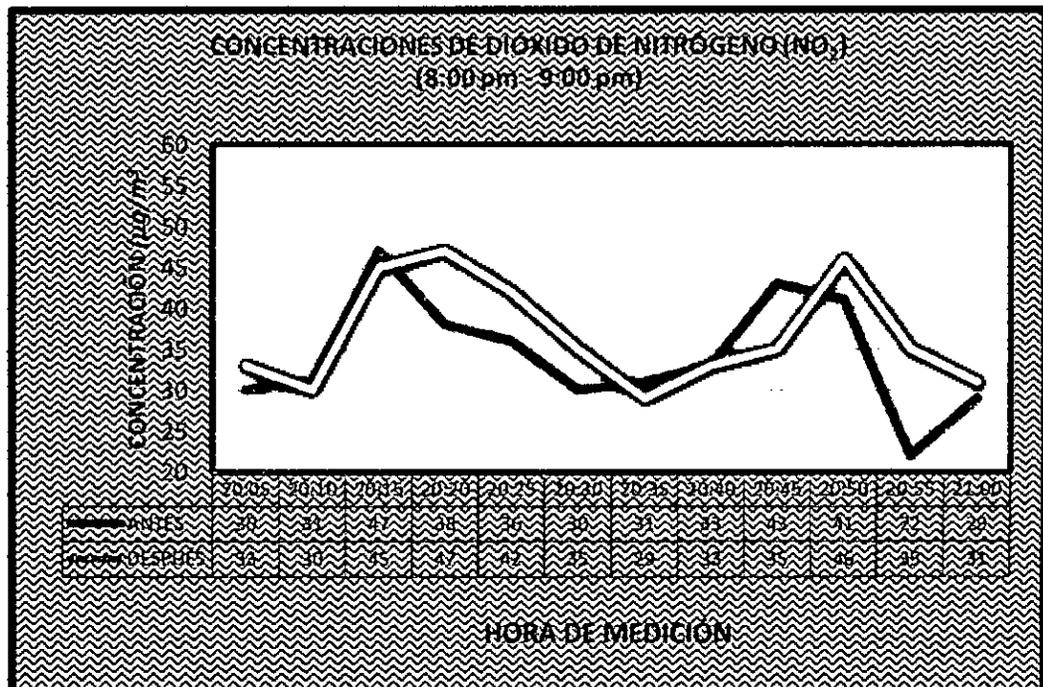


Gráfico N° 110 Concentración de 8:00 pm - 9:00 pm de NO₂

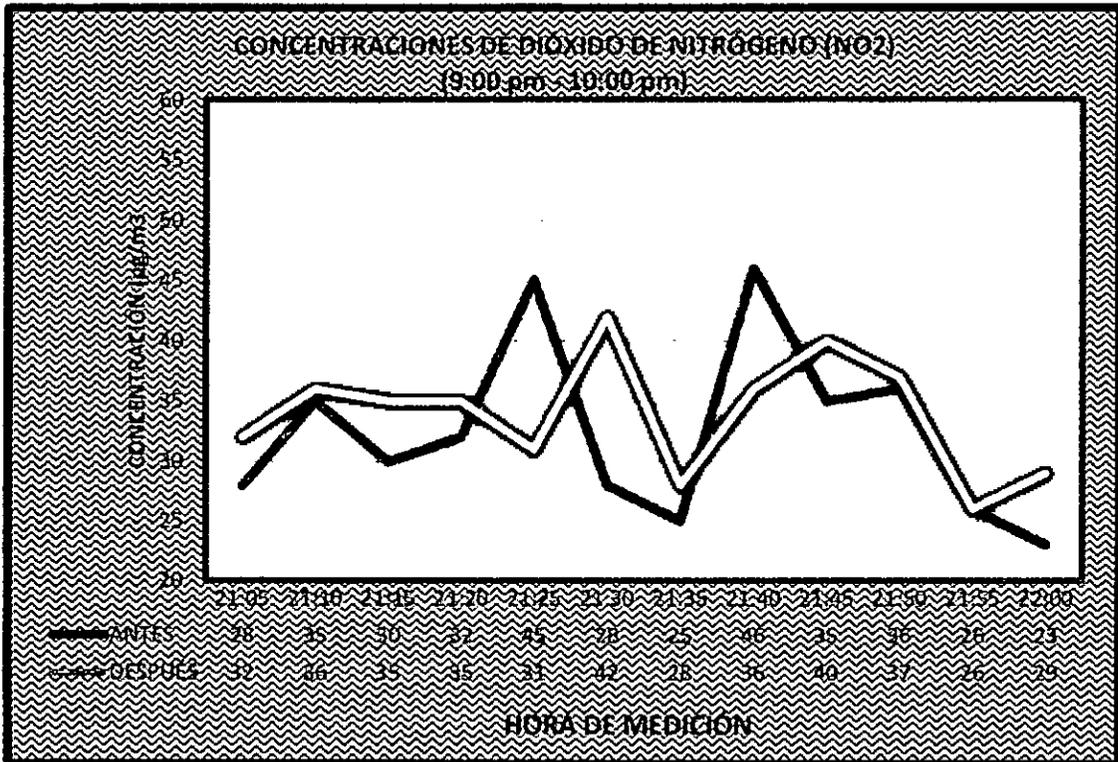


Gráfico Nº 111: Concentración 9pm-10pm de NO₂

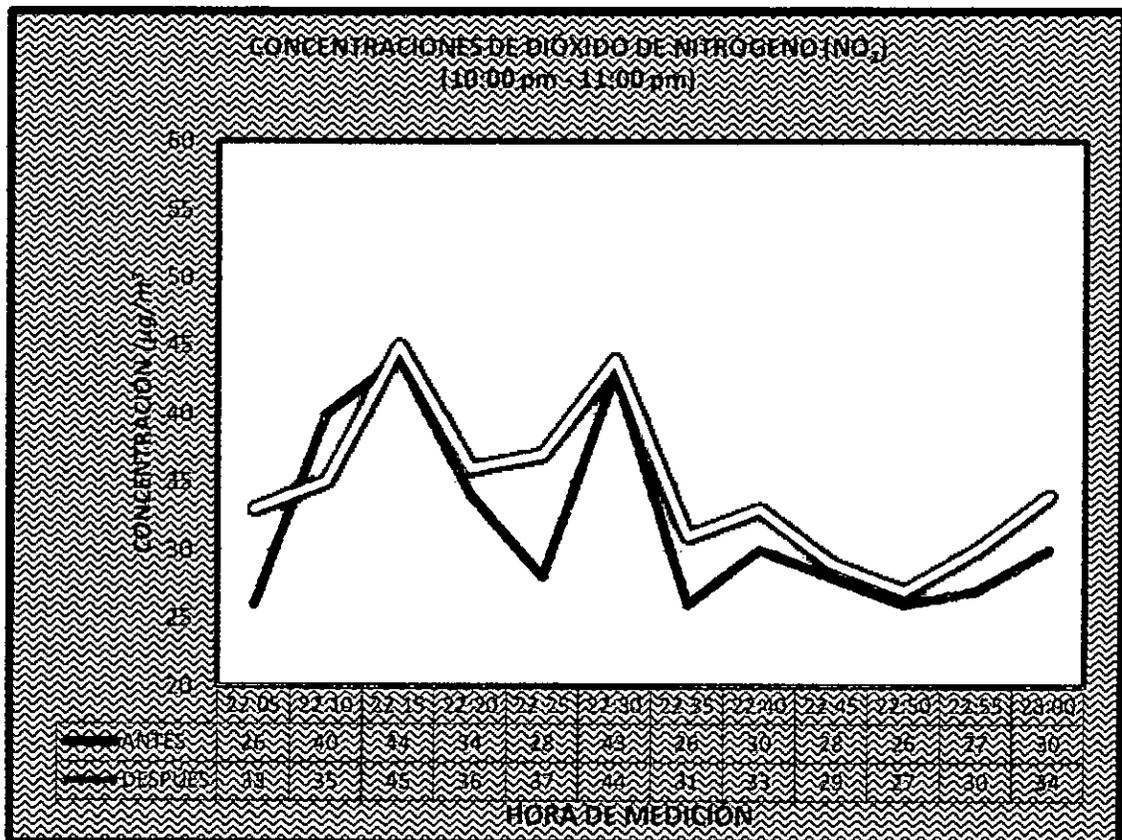


Gráfico Nº 112: Concentración 10pm -11pm de NO₂

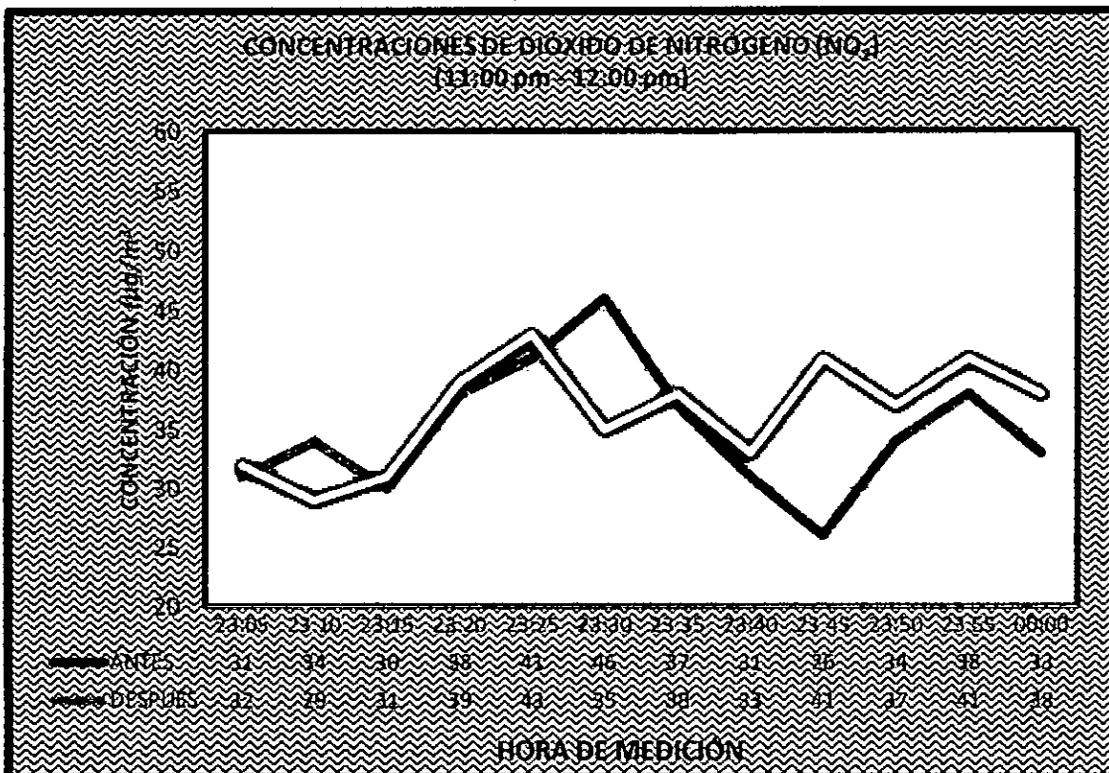


Gráfico N° 113 Concentración de 11:00 pm - 12:00 pm de NO₂

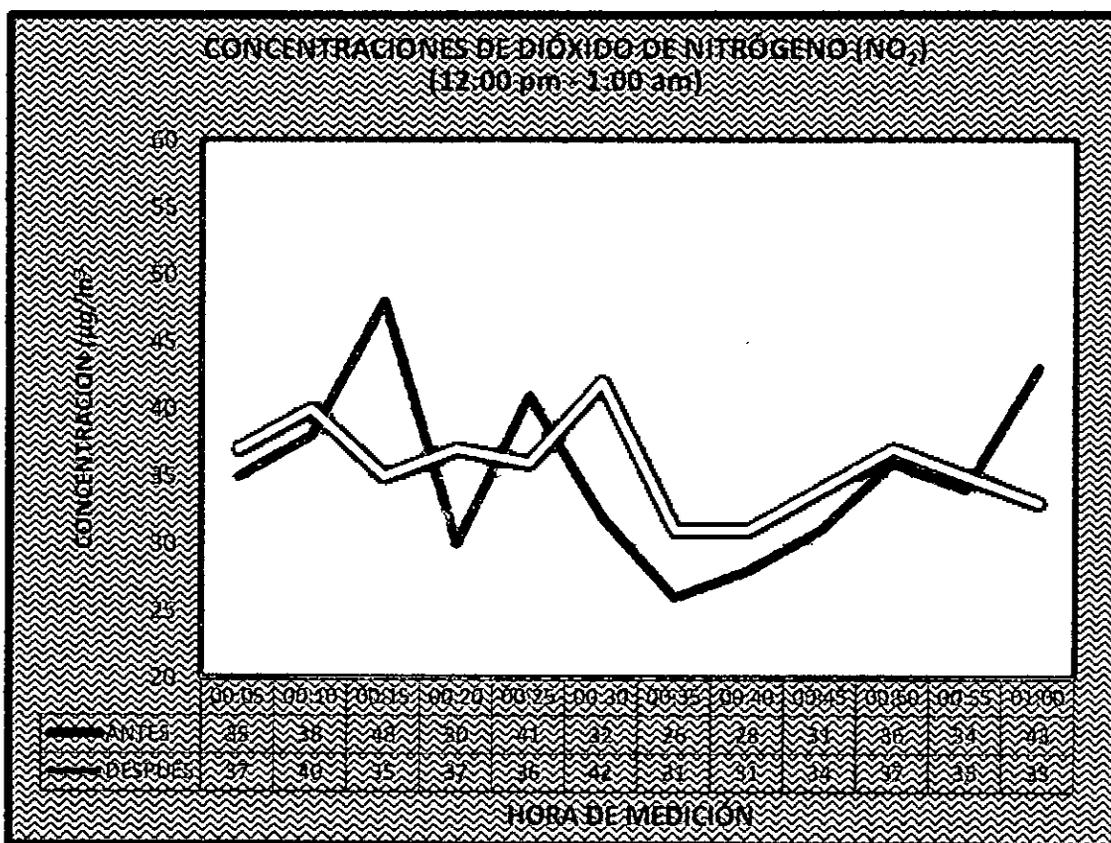


Gráfico N° 114 Concentración de 12:00 pm - 1:00 am de NO₂

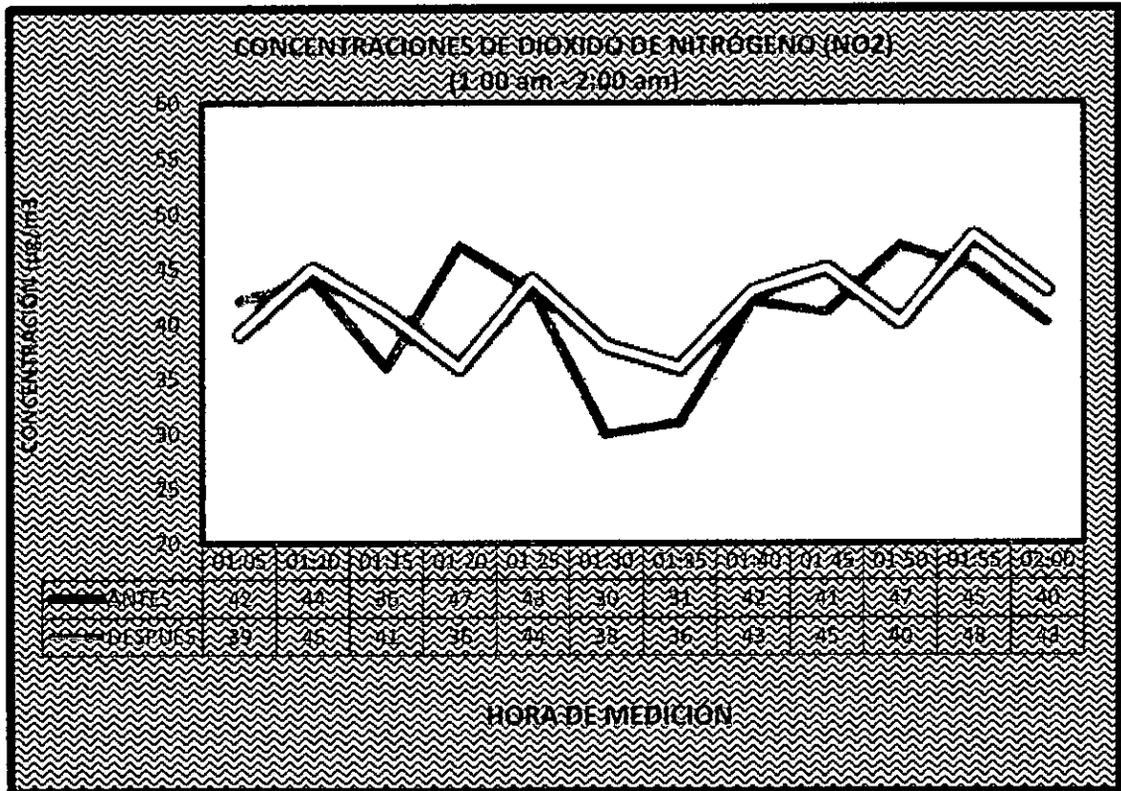


Gráfico N° 115: Concentración 1:00 am - 2:00 am de NO₂

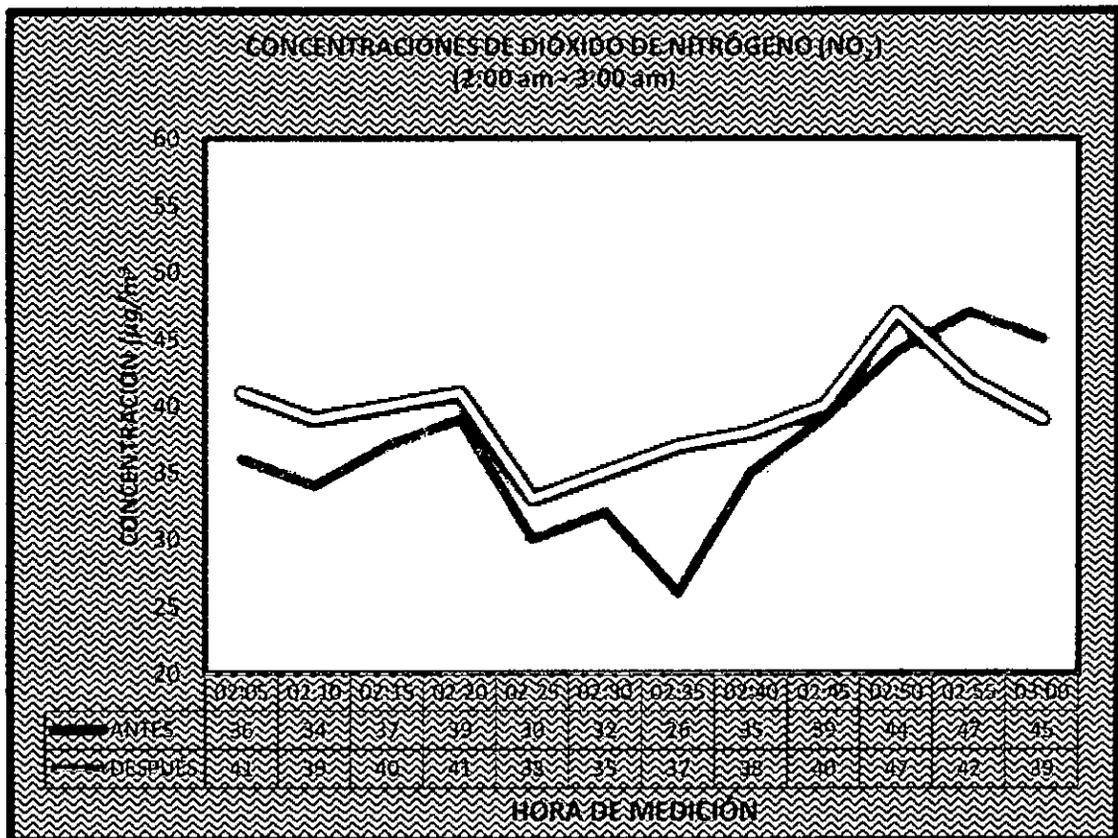


Gráfico N° 116 Concentración de 2:00 am - 3:00 am de NO₂

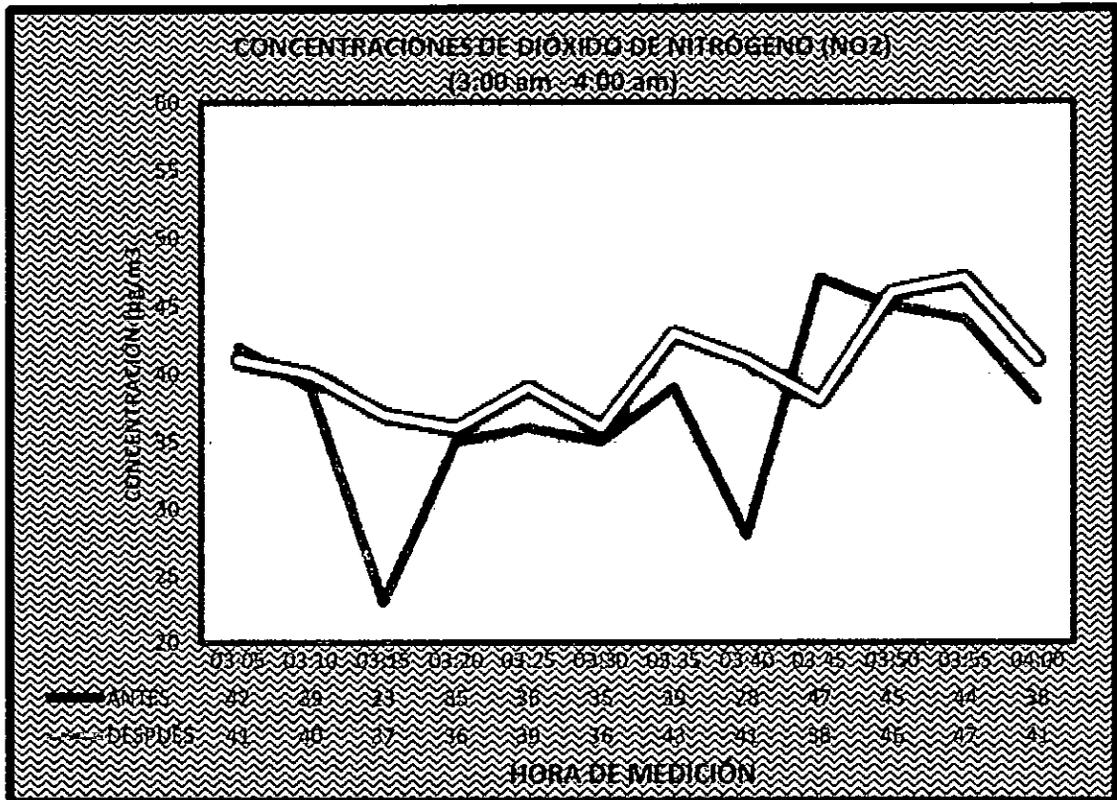


Gráfico N° 117: Concentración 3am- 4am de NO₂

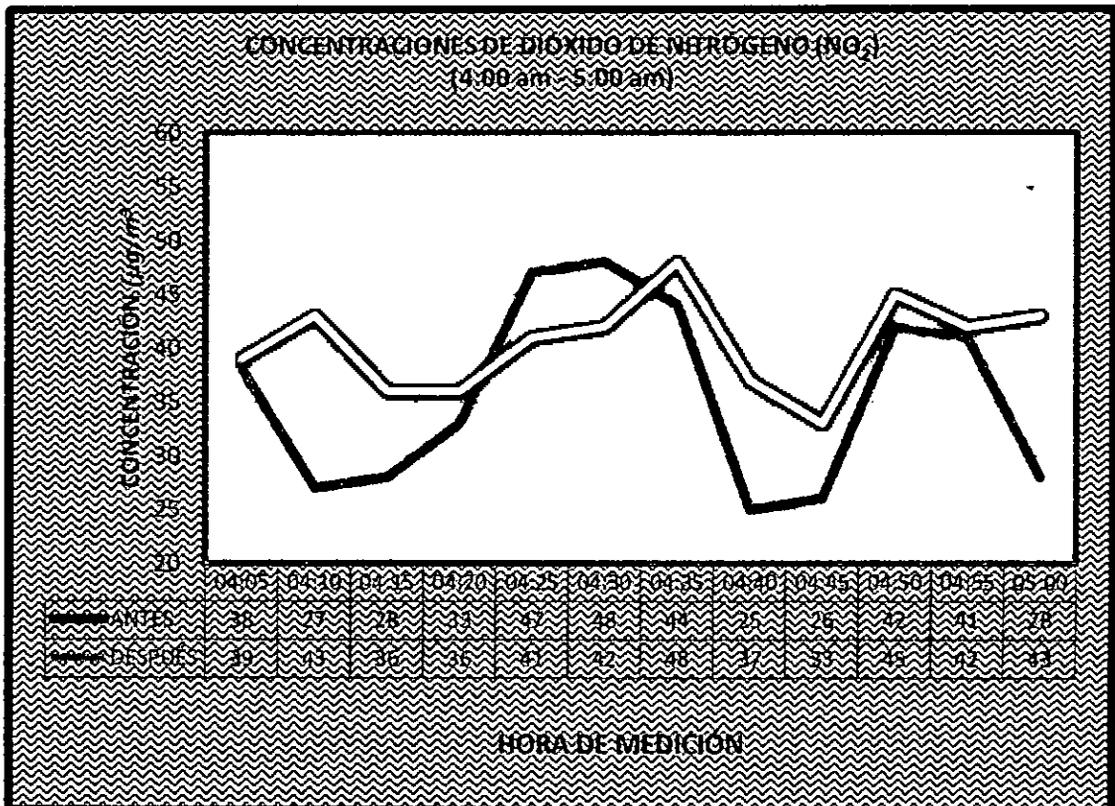


Gráfico N° 118 Concentración de 4:00 am -5:00 am de NO₂

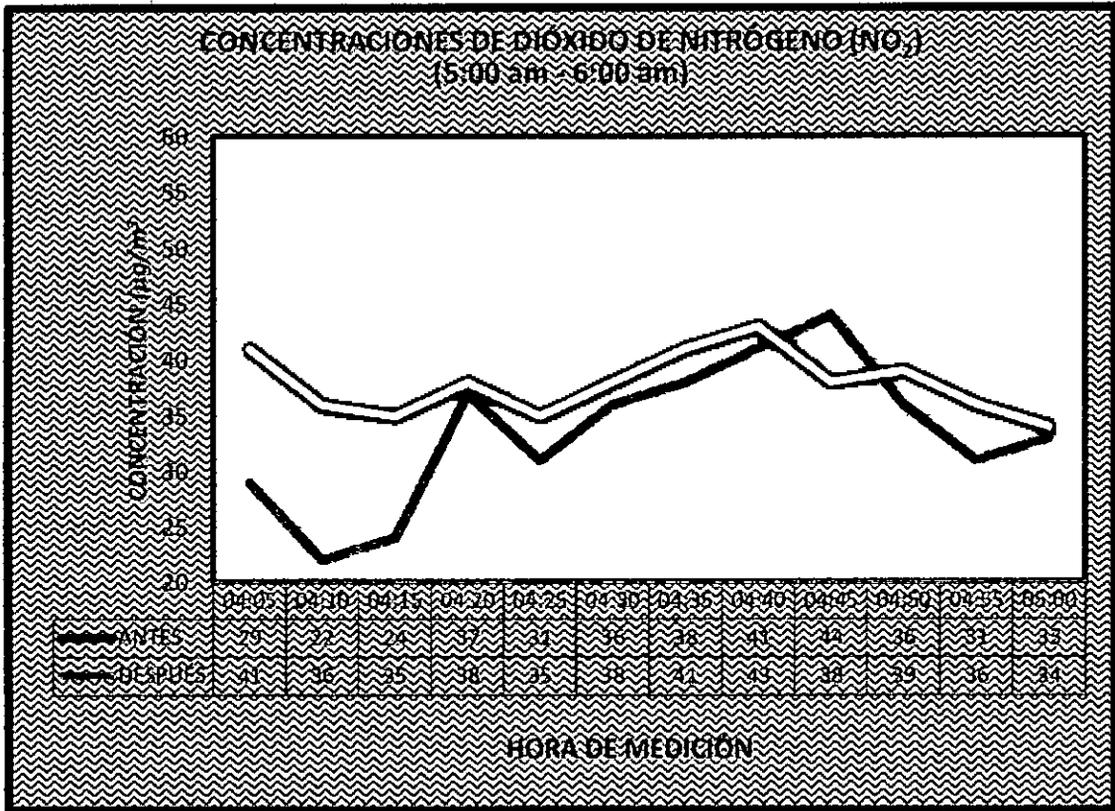


Gráfico N° 119: Concentración 5am- 6am de NO₂

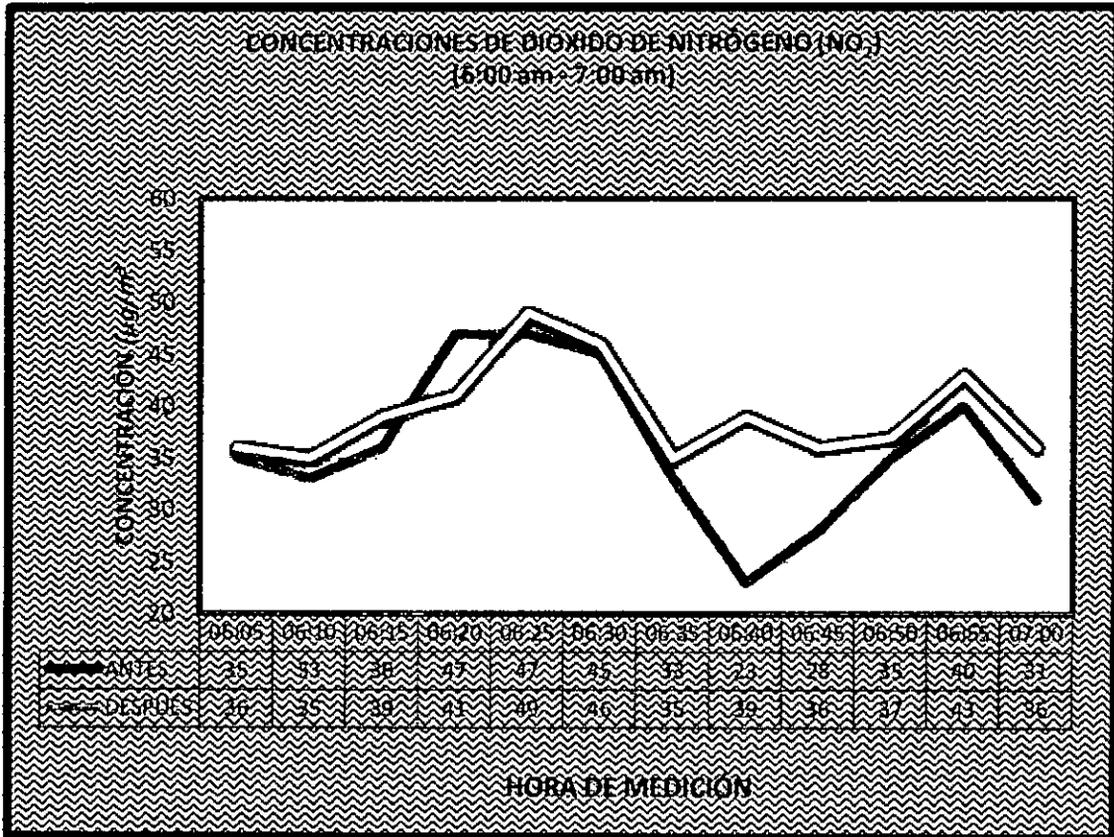


Gráfico N° 120 Concentración de 6:00 am - 7:00 am de NO₂

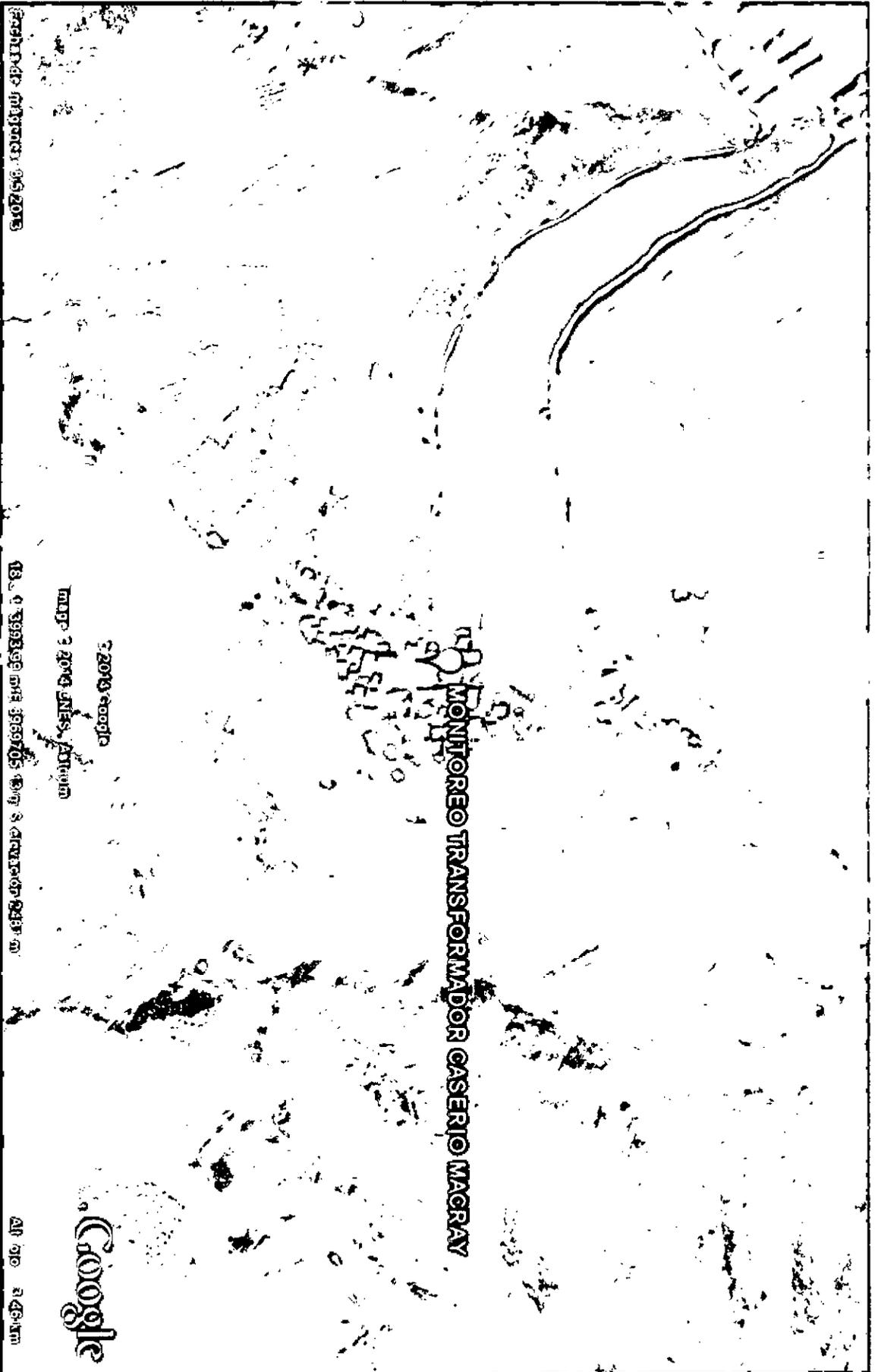
CUADRO N° 31
Valores presentes en el suelo
MONITOREO A NIVEL SUPERFICIAL

MONITOREO PARA CALIDAD DE SUELO					
D.S. 002 – 2013 - MINAM					
Monitoreo en el Transformador Eléctrico y puesta a tierra en el Proyecto Eléctrico del Caserío de Macray - Quillo					
PARAMETRO PARAMETRO	VALOR REAL mg/kg MS				LIMITE mg/kg MS
	ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		DESPUES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		
	TRANSFOR MADOR ELECTRICO	PUESTA A TIERRA	TRANSFOR MADOR ELECTRICO	PUESTA A TIERRA	
Análisis orgánico					
Benceno	0.0029	0.0026	0.0028	0.0028	0.03
Tolueno	0.021	0.019	0.023	0.018	0.37
Etilbenceno	0.001	0.002	0.001	0.002	0.082
Xileno	1.23	1.12	1.22	1.13	11
Naftaleno	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.1
Bifenilos policlorados - PCB	0.0015	0.0012	0.0016	0.0012	0.5
Análisis inorgánico					
Cianuro libre	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002	0.9
Arsénico total	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	50
Bario Total	12.31	13.1	12.32	13.2	750
Cadmio total	0.0011	0.0010	0.0012	0.0011	1.4
Cromo IV	0.003	0.003	0.003	0.0028	0.4
Mercurio total	0.0027	0.0029	0.0026	0.0029	6.6
Plomo total	0.51	0.52	0.50	0.52	70

CUADRO N° 32
Valores presentes en el suelo
MONITOREO A 50 cm DE PROFUNDIDAD

MONITOREO PARA CALIDAD DE SUELO					
D.S. 002 – 2013 - MINAM					
Monitoreo en el Transformador Eléctrico y puesta a tierra en el Proyecto Eléctrico del Caserío de Macray - Quillo					
PARAMETRO PARAMETRO	VALOR REAL mg/kg MS				LIMITE mg/kg MS
	ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		DESPUES DE LA EJECUCION DE LA OBRA ELÉCTRICA		
	TRANSFOR MADOR ELECTRICO	PUESTA A TIERRA	TRANSFOR MADOR ELECTRICO	PUESTA A TIERRA	
Análisis orgánico					
Benceno	0.0016	0.0026	0.0015	0.0021	0.03
Tolueno	0.017	0.019	0.017	0.020	0.37
Etilbenceno	0.0048	0.002	0.0049	0.002	0.082
Xileno	2.71	1.12	2.75	1.11	11
Naftaleno	0.0001	0.0016	0.0001	0.0015	0.1
Bifenilos policlorados - PCB	0.0015	0.0012	0.0013	0.0010	0.5
Análisis inorgánico					
Cianuro libre	0.00018	0.0002	0.00016	0.0019	0.9
Arsénico total	0.00052	0.0003	0.00050	0.0027	50
Bario Total	13.71	13.1	13.67	13.11	750
Cadmio total	0.0048	0.0010	0.0049	0.0011	1.4
Cromo IV	0.0013	0.003	0.0015	0.0028	0.4
Mercurio total	0.0012	0.0029	0.0011	0.0031	6.6
Plomo total	0.81	0.52	0.82	0.51	70

ANEXO 2
IMAGENES



© 2013 Google

Mapa © 2013 Google

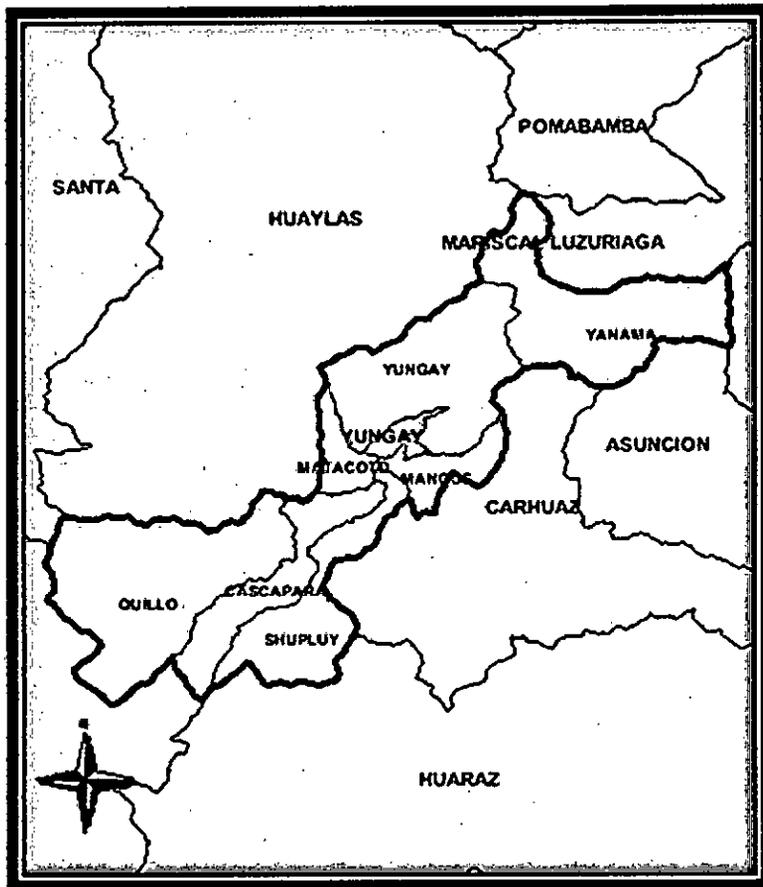
Imágenes © 2013 Google

Alt 0m 3.45km

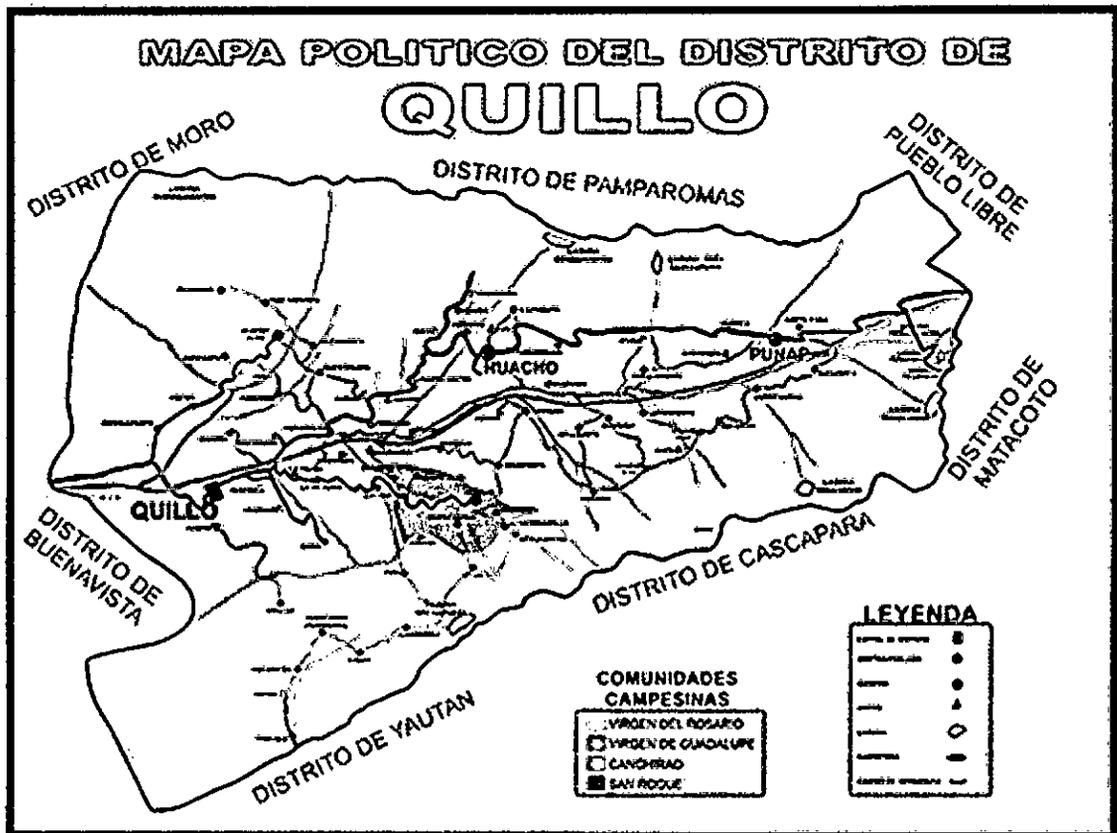


Imagen satelital

Mapa político de la Provincia de Yungay



Mapa político del Distrito de Quillo

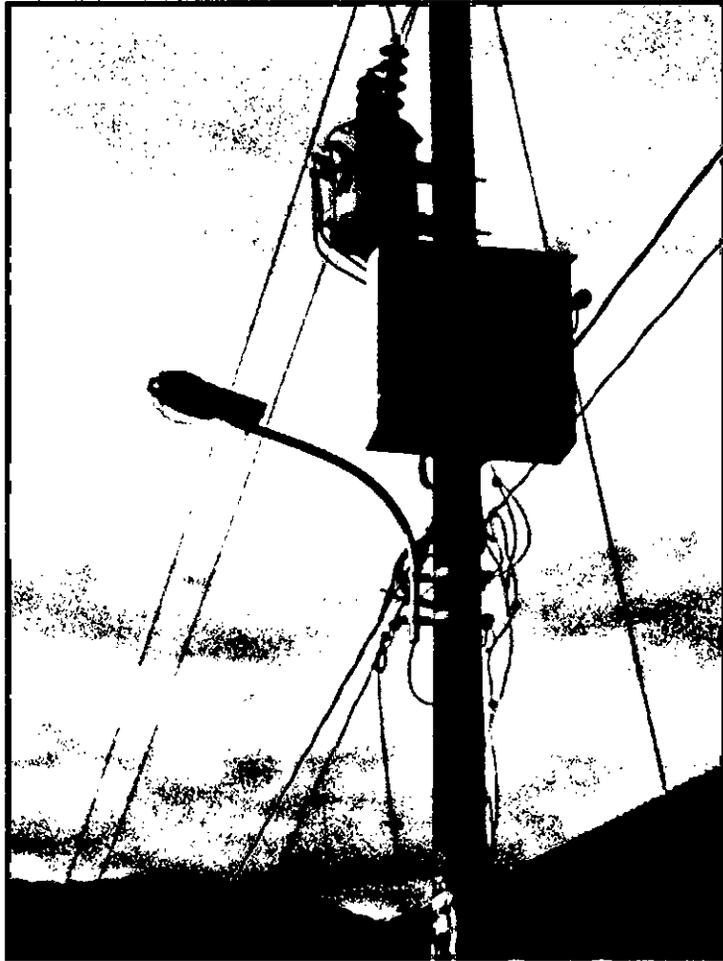




Plaza central del caserío de Macray-Quilo-Yungay



Antes de la ejecución de la obra y de los monitoreos ambientales



**Transformador eléctrico del caserío de Macray,
punto de monitoreo principal.**

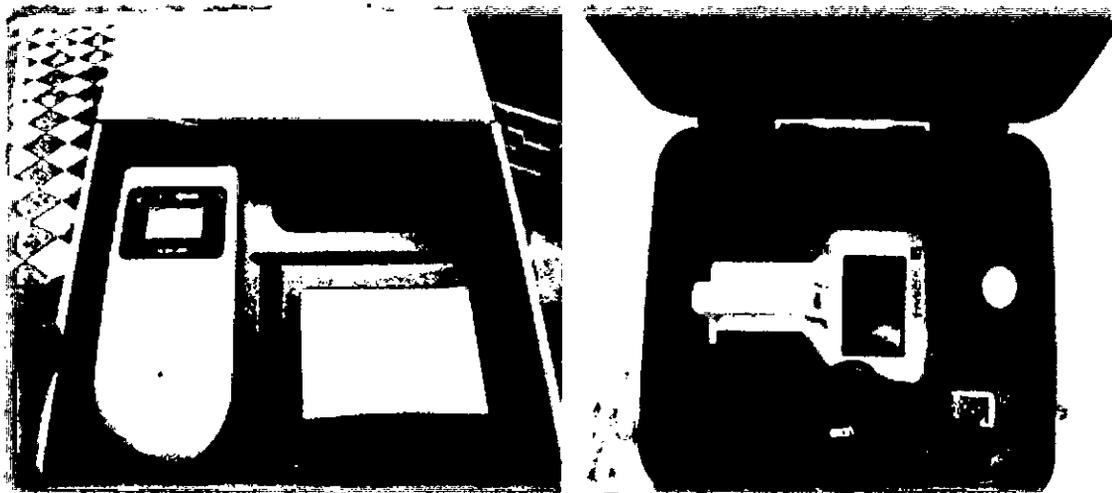
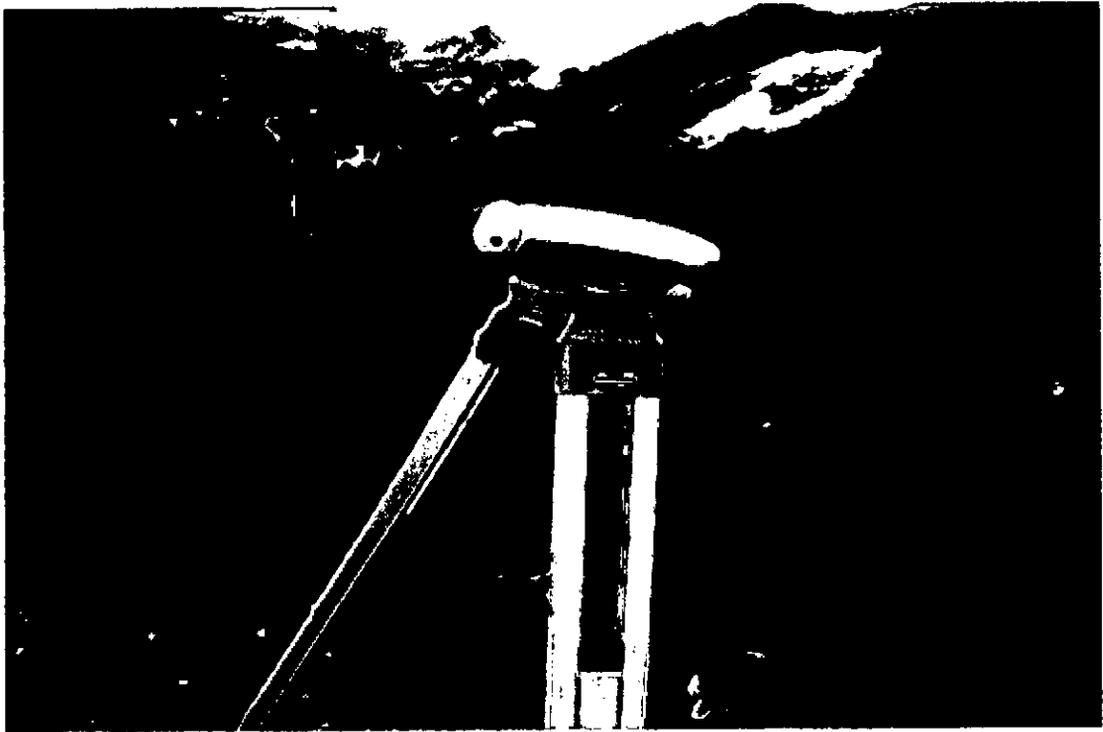


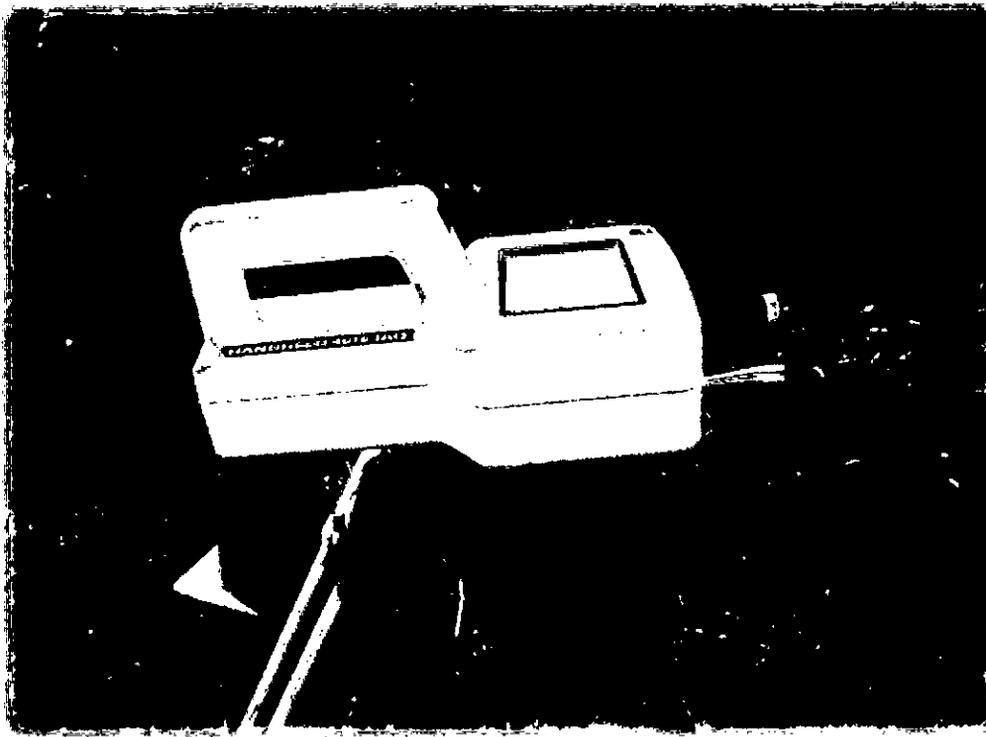
Foto Nro. 1:- A la derecha, Equipo de Monitoreo de Partículas de PM10 y PM2.5, y a la izquierda Equipo de Monitoreo de Gases (Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno).



Equipo de monitoreo de gases como: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de Azufre (SO₂); éste equipo estuvo programado para leer datos cada 5 minutos



Equipo técnico de GEMA PERU, instalando los equipos para los monitoreos respectivos



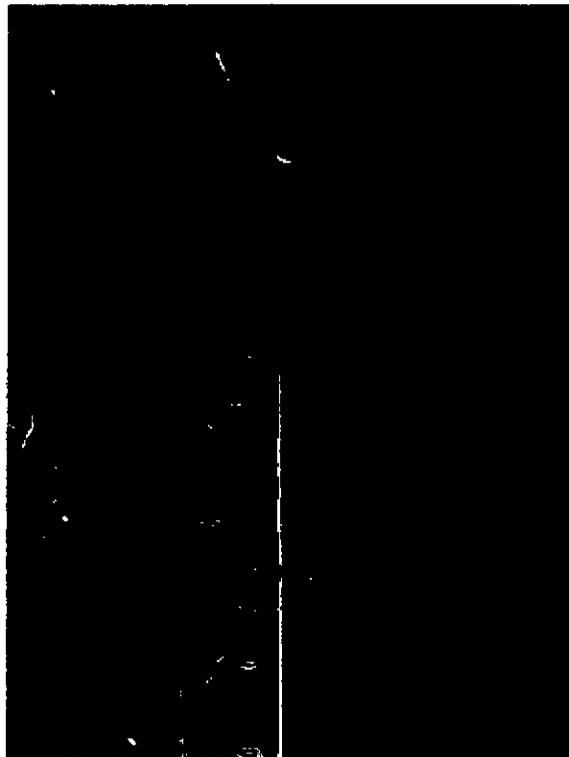
Analizador de partículas PM2.5 y PM10, Monitoreando el entorno.



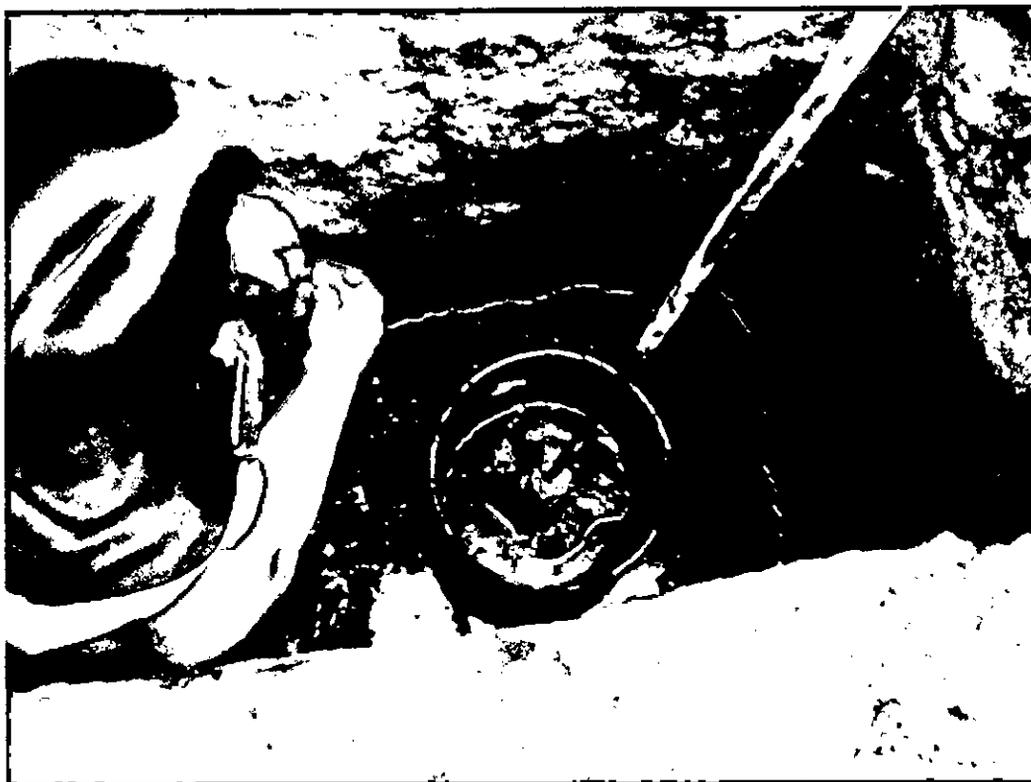
Calicata de 50 cm de profundidad para la toma de muestra antes de la ejecución de la obra



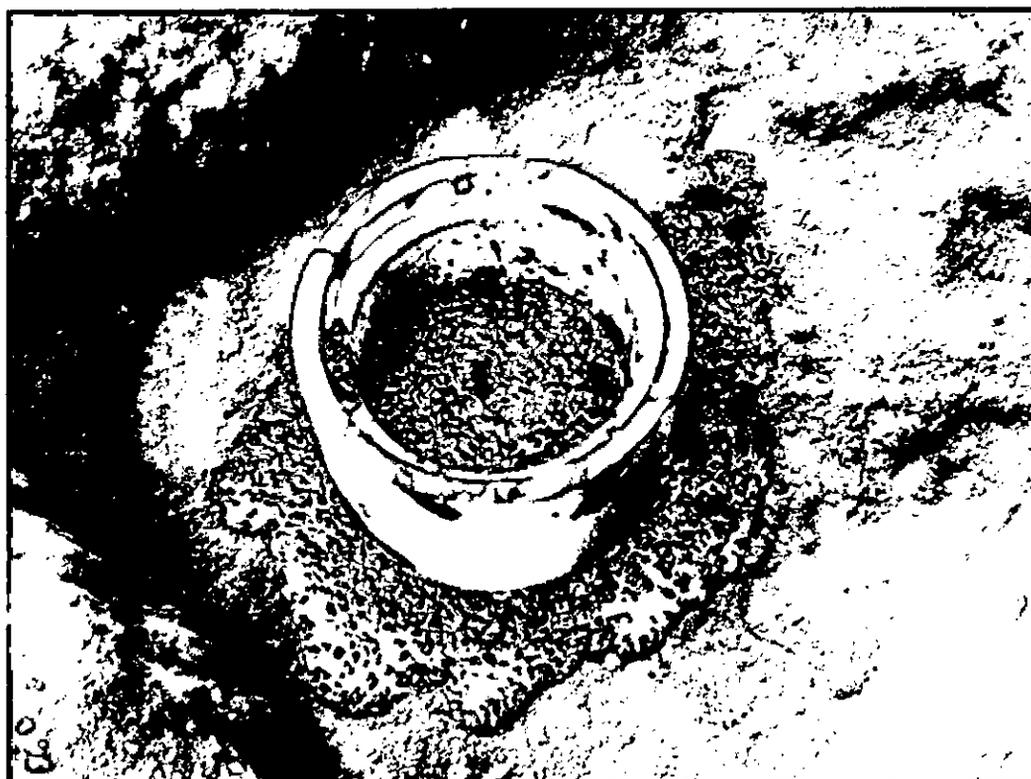
Calicata para la toma de muestra de la calidad de suelo, después de la ejecución de la obra eléctrica



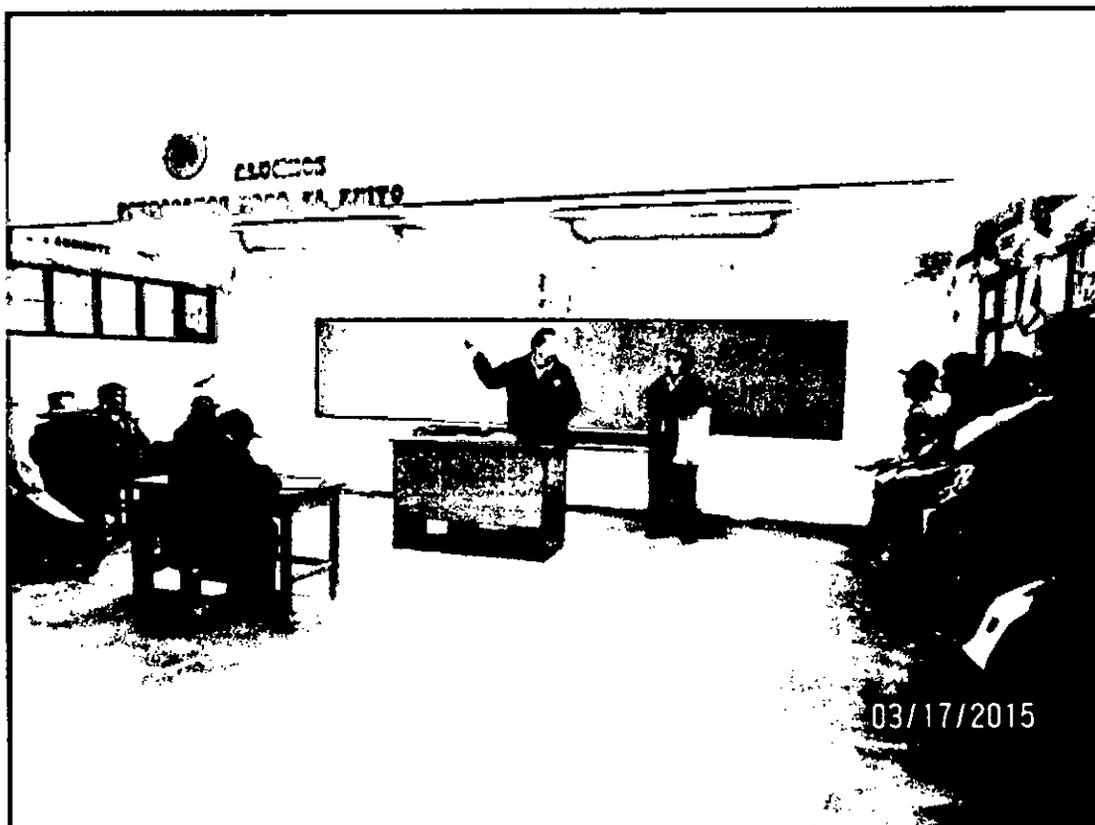
Comprobando la profundidad de la calicata para la medición de la calidad del suelo



PUESTA A TIERRA: Supervisando la cantidades de sustancias químicas que se añaden en una puesta a Tierra.



El Electrodo Cooperweld está ya enterrada, envuelto por sustancias químicas y suelo ecológico.



Brindando charla a la comunidad del caserío de Macray, sobre la importancia de preservar el medio ambiente para una mejor calidad de vida



En la puesta del cartel de Obra de Electrificación del Caserío de Macray-Quillo. En el registro fotográfico, parte del Equipo Técnico con los lugareños.