



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“MATERIAL PARTICULADO 2.5 MICRÓMETROS (μm) Y LA
MORBILIDAD RESPIRATORIA EN LOS HABITANTES DE SANTA
LUZMILA EN EL DISTRITO DE COMAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

AUTOR:

CABRERA DÍAZ, JUAN CÉSAR

ASESOR:

DRA. TAFUR ANZUALDO, VICENTA IRENE

JURADO:

DR. JAVE NAKAYO, JORGE LEONARDO

DR. MENESES RIVAS, JOSE LUIS

DRA. NAUPAY VEGA, MARLITT FLORINDA

LIMA- PERÚ

2019

Dedicatoria

A mi madre Luz Victoria, Vargas Díaz y a mi padre Juan Eleuterio, Cabrera Vargas, por el apoyo constante a lo largo del tiempo que dedique al presente trabajo.

Agradecimiento

Al Dr. Alipio Ordoñez Mercado, por su apoyo y orientación en el presente estudio.

A mi asesora de tesis Dra. Vicenta Irene Tafur Anzualdo.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
RESUMEN	xii
Abstract	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Descripción del Problema.....	4
1.3. Formulación del problema.....	7
1.3.1. Problema general.....	7
1.3.2. Problemas específicos.....	7
1.4. Antecedentes.....	8
1.4.1. Antecedentes Internacionales.....	9
1.4.2. Antecedentes Nacionales.....	24
1.5. Justificación de la Investigación.....	29
1.6. Limitaciones de la investigación	30
1.7. Objetivos.....	30
1.7.1. Objetivo general.....	30
1.7.2. Objetivos específicos.....	30

1.8. Hipótesis	32
1.8.1. Hipótesis General	32
1.8.2. Hipótesis Específicas.....	32
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	34
2.1. Marco conceptual	34
2.1.1. Marco legal.....	35
2.1.2. Marco Histórico.....	37
2.1.3. Marco Filosófico.	41
2.2. Bases teóricas especializadas	43
2.3. Aspectos de responsabilidad social y medio ambiental	63
CAPÍTULO III: MÉTODO	66
3.1 Tipo de investigación	66
3.2 Población y muestra.	67
2.3.1. Población.....	67
2.3.2. Muestra.....	67
3.3 Operacionalización de variables.....	70
2.3.3. Variable Independiente.....	70
2.3.4. Variable Dependiente	71
3.4 Instrumentos	72
3.5 Procedimientos	73

3.6	Análisis de datos.....	74
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		82
4.1	Pruebas de normalidad	82
4.2	Contrastación de hipótesis.....	83
4.2.1	Contraste de la hipótesis general.....	83
4.2.2	Contraste de la hipótesis específica 1.....	84
4.2.3	Contraste de la hipótesis específica 2.....	85
4.2.4	Contraste de la hipótesis específica 3.....	86
4.2.5	Contraste de la hipótesis específica 4.....	87
4.2.6	Contraste de la hipótesis específica 5.....	88
4.2.7	Contraste de la hipótesis específica 6.....	89
4.2.8	Contraste de la hipótesis específica 7.....	90
4.2.9	Análisis e interpretación.....	91
4.2.10	Valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5µg}) en Santa Luzmila.	94
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS		97
5.1.	Discusión.....	97
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES		101
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....		104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		105

ANEXOS.....	110
Anexo 1. Concentraciones mensuales PM 2.5(ug/m3).....	111
Anexo 2. Codificación de Concentraciones para las Estaciones de Monitoreo en Lima Metropolitana.....	113
Anexo 3. Morbilidad Por Categoría / Atenciones.....	115
Anexo 4. Definiciones de términos.....	152
Anexo 5. Matriz de consistencia.....	173

Índice de Tablas

Tabla 1. Estándar del Organización Mundial de la Salud de Calidad Ambiental del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5} µg)..	35
Tabla 2. Evolución del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5} µg).....	37
Tabla 3. Atenciones en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila	68
Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente.....	72
Tabla 5. Operacionalización de Variable Dependiente	72
Tabla 6. Reporte de las 50 primeras causas de enfermedades del aparato respiratorio diciembre 2017	74
Tabla 7. Siete enfermedades del aparato respiratorio en forma mensual en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila del 2012 al 2017	75
Tabla 8. Valores por mes de PM _{2,5} µg Año 2012.....	79
Tabla 9. Valores por mes de PM _{2,5} µg Año 2013.....	79
Tabla 10. Valores por mes de PM _{2,5} µg Año 2014.....	80
Tabla 11. Valores por mes de PM _{2,5} µg Año 2015	80
Tabla 12. Valores por mes de PM _{2,5} µg Año 2016.....	81
Tabla 13. Valores por mes de PM _{2,5} µg Año 2017.....	81
Tabla 14. Tests of Normality.....	82
Tabla 15. Prueba de Spearman para la hipótesis general	83
Tabla 16. Prueba de Spearman para la hipótesis general	84

Tabla 17. Prueba de Spearman para la hipótesis general	85
Tabla 18. Prueba de Spearman para la hipótesis general	86
Tabla 19. Prueba de Spearman para la hipótesis general	87
Tabla 20. Prueba de Spearman para la hipótesis general	88
Tabla 21. Prueba de Spearman para la hipótesis general	89
Tabla 22. Prueba de Spearman para la hipótesis general	90
Tabla 23. Promedio aritmético de las principales enfermedades del aparato respiratorio listadas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, entre el 2012 al 2017.....	92
Tabla 24. Valor del estándar de calidad ambiental del Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5} µg).....	95

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Clasificación del material particulado en la atmósfera urbana.....	34
<i>Figura 2.</i>	Altura de la Base de la Inversión Térmica – Año 2013	47
<i>Figura 4.</i>	Concentraciones Promedios Trimestrales de $PM_{2,5\mu g}$ – Estación del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila de Comas.....	50
<i>Figura 5.</i>	Rosas de Viento – Año 2013	50
<i>Figura 6.</i>	Rosas de Viento – Año 2014.....	51
<i>Figura 7.</i>	Rosas de Viento – Año 2015	52
<i>Figura 8.</i>	Rosas de Viento – Año 2016.....	53
<i>Figura 9.</i>	Rosas de Viento – Año 2017	54
<i>Figura 10.</i>	Promedios mensuales de humedad relativa versus concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$...	55
<i>Figura 11.</i>	Promedios mensuales de temperatura versus concentraciones de $PM_{2.5}$	56
<i>Figura 12.</i>	Promedios mensuales de presión atmosférica versus concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$	58
<i>Figura 13.</i>	Promedios mensuales de temperatura versus concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$	59
<i>Figura 14.</i>	Promedios mensuales de presión atmosférica versus concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$	60
<i>Figura 15.</i>	Acumulados mensuales de precipitaciones versus concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$...	62
<i>Figura 16.</i>	Pacientes de enfermedades del aparato respiratorio Atendidas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila	69
<i>Figura 17.</i>	Principales 07 Morbilidades Atendidas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila.....	70

<i>Figura 18.</i> Evolutivo de las cuatro enfermedades del aparato respiratorio más importantes .	92
<i>Figura 19.</i> Enfermedades del aparato respiratorio en el Establecimiento de Salud de Santa Luzmila del 2012 al 2017.....	93
<i>Figura 20.</i> Valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5µg}) en la urbanización de Santa Luzmila, periodo enero 2012 a diciembre 2017.....	96

RESUMEN

El presente estudio indica la relación del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) y las enfermedades del aparato respiratorio: Faringitis Aguda, No Especificada (J029), Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X), Faringo Amigdalitis Aguda (J068), Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039), Bronquitis Aguda, No Especificada (J209), Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X), y Asma No Especificado (J459), en la Urbanización de Santa Luzmila en distrito de Comas-Lima en los años del 2012 al 2017. Se utilizó el diseño no experimental y de corte longitudinal, valores obtenidos en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila y la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA del Ministerio de Salud del Perú.

Los resultados hallados muestran que el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), está relacionado a las enfermedades del aparato respiratorio Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039), con un grado correlación cuantificado en $r=0.265$, estadísticamente significativa. Todas las demás pruebas de hipótesis de las seis (06) las enfermedades del aparato respiratorio restantes resultan no significativas.

El material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) que contamina la calidad ambiental de aire de la urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, podría ser uno de los factores que causa la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039), y pueden estar asociados a otros que en conjunto pueden estar desencadenando la las enfermedades del aparato respiratorio. No es la principal causa, pero se desprende que por lo menos es parte de uno de ellos.

Palabras Clave: material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), enfermedades del aparato respiratorio.

Abstract

The present study indicates the ratio of particulate material with aerodynamic diameter equal to or less than 2.5 microns ($PM_{2.5\mu g}$) and diseases of the respiratory system: Acute Faringitis, Not Specified (J029), Acute Rhinopharyngitis, Acute Rhinitis (J00X), Faringo Acute Tonsillitis (J068), Acute Tonsillitis, Not Specified (J039), Acute Bronchitis, Not Specified (J209), Bronchitis, Not Specified as Acute or Chronic (J40X), and Asthma Not Specified (J459), in Santa Urbanization Luzmila in district of Comas-Lima in the years of 2012 to 2017. The non-experimental and longitudinal cutting design was used, values obtained at the Santa Luzmila Health Establishment and the General Directorate of Environmental Health and Food Safety - DIGESA of the Ministry of Health. Health of Peru.

The results show that the particulate material with aerodynamic diameter equal to or less than 2.5 microns ($PM_{2.5\mu g}$), is related to diseases of the respiratory system, acute tonsillitis, not specified (J039), with a degree correlation quantified in $r = 0.265$, statistically significant. All other hypothesis tests of the six (06) remaining respiratory diseases are not significant.

Particulate material with aerodynamic diameter equal to or less than 2.5 microns ($PM_{2.5\mu g}$) that contaminates the environmental quality of air in the urbanization of Santa Luzmila in the district of Comas, could be one of the factors that causes Acute Tonsillitis, Not Specified (J039), and may be associated with others that together may be triggering the diseases of the respiratory system. It is not the main cause, but it is clear that at least it is part of one of them.

Keywords: particulate material with aerodynamic diameter equal to or less than 2.5 microns ($PM_{2.5\mu g}$), diseases of the respiratory system.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito conocer el impacto del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en las enfermedades del aparato respiratorio en la Urbanización de Santa Luzmila del distrito de Comas de la ciudad de Lima, por ser considerada con el más alto índice de contaminación ambiental del aire. Se recogió información del Ministerio de Salud, de los valores registrados durante de 2012 al 2017.

Es necesario mencionar que el aire está formado por una mezcla de gases, la mayor concentración en la denominada homosfera, que se extiende desde el suelo hasta los 80-100 kilómetros de altura. Esta capa contiene el 99,9% de la masa total de la atmósfera.

Los gases que componen la atmósfera son: El Nitrógeno, el Oxígeno, el Argón, el Dióxido de Carbono y el vapor de agua. Es importante saber que la concentración de estos gases varía con la altura, siendo especialmente acusadas las variaciones del vapor de agua, que se concentra sobre todo en las capas próximas a la superficie.

El material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), son una serie de diminutos cuerpos sólidos o de gotitas de líquidos dispersos en el aire. Son generadas a partir de alguna actividad natural o antropogénica o como la quema de carbón para producir electricidad o natural como por ejemplo la actividad volcánica.

Las partículas contaminantes no son idénticas física y químicamente, sino que más bien están constituidas por una amplia variedad de tamaños, formas y composiciones químicas. Algunas son nocivas para la salud, alteran las propiedades de la atmósfera ante la luz solar o reducen la visibilidad.

El interés por las partículas atmosféricas se debe a dos causas importantes: Afección sobre el equilibrio de la radiación terrestre y a los efectos nocivos sobre la salud de las personas. Las partículas penetran en los pulmones, los bloquean y evitan el paso del aire, lo que provoca efectos dañinos.

Los índices de calidad del aire de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), permiten en la actualidad a los organismos gubernamentales de muchos países, controlar valores del contenido total de partículas finas. En la actualidad los legisladores utilizan el índice material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), que incluye solo las partículas finas, también conocidas como partículas respirables.

La presente investigación nos permite establecer de qué manera los valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) se relaciona con las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima.

El tipo de investigación atendiendo a la finalidad se clasifica de tipo aplicada. Por la profundidad es un estudio de tipo correlacional y por la naturaleza de los valores, es clasificada como un estudio del tipo cuantitativa. De diseño no experimental y de corte longitudinal. La investigación es del tipo retrospectiva, porque se evidenciarán los hechos después de haber ocurrido.

Dicho estudio beneficia a la población de la Urbanización de Santa Luzmila del distrito de Comas.

Esta investigación tiene nueve capítulos, el primer capítulo considera la introducción donde incluye el planteamiento del problema y trata de estudios realizados sobre el tema, los objetivos indican los valores de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con las enfermedades del aparato respiratorio de la

población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, la justificación e importancia, alcance y limitaciones del escrito. El segundo capítulo se analiza del marco teórico describiendo el marco conceptual. El tercer capítulo describe el método, tipo de investigación, la población y muestra, operacionalización de variables, instrumentos, procedimientos y análisis de datos. El cuarto capítulo abarca los resultados; el quinto capítulo analiza la discusión de los resultados e interpreta los resultados, se comparan con otras investigaciones; el sexto capítulo comprende las conclusiones; el séptimo capítulo brinda las recomendaciones; el octavo capítulos considera las referencias bibliografías y el noveno capítulo contiene los anexos.

1.1. Planteamiento del problema

Según estudios realizados, consideran a la ciudad de Lima a nivel de Latinoamérica con altos valores de contaminación ambiental del aire y uno de los distritos más afectados es Comas; por lo que nos propusimos investigar:

Conocer la relación que existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y las enfermedades del aparato respiratorio en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.

1.2. Descripción del Problema

En la ciudad de México por el día interamericano de calidad del aire el Dr. Horacio Riojas expuso el tema: *“Efectos en la salud por la contaminación atmosférica en México”* 2017; concluyo: La contaminación del aire es el factor de riesgo ambiental más importante en términos de salud, las normas se han ajustado con base en el actual conocimiento científico para la protección de la salud, la población y el sector salud, están pagando los costos sociales de la contaminación del aire, especialmente los más vulnerables, se requiere ampliar la cobertura de monitoreo en las ciudades, especialmente con respecto a material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), para garantizar la protección de la salud de la población, el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire existente debe actualizarse, convertirse en un índice nacional y actualizar los mensajes para la población (proyecto de norma), debe actualizarse el Programa de Contingencia e incorporar al material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), construir el sistema de vigilancia con unidades centinelas de salud en la ciudad, Actualizar normas:

Hidrocarburos (BTEX), bióxido de azufre, temas de investigación: enfermedades crónicas, neurodesarrollo, interacción gen-ambiente.

El material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), por ser partículas finas penetran más profundamente en los alvéolos pulmonares, convirtiéndose en más nocivos para salud que el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micras ($PM_{10\mu g}$).

Los vehículos son la principal fuente de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y monitorear estas emisiones es de gran importancia para proteger la salud de la persona en ambientes urbanos, pues los parámetros con los que se realiza la vigilancia de la calidad del aire son poco sensibles a las partículas ultrafinas como es el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

El material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), en suspensión en el aire, también conocidas como material particulado atmosférico o aerosol atmosférico, son una compleja mezcla de sustancias en estado sólido o líquido suspendidas en el medio gaseoso atmosférico. El origen de estas partículas es también muy variable, pudiendo encontrarse partículas naturales (por ejemplo, la materia mineral emitida en áreas áridas o la sal marina emitida por el océano) y partículas antropogénica (ligadas a emisiones urbanas e industriales). Tanto el tamaño como la composición química de las partículas dependen de la fuente de emisión de las mismas.

El incremento de las enfermedades del aparato respiratorio en varias ciudades del Perú, ha generado un problema mayor a la población y autoridades, este problema es mayor en la zona del distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, zona que se ubica entre uno de los distritos de Lima con mayor contaminación ambiental del aire, y en la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, los habitantes están

preocupados por el aumento de las enfermedades del aparato respiratorio que en promedio aproximadamente alcanzan a 1600 casos de enfermedades del aparato respiratorio por mes, de las cuales la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039), es una de las enfermedades del aparato respiratorio de mayor promedio por mes con 400 casos, correspondiendo la mayor proporción a pacientes del sexo femenino, esta información ha alertado a las autoridades de los establecimientos de salud, y a los de la municipalidad distrital de Comas, ellos necesitan de diseñar las acciones de vigilancia y control a fin de realizar acciones correctivas y contrarrestar el incremento a través de los años.

Un factor para el aumento de las enfermedades del aparato respiratorio podría estar relacionado al aumento del material particulado fino; esto es, material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), motivo del interés del presente estudio, importante realizar acciones de vigilancia y control a fin de minimizar la contaminación ambiental del aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y para hacer de conocimiento la gravedad de la contaminación ambiental del aire existente, y su impacto en las enfermedades del aparato respiratorio de la población; de forma que la investigación realizada en la urbanización de Santa Luzmila del distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, ayudará a cumplir con las normas dirigidas a las actividades económicas como generadores de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), con la finalidad de no contaminar la calidad del aire de esta la urbanización Santa Luzmila. Por ello es importante conocer los valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en el aire de la urbanización de Santa Luzmila, para realizar acciones de vigilancia y

control por el bienestar de la población de la urbanización Santa Luzmila. En ese sentido, los problemas del presente estudio se expresan de la manera siguiente:

1.3. Formulación del problema

Determinadas las variables de investigación, consideramos:

1.3.1. Problema general.

¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y las enfermedades del aparato respiratorio en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?

1.3.2. Problemas específicos.

- a) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?
- b) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y la Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?
- c) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila- distrito de Comas?

- d) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?
- e) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?
- f) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y la Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila- distrito de Comas?
- g) ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y el Asma No Especificado (J459) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?

1.4. Antecedentes

Estudios internacionales y nacionales de los impactos a la salud de las personas por el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), presentes en el aire se consideran a los siguientes antecedentes:

1.4.1. Antecedentes Internacionales.

Rodopoulou Sophia, Samoli Evangelia, Marie-Cecile G. Chalbot, b e Ilias G. Kavourasb, (2015.06). Contaminación ambiental del aire y visitas de emergencia cardiovascular y respiratoria en Arkansas Central: un análisis de series de tiempo de Higiene, Epidemiología y Estadística Médica, Escuela de Medicina, Nacional y la Universidad Kapodistriana de Atenas, 11 527 Goudi, Atenas, Grecia.

La contaminación de la calidad del aire y las visitas de emergencia cardiovascular y respiratoria al Establecimiento de Salud de la Universidad de Arkansas en la ciudad de Little Rock capital de Arkansas con una población de 197 357 en 2013 (391 284 residentes en el condado de Pulaski). El 48.9% de la población (57.5% en el condado de Pulaski) era blanca, seguido por el 42.3% (35.0% en el condado de Pulaski) para afroamericanos o afroamericanos. Los residentes de origen hispano o latino representaron el 6.8% (5.8% en el condado de Pulaski) de la población. Las mediciones de $PM_{2,5\mu g}$ y O_3 en Little Rock durante el período de 2002 a 2012 se obtuvieron del sitio NCore del Sistema de Calidad del Aire de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (AQS # 05-119-0007). Las concentraciones masivas de $PM_{2,5\mu g}$ de 24 horas y la concentración máxima diaria de 8 horas de O_3 se usaron como métricas de exposiciones. Los datos meteorológicos en el aeropuerto de Little Rock (GHCND: USW00013963) se obtuvieron a partir de datos climatológicos locales del Centro Nacional de Datos Climáticos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica.

Obtuvimos datos del Establecimiento de Salud de la Universidad de Arkansas para Ciencias Médicas en Little Rock, Arkansas, el único establecimiento de salud estatal en Arkansas que atiende pacientes sin seguro médico y Medicaid. Las visitas diarias a la sala de urgencias (ER) durante el período de 2002 a 2012 para la población adulta (≥ 15 años de edad) se obtuvieron del Almacén de Datos Empresariales Universidad de Arkansas para Ciencias Médicas que incluía datos sobre la fecha de visita, edad, sexo y raza / etnia. Las visitas a urgencias se seleccionaron para los siguientes diagnósticos: cardiovascular: Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD) -9 401-459; hipertensión ICD-9 401; enfermedad cardíaca hipertensiva e insuficiencia cardíaca: CIE-9: 402 y 428; trastornos de la conducción y disritmias cardíacas: CIE-9: 426 y 427; enfermedad cerebrovascular y accidente cerebrovascular: ICD-9 430-438; respiratorio: ICD-9 460-519; infecciones respiratorias agudas (excepto bronquiolitis aguda y bronquiolitis): CIE-9: 460-465; neumonía: CIE-9: 480-486; asma: CIE-9: 493; Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC: CIE-9: 490, 491, 492 y 496. Características demográficas y económicas, que incluyen edad, sexo, raza, familia, ingresos y beneficios y seguro de salud para cada código de área del plan de mejora de zona (ZIP) (ZCTA), se obtuvieron de la Encuesta de la Comunidad Estadounidense de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Para el período 2008-2012.

MEO S.A.1, F. SURAYA2 (2015) Efecto de la contaminación del aire ambiental sobre enfermedades cardiovasculares Universidad Rey Saud, Riyadh, Arabia Saudita En las últimas dos décadas, ha habido una tendencia creciente preocupación a nivel mundial sobre el medio ambiente la contaminación del aire

y su impacto en la salud humana. Gran cantidad de problemas de salud están relacionados con exposición a largo plazo al medio ambiente. Además, también ingresamos las palabras clave en el Motor de búsqueda Google Scholar y después de obtener cualquier artículo relacionado, volvimos a ingresar al título de ese artículo en el ISI-Web of Science y PubMed para verificar si falta algún artículo. El título y el resumen de los artículos fueron evaluados para determinar la elegibilidad para los documentos. Todos los estudios en los que los problemas cardíacos y la contaminación del aire ambiental se discutieron y se consideraron elegibles para la inclusión. Estudios como breves comunicaciones, editoriales, informes de casos, pequeños estudios de tamaño de muestra, Se excluyó el idioma no inglés de las publicaciones mientras cohorte, estudios transversales, revisión sistemática, estudios que estimaron el efecto de la exposición a largo plazo a la contaminación del aire, incluyendo $PM_{2,5\mu g}$ mm, PM_{10} mm y NO_2 , sobre el riesgo de problemas cardíacos fueron incluidos. Los estudios publicados en ISI y contaminación. Las enfermedades relacionadas con el medio ambiente adquirido durante la infancia, manifestado durante la edad adulta no son fácilmente diagnosticables. La contaminación del aire es una mezcla heterogénea y compleja de polvo, humos, gases, monóxido de carbono, nitrógeno dióxido, dióxido de azufre y ozono 2-4. La contaminación de partículas también se llama material particulado es una mezcla compuesta de partículas muy pequeñas y gotitas de líquido de productos químicos, ácidos, metales y tierra o polvo. Los efectos adversos para la salud de los contaminantes del aire son altamente dependientes de la naturaleza del contaminante, tipo, contenido, composición química y de una persona maquillaje genético. Material particulado están ampliamente categorizados por diámetro aerodinámico. Las

partículas con un diámetro aerodinámico PM-2,5-10 mm se llaman partículas torácicas gruesas PM 2,5 mm partículas finas y PM-0.1 mm son partículas ultrafinas. Los contaminantes del aire tienen su propio perfil de riesgo de salud y se han relacionado con pulmonar, inflamación sistémica, oxidativa estrés, disfunción endotelial, protrombótico y los cambios de coagulantes y la progresión de aterosclerosis. Hay una evidencia creciente esa exposición a la contaminación del aire no solo está asociada a problemas respiratorios, pero la percepción actual es que la contaminación del aire es la principal fuente de enfermedades cardiovasculares, aunque la evidencia es limitada y diversa. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre la exposición a la contaminación del aire ambiental y la progresión de problemas cardíacos.

Shen X1, Yao Z2, Huo H3, He K4, Zhang Y1, Liu H5, Ye Y2. Sci Total Environ. (2014 Jul 15); 487: 521-7. doi: 10.1016 / j.scitotenv.2014.04.059. Epub 2014 6 de mayo. En el artículo Emisiones PM_{2,5}µg de vehículos ligeros a gasolina en Beijing, China:

Dado que se implementan normas más estrictas para los vehículos diésel en China, y el uso de camiones diésel está prohibido en las zonas urbanas, es importante determinar la contribución de los vehículos ligeros de gasolina a las emisiones de PM_{2,5}µg en las carreteras en las ciudades. Además, en términos de número de partículas y tamaño, las partículas emitidas por los vehículos ligeros de gasolina tienen un mayor impacto en la salud que las partículas emitidas por los vehículos diésel. En este trabajo, medimos las emisiones de PM_{2,5}µg de 20 contribución de los vehículos ligeros de gasolina en Beijing, utilizando un sistema combinado mejorado de medición de emisiones a bordo. Comparamos

estas medidas con las informadas en estudios previos, y calculamos la contribución de los vehículos ligeros de gasolina.

Los vehículos ligeros de gasolina contribuyen en las emisiones de $PM_{2,5\mu g}$ en carretera en Beijing. Los resultados muestran que los factores de emisión de $PM_{2,5\mu g}$ para las LDGV, que cumplen con los estándares de emisión europeos Euro-0 a Euro-4 fueron: 117.4 ± 142 , 24.1 ± 20.4 , 4.85 ± 7.86 , 0.99 ± 1.32 , 0.17 ± 0.15 mg/km, respectivamente. Nuestros resultados muestran una disminución significativa en las emisiones con la mejora de la tecnología del vehículo. Sin embargo, esta tendencia no se refleja en los estudios recientes de inventario de emisiones. Las contribuciones diurnas de los vehículos ligeros de gasolina a las emisiones de $PM_{2,5\mu g}$ en autopistas, arterias, caminos residenciales y dentro de las áreas urbanas de Beijing fueron 44%, 62%, 57% y 57%, respectivamente. La contribución de los vehículos ligeros de gasolina a las emisiones de $PM_{2,5\mu g}$ varió tanto para diferentes tipos de caminos como para diferentes tiempos.

Cáceres L, D.D. (2015), en su tesis de doctoral para la Universidad Autónoma de Barcelona, *Evaluación de los efectos agudos en la función pulmonar por exposición a material particulado fino ($PM_{2,5\mu g}$) en niños que viven próximos a una playa masivamente contaminada con relaves mineros, Chañaral, Chile*, en su estudio se determinó que la función respiratoria en términos de variación de la Capacidad Vital Forzada de los escolares residentes se ve afectada negativamente por aumentos en los niveles de material particulado, en especial el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) por lo que no se rechazan la hipótesis planteadas “la exposición a material particulado fino en la ciudad de Chañaral está asociado a la

disminución de la función respiratoria en niños escolares” y “la composición metálica/metaloides y másica del material particulado fino al interior de microambientes escolares en la ciudad de Chañaral está asociada a la encontrada en microambientes exteriores. Estos niños/as actualmente expuestos estarían agudamente afectados y podrían llegar a presentar efectos crónicos por exposición de largo plazo. Esta situación estaría potenciada por la presencia de metales pesados presentes en las partículas que pueden generar efectos inflamatorios a nivel del parénquima pulmonar.

Boldo P., E.I. (2012), en su tesis de doctoral para la Universidad Autónoma de Madrid, *Efecto de la exposición a $PM_{2,5\mu g}$ sobre la mortalidad: Evaluación del impacto de las políticas públicas en la salud*, Conclusiones del Objetivo Específico 1. La reducción de la exposición a $PM_{2,5\mu g}$ en ciudades europeas implicaría una disminución sustancial en el número de muertes prematuras por todas las causas y por causas específicas, lo que supondría además un aumento relevante de la esperanza de vida. 2. El establecimiento en la Directiva europea de $15 \mu g/m^3$ como valor límite de la concentración de $PM_{2,5\mu g}$, evitaría un 30% más de muertes entre los mayores de 30 años en comparación con el valor de $20 \mu g/m^3$. Todas las ciudades se beneficiarían de una reducción de $3.5 \mu g/m^3$ en el promedio anual de $PM_{2,5\mu g}$. 12.2 Conclusiones del Objetivo Específico 2 3. La regulación de valores límite de $PM_{2,5\mu g}$ más restrictivos se traduce en mayores beneficios en el ahorro de muertes prematuras de la población de zonas urbanas europeas. El grado de protección de la salud pública viene marcado por el nivel de compromiso de las instituciones internacionales a la hora de establecer los valores límite de $PM_{2,5\mu g}$. 12.3 Conclusiones del Objetivo Específico 3 4. La

implementación de medidas de control de calidad del aire previstas en los planes oficiales y en la legislación sectorial conseguiría una reducción media de 0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$ en el territorio español, lo que supondría a medio plazo una disminución en la mortalidad prematura de un 0,5%, sobre todo en zonas urbanas e industrializadas.

12.4 Conclusiones del Objetivo Específico 4

5. La puesta en marcha de políticas de control de la calidad del aire en España lograría una reducción media de 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual evitaría un 3% de las muertes prematuras por cardiopatía isquémica y un 2,6% de las muertes por cáncer de pulmón, principalmente en zonas urbanas e industrializadas.

6. La reducción de la mortalidad atribuible a la exposición del $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$ conlleva un elevado beneficio económico, que se puede estimar mediante indicadores relativos al valor monetario de una vida estadística y que puede ser un instrumento útil para la orientación de políticas públicas que pretenden reducir este riesgo ambiental.

Conclusiones 132

12.5 Conclusiones del Objetivo Específico 5

7. La aplicación efectiva de la Evaluación del Impacto en Salud requiere además de una adecuada legislación, una firme voluntad política, el establecimiento de una estructura organizativa bien diseñada y la asignación de los recursos necesarios. La institucionalización de la Evaluación del Impacto en Salud en el marco de la Ley General de Salud Pública española no garantiza, por sí sola, el éxito de su aplicación en las nuevas políticas.

8. La perspectiva de la práctica de la Evaluación del Impacto en Salud debe fundamentarse en la colaboración intersectorial, en el conocimiento y la investigación, en el fortalecimiento de la acción comunitaria y en el establecimiento de redes de comunicación: en definitiva, en la consideración de la salud como tema transversal en las políticas públicas.

Wagner James G, Morishita Masako, Keeler Gerald J. y Harkema Jack R
Salud ambiental (2012) Efectos divergentes de la contaminación del aire en partículas urbanas sobre las respuestas alérgicas de las vías respiratorias en el asma experimental: una comparación de los estudios de exposición sobre el terreno; 06.07.2012; 11:45 Los aumentos en la materia particulada ambiente con un diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), están asociados con la morbilidad y mortalidad del asma. El objetivo general de este estudio fue probar la hipótesis de que la $PM_{2,5\mu g}$ derivada de dos comunidades urbanas distintas de Estados Unidos. Induciría respuestas variables para agravar los síntomas de las vías respiratorias durante el asma experimental.

Métodos: Utilizamos un laboratorio móvil para llevar a cabo exposiciones de inhalación basadas en la comunidad a ratas de laboratorio con enfermedad alérgica de las vías respiratorias inducida por ovoalbúmina. En la ciudad de Grand Rapids las exposiciones se realizaron a 60 metros de una carretera principal, mientras que en la ciudad de Detroit se ubicó en un área industrial a más de 400 m de las carreteras. Inmediatamente después de la exposición al alérgeno nasal, las ratas Brown Norway se expusieron por inhalación de todo el cuerpo a partículas de aire concentrado o aire filtrado durante 8 h (7:00 a.m. - 3:00 p.m.). Tanto $PM_{2,5\mu g}$ ambiente como concentrado se evaluaron para masa, fraccionamiento de tamaño y análisis de componentes principales y contenido de elementos traza. Dieciséis horas después de la exposición, se recogió el líquido de lavado broncoalveolar y los lóbulos pulmonares y se evaluaron las respuestas inflamatorias y mucosas de las vías respiratorias.

Resultados: Concentraciones similares de contaminación del aire en partículas se generaron en las ciudades de Detroit ($542 \mu g/m^3$) y Grand Rapids (519

$\mu\text{g}/\text{m}^3$). La exposición a la contaminación del aire en partículas en cualquiera de los sitios no tuvo efectos en los pulmones de ratas no alérgicas. Por el contrario, las ratas asmáticas tuvieron aumentos del 200% en el moco de las vías respiratorias y tuvieron más neutrófilos BALF (aumento del 250%), eosinófilos (90%) y proteína total (300%) en comparación con los controles. La exposición a la contaminación del aire en partículas en la ciudad de Detroit mejoró todos los puntos finales inflamatorios alérgicos en un 30-100%, mientras que la inhalación de contaminantes del aire en partículas en la ciudad de Grand Rapids suprimió todas las respuestas alérgicas en un 50%. La contaminación del aire en partículas en la ciudad de Detroit se caracterizó por partículas de mayor tamaño y menor contenido de sulfato derivadas de fuentes locales de combustión. Por el contrario, la contaminación del aire en partículas en la ciudad de Grand Rapids se derivó principalmente de fuentes de vehículos de motor.

Conclusiones: A pesar de la exposición por inhalación a la misma concentración másica de $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$ urbana, se pueden provocar efectos de salud dispares en las vías respiratorias de poblaciones sensibles como los asmáticos. La modulación de las respuestas inflamatorias e inmunitarias de las vías respiratorias depende, por lo tanto, de componentes químicos específicos y distribuciones de tamaños de $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$ urbana. Nuestros resultados sugieren que los estándares de calidad del aire basados en la especiación y las fuentes de partículas pueden ser más relevantes que la masa de partículas para proteger la salud humana de la exposición a material particulado.

Castro Pablo 1, et al. (2010) Polución por material particulado fino ($\text{PM}_{2,5}$) incrementa las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca. Antecedentes:

Estudios recientes han reportado una asociación entre la contaminación ambiental por material particulado y el riesgo de hospitalizaciones de pacientes con insuficiencia cardiaca. La región metropolitana de nuestro país constituye un área geográfica en la cual la contaminación es especialmente relevante, asociándose a incrementos periódicos en la morbimortalidad por causa respiratoria. Sin embargo, el efecto de la polución por material particulado en la morbilidad de pacientes con insuficiencia cardiaca no ha sido evaluado en forma sistemática.

Objetivo: Evaluar la asociación entre el material particulado fino y las hospitalizaciones por IC descompensada en hospitales pertenecientes al registro ICARO del área metropolitana.

Métodos: Estudio prospectivo. Entre enero 2002 a diciembre de 2008 se recolectaron las fichas médicas de 529 pacientes residentes de Santiago hospitalizados por insuficiencia cardiaca descompensada. Las variables meteorológicas y de contaminación fueron obtenidas de la Red de monitoreo de calidad del aire para la Región Metropolitana de Santiago. Para estudiar la asociación entre las hospitalizaciones y los niveles de contaminación (PM 10 y PM_{2,5µg}), se aplicó un diseño de Casos cruzados estratificado por tiempo (Time-stratified Case-crossover), controlando por temperatura y punto de rocío. El impacto de los niveles de contaminación en el número de hospitalizaciones se evaluó asumiendo una latencia en el efecto de la polución de 0 a 10 días.

Resultados: La edad promedio de la población en estudio fue de 73.8 años. La etiología más frecuente fue isquémica (27%) e hipertensiva (27%). Un 73.2% de los pacientes eran hipertensos y 32.6% tenían antecedentes de diabetes mellitus. Se observó un aumento en la admisión por insuficiencia cardiaca

descompensada en pacientes de ambos sexos, menores de 74 años, con desde un 22.7% ($p=0.03$) por cada incremento en 10 ug/m^3 de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$ calculado con media móvil, cuatro días después de la exposición hasta un 44.8% ($p=0.006$) a 10 días de la exposición. Los pacientes con antecedentes de diabetes mellitus fueron más susceptibles, observándose en ellos un aumento de un 18.8% ($p=0.035$) de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca por cada incremento de 10 ug/m^3 de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$, ocho días después de la exposición. Los pacientes hipertensos de ambos sexos, menores de 74 años, también mostraron ser susceptibles, con un 22.8% (2.1-43.5) % con día 5 de la exposición. Mostrando que este efecto puede ser modificado según sexo y edad.

Conclusión: Nuestros resultados sugieren que pacientes con insuficiencia cardiaca con antecedente de diabetes mellitus e hipertensos, son especialmente susceptibles a la exposición a material particulado, fino y presentan un alto riesgo de hospitalización en relación con incrementos del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$), siendo un factor modificador el sexo y la edad del paciente. Los mecanismos involucrados en este fenómeno no han sido estudiados.

Dominici, F., Peng, R.D., Bell, M.L., Pham, L., McDermott, A., Zeger, S.L., Samet, J.M. (2006) Fine Particulate Air Pollution and Hospital Admission for Cardiovascular and Respiratory Diseases. JAMA 2006, 295 (10), 1127-1134. Se concluye la exposición a corto plazo a $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$ aumenta el riesgo de ingreso hospitalario por enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado asociaciones de exposiciones agudas y crónicas a partículas en el aire con riesgo de efectos

adversos sobre la morbilidad y la mortalidad. 1,2 La evidencia reciente sobre los efectos adversos de la contaminación del aire por partículas en la salud pública ha conducido a estándares más estrictos para los niveles de partículas en el aire exterior en los Estados Unidos y en otros países. En 1997, se revisó el Estándar Nacional de Calidad del Aire Ambiental de Estados Unidos. Para partículas en el aire, manteniendo el indicador anterior de partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 μm (PM 10) y creando un nuevo indicador para material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5 μg}). 3Luego de la implementación del Estándar Nacional de Calidad del Aire Ambiental PM_{2,5 μg} , se implementó un sistema de monitoreo a nivel nacional de este contaminante. Los datos sobre PM_{2,5 μg} ahora están disponibles para muchas partes de los Estados Unidos desde 1999 hasta el presente.

Aunque la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés) agregó un estándar de PM_{2,5 μg} en 1997 basado en la evidencia disponible de que estas pequeñas partículas eran particularmente dañinas, pocos estudios epidemiológicos sobre este rango de tamaño de materia particulada se habían informado en ese momento. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos ponderó los pocos estudios con datos de PM_{2,5 μg} disponibles cuando consideró el nivel que debería establecerse para la norma. 4 La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos también consideró la dosimetría de partículas en el pulmón. Las partículas en el rango de tamaño de PM_{2,5 μg} tienen una probabilidad mucho mayor de alcanzar las vías aéreas pequeñas y los alvéolos del pulmón que las partículas más grandes. La disponibilidad de la nueva red de monitoreo para PM_{2,5 μg} . Permite análisis epidemiológicos a nivel nacional sobre los efectos en la salud de partículas finas.

Los datos nacionales sobre concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$ se utilizaron para evaluar las asociaciones de exposición a corto plazo a $PM_{2,5\mu g}$ con riesgo de hospitalización regional y por ciudad entre los participantes de Medicare. Seguimos el modelo del Estudio Nacional de Morbilidad, Mortalidad y Contaminación del Aire, que utilizó datos de PM_{10} para los análisis de series de tiempo. 5 - 8 La cohorte de Medicare cubre a casi todos los miembros de una población anciana que se considera vulnerable a la contaminación del aire; el tamaño de esta población permite la evaluación de categorías específicas de diagnóstico cardíaco y respiratorio que se han asociado con la contaminación del aire por partículas.

Franchini M, Mannucci PM. Short-term (2007) effects of air pollution on cardiovascular diseases: outcomes and mechanisms, J Thromb Hoemost 2007: 2169-2174, concluye una serie de datos epidemiológicos demuestra claramente la existencia de una relación entre la contaminación del aire y los eventos cardiovasculares adversos. En particular, los aumentos agudos de los contaminantes del aire son paralelos a los aumentos de la mortalidad cardiovascular y las hospitalizaciones de emergencia por eventos cardíacos y cerebrovasculares. Lo más importante es que una reducción de las mismas partículas de aire ambiente resultó en una disminución de dichos eventos adversos. Entre los diversos tipos de contaminantes del aire, el material particulado fino y ultrafinos contribuyen más fuertemente a estos efectos dañinos. A pesar de la mejora general en la calidad del aire en las áreas urbanas atribuible a las estrategias destinadas a controlar las emisiones de los automóviles y el uso de combustibles más limpios, no se sabe si esta

disminución también se aplica a los materiales particulados que actualmente no se miden de manera rutinaria, como partículas ultrafinas.

Los mecanismos que vinculan la inhalación de contaminantes del aire al aumento del riesgo cardiovascular no están completamente aclarados. Sin embargo, varios datos indican que la exposición a partículas produce cambios en el sistema nervioso autónomo, activación de vías inflamatorias, disfunción endotelial, vasoconstricción arterial y alteraciones en la hemostasia responsables del aumento del riesgo de eventos aterotrombóticos. Mejorar la comprensión de los mecanismos biológicos subyacentes a los efectos cardiovasculares agudos de la contaminación del aire es esencial para definir las mejores estrategias de prevención.

Hoffmann B, Moebus S, Möhlenkamp S, Stang A , Lehmann N, Dragano N, Schmermund A, Memmesheimer M, Mann K, Erbel R , Jöckel KH; Heinz Nixdorf Recall Study Investigative Group. (2007), *La exposición residencial al tráfico está asociada con la aterosclerosis coronaria*, La exposición a largo plazo a la contaminación del aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}) puede acelerar el desarrollo y la progresión de la aterosclerosis. Investigamos las asociaciones de exposición residencial a largo plazo al tráfico y partículas finas con el grado de aterosclerosis coronaria.

Utilizamos datos de referencia de 4 494 participantes (de 45 a 74 años) del estudio alemán Heinz Nixdorf Recall, un estudio prospectivo de cohorte basado en la población que comenzó en 2 000. Para evaluar las diferencias de exposición, se calcularon las distancias entre las residencias y las carreteras

principales, y Las concentraciones de partículas finas anuales, derivadas de un modelo de dispersión a pequeña escala, se asignaron a cada dirección. El resultado principal fue la calcificación de la arteria coronaria evaluada mediante tomografía computarizada de haz de electrones. Evaluamos la asociación entre la contaminación del aire y la calcificación de la arteria coronaria con análisis de regresión logística y lineal, controlando los factores de riesgo a nivel individual de la aterosclerosis coronaria. En comparación con los participantes que vivían a una distancia mayor de 200 m de una carretera principal, los participantes que vivían dentro de los 50, 51 a 100 y 101 a 200 m tenían una proporción de probabilidades de 1.63 (95% CI, 1.14 a 2.33), 1.34 (IC del 95%, 1,00 a 1,79) y 1,08 (IC del 95%, 0,85 a 1,39), respectivamente, para un calcificación de la arteria coronaria alto (calcificación de la arteria coronaria por encima del percentil 75 específico por edad y género). Una reducción en la distancia entre la residencia y una carretera principal a la mitad se asoció con un CAC superior al 7,0% (IC del 95%, 0,1 a 14,4). La exposición a partículas finas se asoció con CAC solo en sujetos que no habían trabajado a tiempo completo durante al menos 5 años.

La exposición residencial a largo plazo al alto tráfico está asociada con el grado de aterosclerosis coronaria.

Lisabeth, L.D., Escobar J.D., Dvonch J.T., Sánchez B.N., Majersik J.J., Brown D.L., Smith, M.A., Morgenstern L.B. (2008), *Contaminación del aire ambiente y riesgo de accidente cerebrovascular isquémico y ataque isquémico transitorio*, concluye observamos una asociación entre la exposición a la PM_{2,5}µg en el mismo día y el día anterior y el riesgo de accidente cerebrovascular

isquémico utilizando datos de un estudio de vigilancia de la enfermedad en una comunidad de Estados Unidos. Con niveles relativamente bajos de $PM_{2,5\mu g}$. Este estudio aporta datos sobre las exposiciones ambientales y el riesgo de accidente cerebrovascular en los Estados Unidos. Y sugiere que se justifica una investigación adicional sobre este tema.

1.4.2. Antecedentes Nacionales

INEI, Perú, Estadísticas Ambientales febrero 2016. Informe Técnico N° 03 marzo 2016. Partículas $PM_{2,5\mu g}$ Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, durante el mes de febrero de 2016 el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) registró un promedio de 14.5 ug/m^3 en la estación Lima Sur 1 (San Borja), siendo mayor en 5,8% en comparación a febrero de 2015. En la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo) registró 22.6 ug/m^3 , valor que aumentó en 2.3% respecto al mes anterior; mientras que, disminuyó en 3,8% en comparación a similar mes del año anterior. La estación de Lima Este 1 (Ate) registró 24.0 ug/m^3 , valor que disminuyó en 32.8% en comparación con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 2 (Santa Anita) registró $22,6 \text{ ug/m}^3$, superior en 5.1% en relación con el mes anterior y en 17.7% en comparación con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 3 (Huachipa) registró 14.3 ug/m^3 , cifra mayor en 4,4% con el mes anterior; mientras que, disminuyó en 44,8% en comparación con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho) registró 22.0 ug/m^3 , menor en 0.5% respecto a enero de 2016 y con

similar mes del año anterior. En la estación Lima Norte 1 (San Martín de Porres) registró 12.5 ug/m^3 , valor menor en 3,8% respecto al mes anterior y en 8,1% respecto a similar mes del año anterior. En la estación de Lima Norte 2 (Carabayllo) registró $20,1 \text{ ug/m}^3$, menor en 6,5% respecto al mes anterior. En Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró $28,3 \text{ ug/m}^3$, cifra superior en 5,2% con relación al mes anterior y a similar mes del año anterior. Cabe resaltar que la fracción respirable más pequeña es conocida como el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), que está constituida por aquellas partículas con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), conformado por partículas sólidas o líquidas que se encuentran en el aire, generadas principalmente, por el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, produciendo enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares.

Underhill Lindsay J. 1, (2015), Asociación de Proximidad de Carreteras con Contaminación del Aire Interior en una Comunidad Peri - Urbana en Lima, Perú.

La influencia de la contaminación ambiental del aire relacionada con el tráfico en la exposición residencial interior no está bien caracterizada en los hogares con alta ventilación natural en los países de bajos ingresos. Además, la exposición a alérgenos domésticos es desconocida en dichas poblaciones. Llevamos a cabo un estudio piloto de veinticinco casas en Lima periurbana, Perú, para estimar los efectos de la proximidad de las carreteras y la temporada en las concentraciones residenciales. Se midieron las concentraciones de

partículas con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en interiores y exteriores, dióxido de nitrógeno y carbón negro (BC) durante dos temporadas, y se midieron los alérgenos en el polvo del dormitorio. Los niveles de alérgenos fueron más altos para los alérgenos del ácaro del polvo y del ratón, con concentraciones superiores a los umbrales clínicamente relevantes en más de un cuarto y la mitad de todos los hogares, respectivamente. Las concentraciones medias de contaminantes interiores y exteriores fueron similares ($PM_{2,5\mu g}$: 20.0 vs. 16.9 $\mu g/m^3$, BC: 7.6 vs. 8.1 $\mu g/m^3$, NO₂: 7.3 vs. 7.5 ppb), y tendieron a ser más altas en el verano en comparación con el invierno. La proximidad de la carretera se correlacionó significativamente con las concentraciones generales de $PM_{2,5\mu g}$ al aire libre ($r_s = -0.42$, $p = 0.01$) y NO₂ ($r_s = -0.36$, $p = 0.03$), y concentraciones externas de BC en el invierno ($r_s = -0.51$, $p = 0.03$). Nuestros resultados sugieren que los contaminantes de fuentes al aire libre influyen significativamente en la calidad del aire interior en las comunidades periurbanas peruanas, y los hogares más cercanos a las carreteras son particularmente vulnerables.

Gonzales Gustavo F.; SteenlandII Kyle (2014) contaminación del aire exterior e interior Salud ambiental en Perú: Leemos con interés un informe reciente de la Organización Mundial de la Salud sobre la contaminación del aire exterior en el mundo, "Contaminación del aire ambiente (exterior) en la base de datos de ciudades 2014". La calidad del aire está representada por la concentración media anual de partículas finas, es decir, partículas con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). El informe incluía evaluaciones para diecisiete países de la Región de las Américas, y solo Canadá

(8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se encontraba dentro del valor de referencia de la Organización Mundial de la Salud de $<10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$. Tres países, Honduras (32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Guatemala (33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y Perú (38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en Lima) presentaron los valores medios anuales más altos de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), una situación de grave preocupación para la salud pública.

Específicamente con respecto a Perú, los niveles de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$) en Lima durante el 2001 al 2011 promediaron alrededor de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$. Utilizando fórmulas estándar y datos de exposición y respuesta de la literatura, estimamos que el exceso de $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$ en Lima (por encima del nivel de referencia de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) durante este período resultó en aproximadamente 2 300 muertes prematuras de adultos por año desde Lima. Enfermedad cardiorrespiratoria. Esta situación fue discutida en un taller reciente realizado en Lima, Perú, del 28 al 30 de abril de 2014, patrocinado por el Programa Fogarty del Instituto Nacional de Salud (NIH, Bethesda, Maryland, Estados Unidos de América).

Otro problema importante es la contaminación ambiental del aire interior. Casi 3 mil millones de personas en todo el mundo usan biomasa para cocinar y calentar en sus casas. La Organización Mundial de la Salud estima que en 2 012 hubo aproximadamente 81 300 muertes en las Américas causadas por la contaminación del aire en los hogares (HAP) debido a la quema de combustible de biomasa y carbón.

En Perú, la biomasa se usa para cocinar / calentar por aproximadamente 1/3 de la población (2 millones de hogares); los niveles internos estimados de $\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$ son 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dados estos niveles, estimamos que hay 3 000 muertes

prematuras de adultos al año en Perú debido a enfermedades cardiorrespiratorias debido a la contaminación interna, más un número desconocido de muertes entre los niños.

Se han implementado cocinas mejoradas de biomasa en muchas áreas del Perú; sin embargo, como en otras partes del mundo, las estufas mejoradas, en general, no han podido mantener niveles de partículas por debajo del valor recomendado. Es posible que las estufas no puedan disminuir la exposición lo suficiente como para reducir los efectos adversos para la salud, y que se necesitan alternativas, como el gas, ahora más baratas en todo el mundo y más accesibles para grandes poblaciones. Mientras tanto, debemos comprender mejor la respuesta a la exposición entre la $PM_{2,5\mu g}$ en interiores y los efectos en la salud al realizar evaluaciones de riesgos basadas en la evidencia y análisis de costo-beneficio.

En resumen, tanto la contaminación del aire exterior como la interior en las Américas, y en Perú, en particular, ocurren a niveles inaceptables. La reducción de la contaminación del aire a los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud requiere una acción política difícil que debe equilibrar el costo económico potencial con el costo actual en vidas humanas. Dado que la quema de combustible fósil produce tanto CO_2 como $PM_{2,5\mu g}$, es útil que el impulso mundial actual.

Dirección General de Salud Ambiental. MINSA (2011), II estudio de saturación de calidad del aire en el área Metropolitana de Lima-Callao, con respecto al material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) registrado en el estudio, éste sobrepasó los estándares de calidad ambiental (ECA anual) en veintiséis distritos de Lima Metropolitana y el

Callao presentando la mayor concentración en los distritos ubicados en la zona Este, Norte y Callao, es el caso del distrito de Lurigancho Chosica que sobrepasó en 408% ($61.201 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lo establecido en la norma peruana de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, seguido de los distritos de San Juan de Lurigancho, Carabayllo, Puente Piedra y El Agustino. Lo contrario sucedió en tres distritos como Lurín, Barranco y Cieneguilla cuyos índices fueron de $9.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $13.96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $14.65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente, valores que están por debajo de lo establecido.

Este estudio determinó que el principal contaminante presente en Lima y Callao, sigue siendo el material particulado, PM10 y MP2,5 μg el mismo que se dispersa de sur a nor-este por acción de los vientos, lo que podría contribuir al incremento de enfermedades respiratorias de la población expuesta en los distritos ubicados en esas zonas.

1.5. Justificación de la Investigación

Las enfermedades del aparato respiratorio constituye una de las causas de las enfermedades del aparato respiratorio en la población de las ciudades del mundo, en Lima se registra un mayor número de casos en la Urbanización de Santa Luzmila del distrito de Comas, por lo que es necesario conocer la relación del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5 μg}), y las enfermedades del aparato respiratorio de la población, es necesario planificar su vigilancia y control de las emisiones de contaminantes de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental con la finalidad mejorar la calidad ambiental de aire en dichas zonas con intervención multisectorial del estado peruano.

1.6. Limitaciones de la investigación

Se realizó en la urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, departamento de Lima, los valores recogidos de las enfermedades del aparato respiratorio de los años 2012 al 2017, en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila y de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria del Ministerio de Salud para la estación de monitoreo de Santa Luzmila, sobre los niveles de contaminación del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Durante la recolección de la información del Ministerio de Salud de los datos se encontró dificultades para seleccionar las enfermedades del aparato respiratorio estudiadas en la presente investigación.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general.

Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.

1.7.2. Objetivos específicos.

- a) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Faringitis Aguda, No

Especificada (J029) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.

- b) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.
- c) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.
- d) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.
- e) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.
- f) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.
- g) Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Asma No Especificado (J459) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis General

La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.

1.8.2. Hipótesis Específicas

- a) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.
- b) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con la Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.
- c) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.
- d) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con la Amigdalitis Aguda, No

Especificada (J039) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.

- e) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.
- f) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con la Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.
- g) La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con el Asma No Especificado (J459) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

Material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg).

El material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg), respirable existente en el aire de las ciudades en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen, entre otras) constituidas por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2,5 micrómetros, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano (ver gráfica 1).

Asimismo, su origen del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg), está principalmente en fuentes de carácter antropogénico como las emisiones de los vehículos diésel. (Cáceres L, D.D. (2015)).

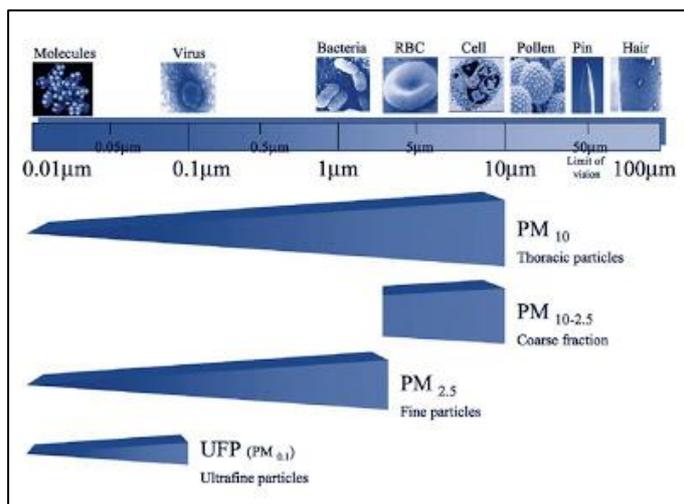


Figura 1. Clasificación del material particulado en la atmósfera urbana.

Enfermedades del aparato respiratorio.

Es toda infección que compromete una o más partes del aparato respiratorio y que tiene una duración menor de 14 días, causada por microorganismos virales, bacterianos u otros con la presencia de uno o más síntomas o signos clínicos como: tos, rinorrea, obstrucción nasal, odinofagia, otalgia, disfonía, respiración ruidosa, dificultad respiratoria, los cuales pueden estar o no acompañados de fiebre. (Directiva Sanitaria N° 061 - MINSA/DGE V.01 Directiva Sanitaria para la Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Respiratorias Agudas - IRAs del Ministerio de Salud Perú).

2.1.1. Marco legal.

Tabla 1. *Estándar del Organización Mundial de la Salud de Calidad Ambiental del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg).*

Contaminante	Periodo	Estándar
PM 2,5 micras	24 horas	25 µg/m ³
	Anual	10 µg/m ³

Fuente: Guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud

El Artículo 2 inciso 22) de la Constitución Política del Perú señala que el Estado garantiza el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

El artículo 67 de la Constitución Política del Perú indica que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales;

La Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente, establece en el artículo 118 de la Protección de la calidad del aire, que las autoridades públicas, en el ejercicio de sus funciones y atribuciones, adoptan medidas para la prevención, vigilancia y control ambiental y epidemiológico, a fin de asegurar la conservación, mejoramiento y recuperación de la calidad del aire, según sea el caso, actuando prioritariamente en las zonas en las que se superen los niveles de alerta por la presencia de contaminantes, debiendo aplicarse planes de contingencia para la prevención o mitigación de riesgos y daños sobre la salud y el ambiente.

La Ley N° 28245 - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en su artículo 4 señala que las funciones ambientales de las entidades con competencias ambientales se ejercen en forma coordinada, descentralizada y desconcentrada con sujeción a la Política Nacional del Ambiente, el Plan y la Agenda Nacional y a las normas e instrumentos de carácter transectorial. La gestión ambiental en materia de Calidad del Aire se sustenta en estas dos leyes.

Los Estándares de Calidad Ambiental - ECA, señalan niveles que no representen riesgo significativo a la salud de las población, siendo que el concepto de valor guía de la calidad del aire, desarrollado por la Organización Mundial de la Salud, se refiere al valor de la concentración de los contaminantes en el aire por debajo del cual la exposición no representa un riesgo significativo para la salud;

En el Decreto Supremo N°003-2008-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental para Aire, el Material Particulado con diámetro menor o igual a 2.5 (PM_{2,5µg}), está considerado como estándar a partir del año 2 010, para periodo

de 24 horas con un valor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y modificado a partir del año 2014 para periodo de 24 horas con un valor de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental - ECA para Aire, el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), es modificado siendo para periodo de 24 horas un valor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y para un periodo anual con un valor de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, estos son valores actuales del Estándar del Material Particulado ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$).

Tabla 2. Evolución del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$).

Contaminante	Periodo	Decreto Supremo	Decreto Supremo N°003-		Decreto Supremo N°
		N°074-200-PCM	2008-MINAM		003-2017-MINAM
		Referencial	Estándar		Estándar
		2001	2010	2014	2017
PM 2.5 micras	24 horas	$65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Anual	$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$			$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Decreto Supremo N°074-200-PCM, Decreto Supremo N°003-2008-MINAM y Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

2.1.2. Marco Histórico.

El principal problema de contaminación ambiental del aire a finales del siglo XIX e comienzos del siglo XX eran el humo y ceniza emitidos por la quema de combustibles fósiles en las plantas estacionarias de energía. La situación agravó con el aumento del automóvil. Con el tiempo, se presentaron sucesos de importancia a la salud de la población a causa de la contaminación ambiental del aire en ciudades como Londres y Los Ángeles.

Desde 1957, a raíz de una conferencia en Milán sobre los aspectos de salud pública relacionados con la contaminación del aire en Europa, la Organización Mundial de la Salud se ha preocupado por este tema, especialmente por sus efectos sobre la salud. En 1965, el Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud recomendó a su director el establecimiento de programas de investigación de la contaminación del agua y del aire con el objeto de colaborar con los Gobiernos Miembros en el desarrollo de políticas adecuadas de control. Cuando la Organización Panamericana de la Salud se creó en 1967 su programa de monitoreo de la contaminación ambiental del aire, ningún país conocía la magnitud real de sus problemas de contaminación ambiental del aire. Con la información, a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente que impulsaba sus actividades, la Organización Panamericana de la Salud estableció la Red Panamericana de Muestreo Normalizado de la Contaminación ambiental del Aire inició con ocho estaciones de monitoreo y a fines de 1973, ya contaba con un total de ochenta y ocho estaciones de monitoreo dispuestas en veinte y seis ciudades de catorce países. En 1980, Red Panamericana de Muestreo Normalizado de la Contaminación ambiental del Aire discontinuó sus actividades y formó parte del Programa Global de Monitoreo de la Calidad del Aire, establecido en 1976 por la Organización Mundial de la Salud y el monitoreo de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, forma parte del Sistema Mundial de Monitoreo del Ambiente (GEMS por sus siglas en inglés). En 1990, el ex Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud realizó una encuesta sobre el estado de los programas de calidad del aire en América Latina y el Caribe. Los resultados de esta encuesta indicaron que sólo

seis países habían establecido estándares de calidad del aire, diez habían desarrollado redes de monitoreo de la calidad del aire, nueve habían preparado inventarios de emisiones, cuatro habían establecido estrategias de control y cuatro habían llevado a cabo estudios epidemiológicos.

Durante la década de los noventa, la Organización Mundial de la Salud organizó el Sistema de Información sobre la Gestión de la Calidad del Aire (AMIS por sus siglas en inglés) que tiene presencia en el nivel mundial. En 1997, el programa del Sistema Mundial de Monitoreo del Medio Ambiente (GEMS por sus siglas en inglés) se incorporó al AMIS. Actualmente, el AMIS brinda la información global requerida para el manejo racional de la calidad del aire que incluye el monitoreo de la concentración de contaminantes del aire, desarrollo de instrumentos para elaborar inventarios de emisiones y modelos de calidad del aire, estimación de los efectos sobre la salud pública a través de estudios epidemiológicos y la propuesta de planes de acción detallados para mejorar la calidad del aire. La participación en el AMIS vincula automáticamente a los países con una red de apoyo que cuenta con recursos y experiencia. En años recientes, en respuesta a las recomendaciones de la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas del Ambiente y Desarrollo, realizada en 1992 y los compromisos asumidos en la Cumbre de las Américas de 1994, la OPS junto con los esfuerzos de otros organismos multilaterales y bilaterales, ha promovido, coordinado y apoyado varias actividades relacionadas con la mejora de la calidad del aire, como por ejemplo, la eliminación del plomo en la gasolina. A pesar de los grandes esfuerzos llevados a cabo para controlar la contaminación del aire, ésta sigue siendo un importante motivo de preocupación ambiental en el mundo.

Material particulado, con la calificación de partículas totales en suspensión se reconoció a una amplia categoría de material particulado como contaminante criterio. Las partículas totales en suspensión son las partículas sólidas o líquidas del aire, se denominan contaminantes primarios como el polvo y hollín y contaminantes secundarios como partículas líquidas emitidas por la condensación de vapores. Como se mencionó anteriormente, desde la segunda mitad de la década de 1980, varios países incluyeron en sus normas sobre material particulado a las partículas con menos de 10 micrómetros de diámetro aerodinámico (PM_{10}). En la segunda mitad de la década de 1990, las normas sobre material particulado especificaron considerar no solo al PM_{10} sino también al material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). El motivo de este cambio, como ya se ha comentado, es que las partículas más finas son más peligrosas para el hombre porque tienen mayor probabilidad de ingresar a la parte inferior de los pulmones.

En la naturaleza, el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) se forma por muchos procesos, tales como el viento, polinización de plantas e incendios forestales. Los generadores principales son de las actividades antropogénicas de finas partículas incluyendo la quema de combustibles en estado sólido madera y el carbón, De trabajos agrícolas fertilización y almacenamiento de granos y la industria de la construcción.

El material particulado puede tener efectos en la salud y bienestar del hombre. Puede contribuir a aumentar las enfermedades respiratorias como la bronquitis y exacerbar los efectos de otras enfermedades cardiovasculares. Asimismo, afecta

la visibilidad y velocidad de deterioro de muchos materiales hechos por el hombre.

2.1.3. Marco Filosófico.

El hombre históricamente ha pensado y teorizado acerca de los problemas ambientales y sus vínculos con la naturaleza, cuestión esta que forme parte del pensamiento filosófico.

El científico ambientalista James Lovelock propuso ya a finales de los años setenta la hipótesis Gaia: la Tierra y la biosfera constituyen un conjunto regulador que lucha y resiste por sí mismo contra los excesos que amenazan con degradarlo. Lovelock piensa que Gaia dispone de regulaciones naturales contra el crecimiento del óxido de carbono en la atmósfera, y puede encontrar por sí misma medios naturales para luchar contra los agujeros de ozono aparecidos en los polos. Sin embargo, ningún sistema es inmortal, ni siquiera el mejor regulado, y un organismo, incluso si es auto reparador y auto regenerador, muere cuando un veneno lo toca en su punto débil. Es el problema del talón de Aquiles. También la biosfera, que es un ser vivo, aunque no tan frágil como se pudo haber creído, puede ser herida de muerte por la acción humana (Entrevista a Morin).

Estos mismos postulados filosóficos constituyen el fundamento de las exigencias del desarrollo científico técnico incluidos aquellos elementos materiales de los que depende directamente, y son imposibles de satisfacer fuera del marco del medio natural donde la sociedad y en particular la comunidad desarrolla su actividad de manera que el fundamento material del desarrollo científico –

técnico contemporáneo, los ritmos que alcanza hoy y puede alcanzar en el futuro mediato e inmediato, descansan en las posibilidades que pueda brindar el medio natural aun cuando en general no sean las idóneas. Por consiguiente, la dependencia actual de la sociedad con respecto a la naturaleza crece con la misma intensidad y sentido que crecen los objetivos que se propone la civilización humana contemporánea.

La modernidad provocó la transformación social rápida, la potencialidad revolucionaria del desarrollo, el tránsito hacia formas económicas superiores.

Pero contradictoriamente trajo consigo también el desencantamiento del mundo, y el dominio, de una razón instrumental, cuyo centro es conquistar la naturaleza, concibiéndola un instrumento de la producción, lo que genera una ferocidad destructiva por parte del hombre hacia ella. Es la gran acción civilizadora del capital (Marx C).

Estos mismos postulados filosóficos constituyen el fundamento de las exigencias del desarrollo científico técnico incluidos aquellos elementos materiales de los que depende directamente, y son imposibles de satisfacer fuera del marco del medio natural donde la sociedad y en particular la comunidad desarrolla su actividad de manera que el fundamento material del desarrollo científico – técnico contemporáneo, los ritmos que alcanza hoy y puede alcanzar en el futuro mediato e inmediato, descansan en las posibilidades que pueda brindar el medio natural aun cuando en general no sean las idóneas. Por consiguiente la dependencia actual de la sociedad con respecto a la naturaleza crece con la misma intensidad y sentido que crecen los objetivos que se propone la civilización humana contemporánea. *Hilario Román Nilda para optar el grado*

académico de Doctora en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible
“Emisiones Contaminantes de Vehículos del Distrito de Huancayo” 2017.

2.2. Bases teóricas especializadas

Meteorología en la urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, en el periodo 2012 al 2017.

En los eventos de contaminación atmosférica cobran vital importancia los factores que intervienen en su incremento o disminución como los son las condiciones meteorológicas, la topografía, las localizaciones y naturaleza de las fuentes de emisiones atmosféricas, etc., que van a dar lugar a que estos eventos de contaminación se presenten de manera severa, moderada o sin significancia.

Entre las variables meteorológicas que explican los eventos de contaminación atmosférica se puede mencionar entre otros a la temperatura, la dirección y velocidad del viento, la estabilidad atmosférica, turbulencia, inversión térmica, etc., que se van a conjugar para condicionar un estado atmosférico determinado.

Si bien lo único que está bajo el control del ser humano es reducir las emisiones, es posible encontrar la causa de los eventos de contaminación lo podemos encontrar en las condiciones meteorológicas.

La meteorología es la ciencia de la atmósfera que es el medio en el que se emiten los contaminantes del aire. Procesos atmosféricos entre ellos el movimiento del aire (viento) y el intercambio de energía en forma de calor (por ejemplo, la convección y la radiación) determinan el destino de los contaminantes a medida que pasan por las etapas de transporte, dispersión, transformación y remoción. La meteorología de la

contaminación del aire es el estudio de cómo estos procesos atmosféricos afectan el destino de los contaminantes del aire.

El conocimiento de la meteorología de la contaminación del aire sirve para manejar y controlar la descarga de contaminantes en el aire en exteriores. El control de la descarga de estos contaminantes ayuda a asegurar que las concentraciones de este tipo de sustancias en el ambiente cumplan con los estándares de calidad del aire en exteriores. Además, este conocimiento es esencial para entender el destino y transporte de las sustancias contaminantes del aire.

La presión (atmosférica) se define como el peso de la atmósfera que hay sobre nosotros. La presión no es constante en un punto, sino que debido al movimiento de La Tierra y la energía proveniente del Sol, se producen movimientos de las masas de aire en la atmósfera, conocidos como viento. El viento y la rotación hacen que se generen áreas de mayor y menor presión de lo que pesaría la atmósfera sin movimiento. Cuando se mide una presión mayor que 1 atm (1013 hPa) se dice que hay altas presiones mientras que cuando la presión es menos de 1013 se dice que es una baja presión.

Objetivo de la meteorología

Describir el comportamiento de la meteorología y su relación con las concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$ en la estación del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila, ubicada en la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, entre los años 2013 al 2017.

Materiales y metodología

Materiales:

- Información meteorológica diaria de la estación meteorológica de Ancón - SENAMHI entre los años 2013 al 2017.
- Información de concentraciones de PM_{2,5}µg de la estación Establecimiento de Salud Médico de Santa Luzmila, de la DIGESA, entre los años 2013 al 2017.
- Información diaria de Radio sondaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez – Callao, entre los años 2013 al 2014.

Nota: Si bien es cierto que no se tiene una estación meteorológica en el Establecimiento de Salud de Santa Luzmila en Comas, se utilizó la información de la estación de Ancón, que está aproximadamente a 15 Km. al norte, sin embargo cabe mencionar que según el acápite 3.7 de la *GUÍA DE LA RED DE ESTACIONES DE OBSERVACIÓN EN SUPERFICIE DEL SMOC (GSN) Y DE LA RED DE ESTACIONES DE OBSERVACIÓN EN ALTITUD DEL SMOC (GUAN)* de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se puede utilizar dicha información.

Metodología

Se extrae información meteorológica de la estación de Ancón perteneciente a la red de estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología entre los años 2013 al 2017, esta información está referida a la temperatura del aire (máxima, mínima y promedio diario), humedad relativa diaria, presión atmosférica diaria, velocidad y dirección del viento, la misma que se encuentra en el portal web de la institución.

De manera simultánea se obtiene información relativa a la base de la inversión térmica sobre el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, la misma que se realiza mediante radio sondajes de manera diaria, esta información se extrae desde el portal web Wyoming Sounding, en las que se tienen toda la información referida a radiosondajes de todos los aeropuertos del mundo, de esta se utiliza la información relativa a la altura de la base de la inversión térmica en metros sobre el nivel del mar, esta se determina observando la evolución de la temperatura del aire a medida que se asciende, y en aquel nivel en las

que la temperatura deja de descender, se toma la altura dada, siendo esta el inicio de la inversión térmica, variable importante en los eventos de acumulación de contaminantes en la atmósfera, se extrajo información para los meses de marzo y junio (un mes cálido y otro frío) para cuestiones comparativas que serán de mucha utilidad para los análisis.

La Información relacionada a la calidad del aire se consiguió de los monitoreos de $PM_{2,5\mu g}$ del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila en Comas que forma parte de la Red de monitoreo de la Dirección General de salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria estos fueron analizados de manera trimestral ya que hay varios meses y días en las que no hay información y una manera adecuada de analizarla es en periodos trimestrales intentando relacionarlas con las variables meteorológicas durante este periodo.

Resultados y discusiones de la meteorología

Altura de la Base de la Inversión Térmica:

Respecto a las condiciones meteorológicas que influyen en los niveles de concentraciones de los contaminantes atmosféricos, corresponde analizar la altura de la base de la inversión térmica y se puede corroborar que la base en un periodo de verano se encuentra a menor altura respecto a un periodo de invierno (figuras 1 y 2), se ha representado al mes de marzo y junio de los años 2013 y 2014 respectivamente. Podemos observar que mientras que en un periodo de verano las alturas fluctúan entre 80 a 800 metros; en invierno esta altura de la base de la inversión térmica varía entre 400 a 1500 metros.

Esta situación explica la influencia de la altura de la base de la inversión térmica y la dispersión o no de los contaminantes, sin embargo, es de importancia conocer la Intensidad de la inversión térmica y la duración de la misma, con fines de establecer una

relación mucho más estrecha entre esta variable meteorológica y las concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$.

En las figuras siguientes se puede observar que para verano en ambos años (2013 y 2014) se tiene alturas de la base de la inversión térmica mucho más bajo que en periodo de invierno, esta situación daría lugar a que en verano los niveles de $PM_{2,5\mu g}$ sean mayores que en invierno, sin embargo, esto no ocurre así dando lugar a que sean otros factores más robustos que inciden sobre el comportamiento de las concentraciones.

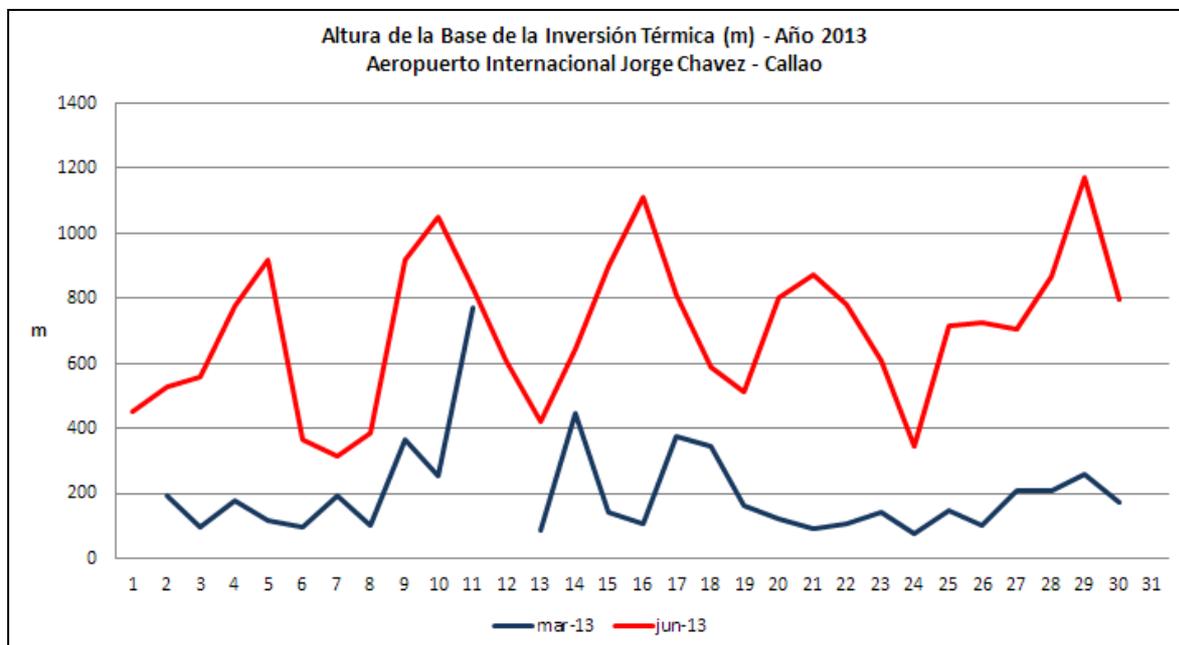


Figura 2. Altura de la Base de la Inversión Térmica – Año 2013

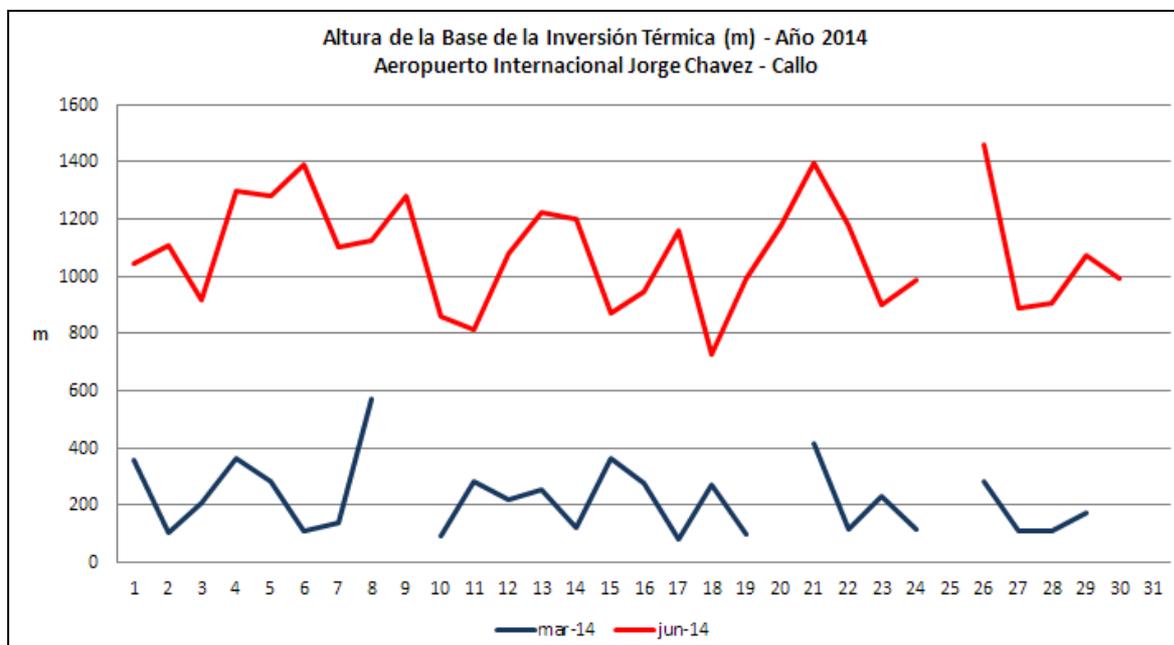


Figura 3. Altura de la Base de la Inversión Térmica – Año 2014

Dirección y velocidad del viento

El análisis se lleva a cabo de manera trimestral para los años 2013 al 2017 y en conjunto se verifica el comportamiento del viento durante estos periodos versus las concentraciones promedio trimestrales de estos años.

Se puede notar claramente que para el año 2013 durante el trimestre JAS (Figura 4a) la predominancia del viento fue aquellos provenientes desde el Suroeste con intensidades de hasta 5.7 m/s y para el trimestre OND (Figura 4b) se tienen dos predominancias, una desde el Noroeste y otra desde el Suroeste con intensidades de hasta 3.6 m/s.

Durante el año 2014, solo en el trimestre EFM (Figura 5a) hay una predominancia marcada desde el noroeste y para el trimestre JAS (Figura 5c) predominan los vientos desde el suroeste; mientras que para los trimestres AMJ y OND (Figura 5b y 5d) no se tienen una predominancia notoria del viento.

Durante el año 2015, solo durante el primer trimestre EFM (Figura 6a) hay una predominancia marcada desde el noroeste y para el trimestre AMJ (Figura 6b) no se

tiene una predominancia predominan sin embargo para los trimestres JAS y OND (Figura 6C y 6d) se tienen se tienen predominancia muy notoria desde el Suroeste con otras menores predominancia.

Para el año 2016, durante el trimestre de EFM (Figura 7a) las predominancias son compartidas entre el noroeste y suroeste; para el trimestre AMJ (Figura 7b) predominan los vientos desde el noroeste con intensidades de hasta 8 m/s mientras que para el trimestres OND (Figura 7c) predominan los vientos desde el suroeste con intensidades que pueden llegar hasta los 11 m/s.

Durante el trimestre EFM (Figura 8a) no se tiene una predominancia marcada, intercalándose los flujos desde el norte, suroeste, sureste y otros con intensidades del viento de hasta 8 m/s; para el trimestre AMJ (Figura 8b) ya se tiene una predominancia desde el suroeste con intensidad del viento de hasta 8 m/s aunque también hay otras direcciones del viento desde el sur y sureste pero en menor porcentaje mientras que durante el trimestre JAS (Figura 8c) se logra detectar una predominancia desde el suroeste y finalmente para el trimestre OND (Figura 8d) no se tiene una predominancia marcada pero si se tienen intensidades de viento que superan los 11 m/s. que son aquellos flujos provenientes desde el norte y noroeste.

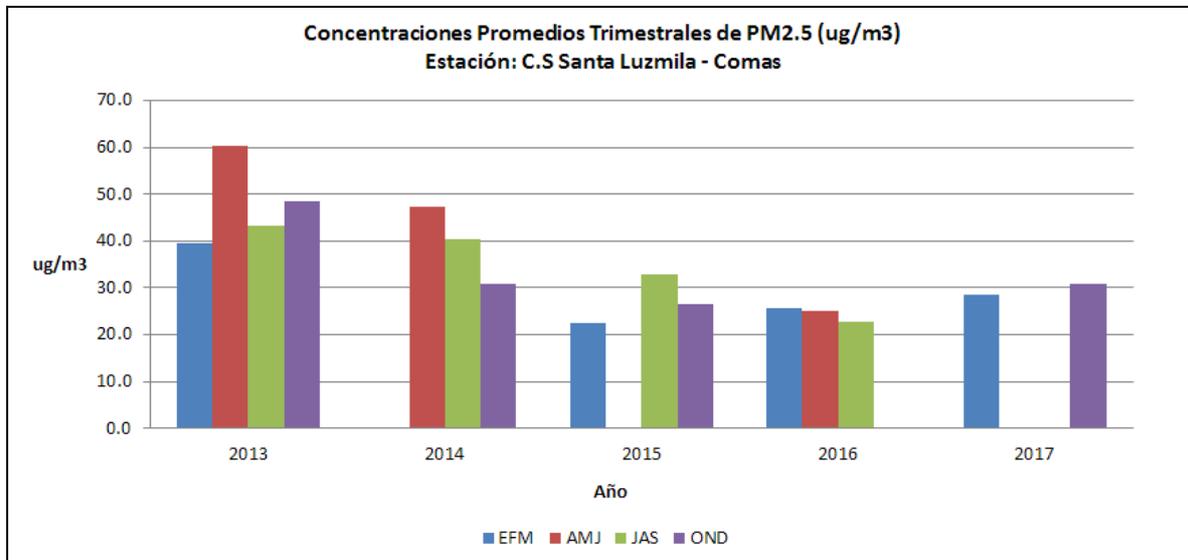


Figura 4. Concentraciones Promedios Trimestrales de PM_{2,5}µg – Estación del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila de Comas

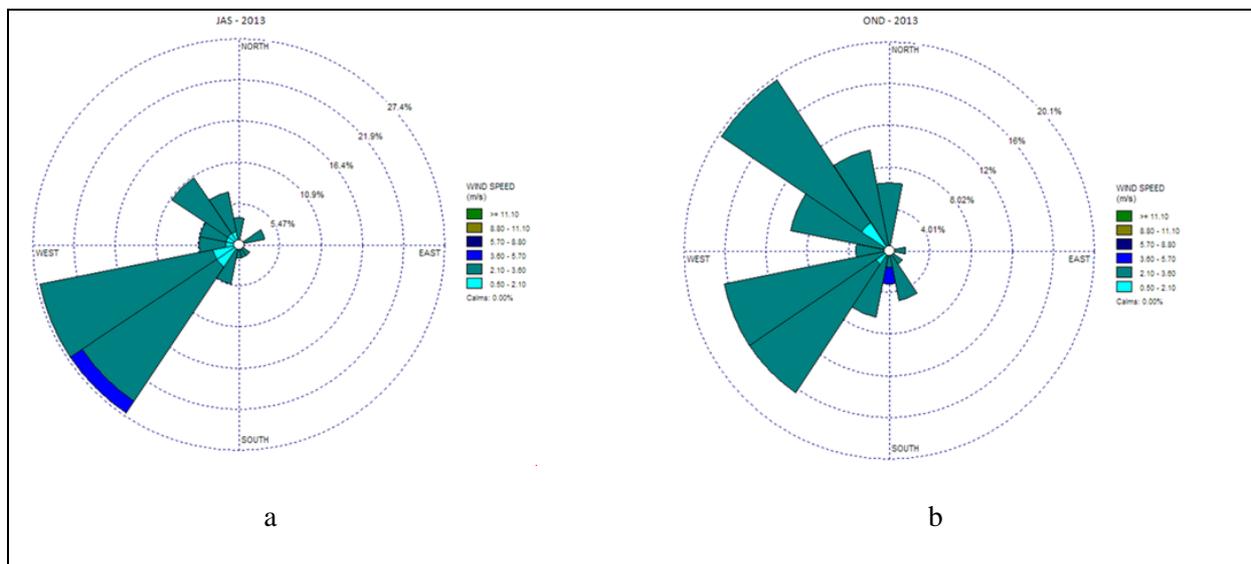


Figura 5. Rosas de Viento – Año 2013

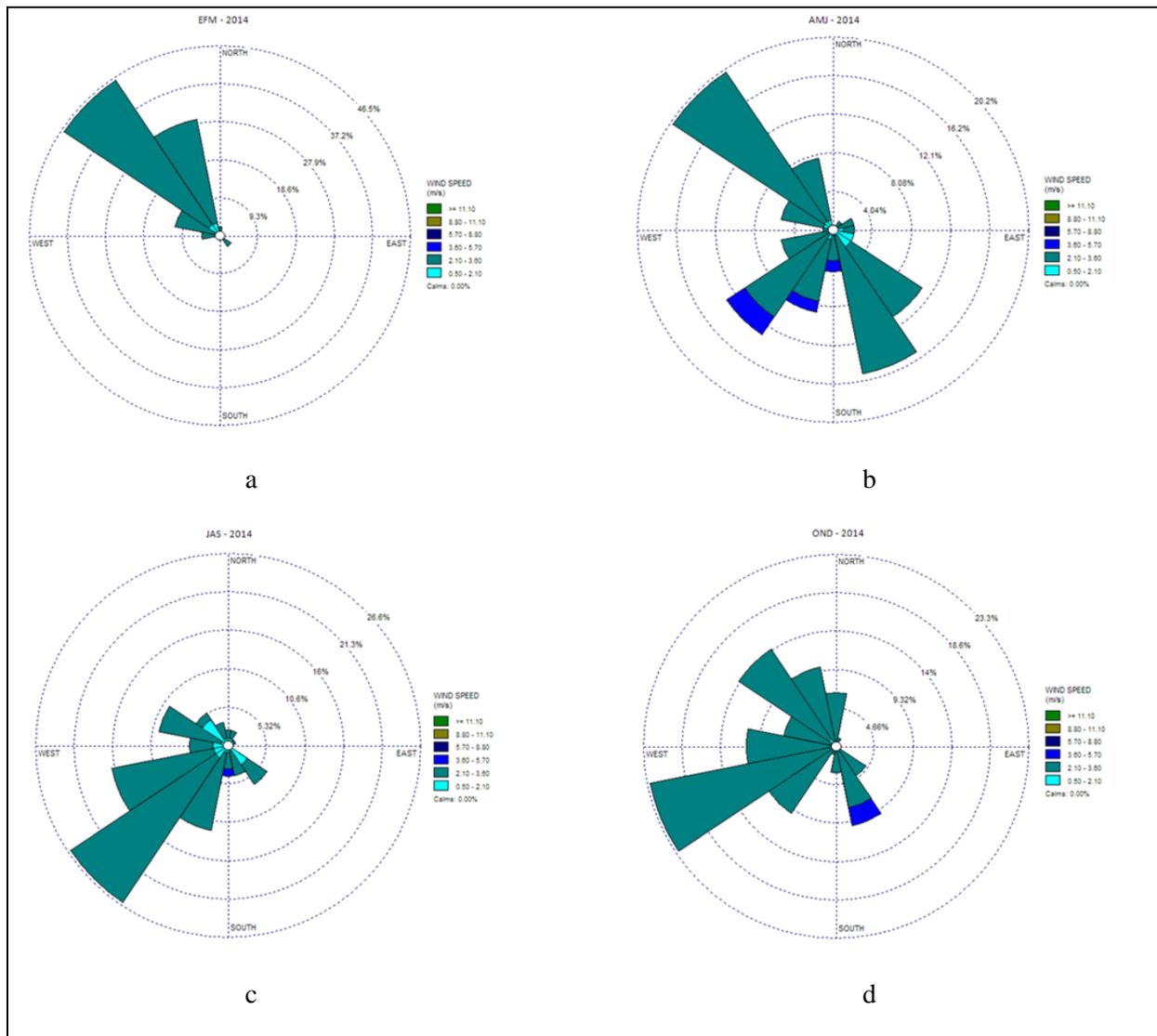


Figura 6. Rosas de Viento – Año 2014

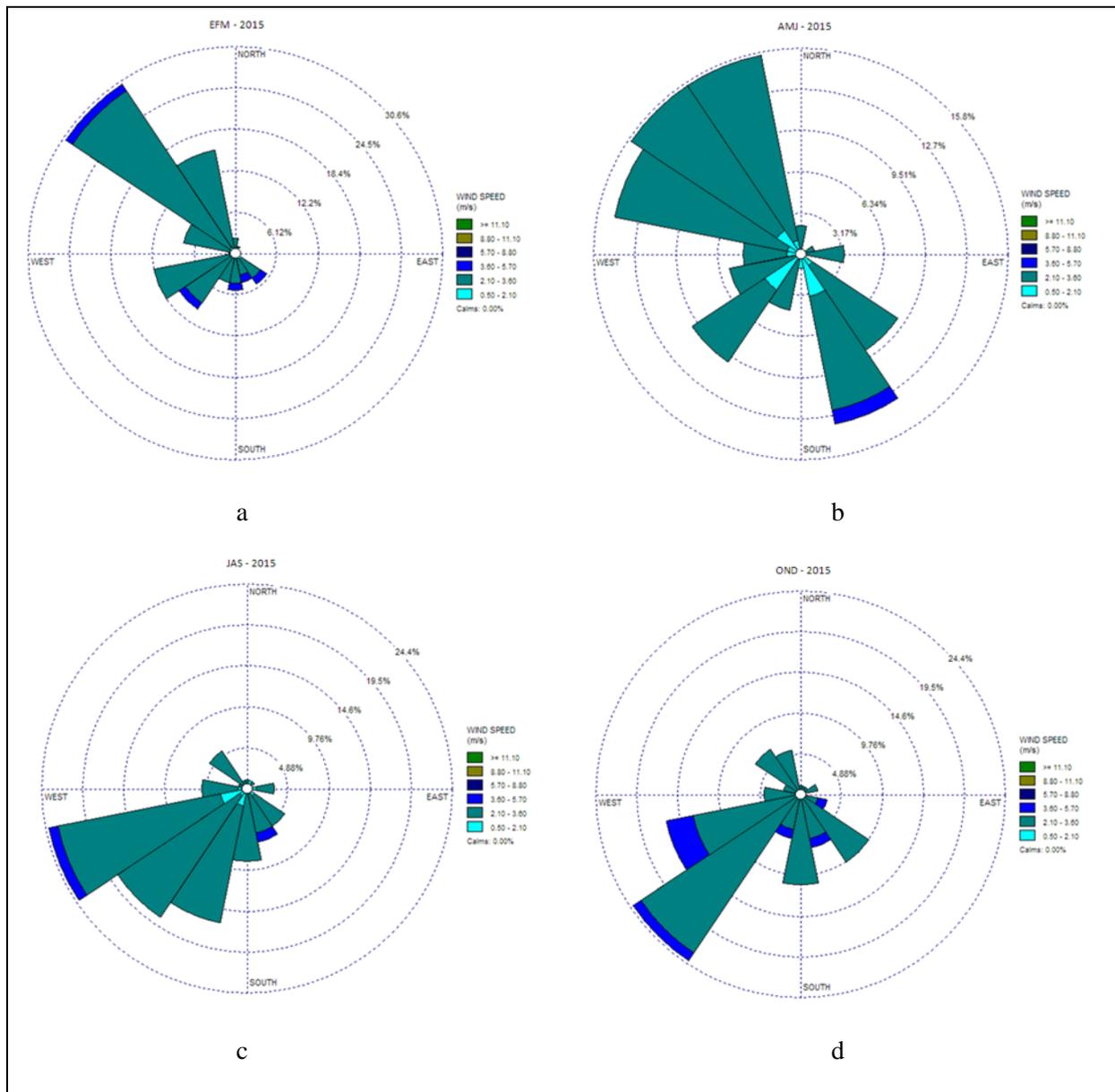


Figura 7. Rosas de Viento – Año 2015

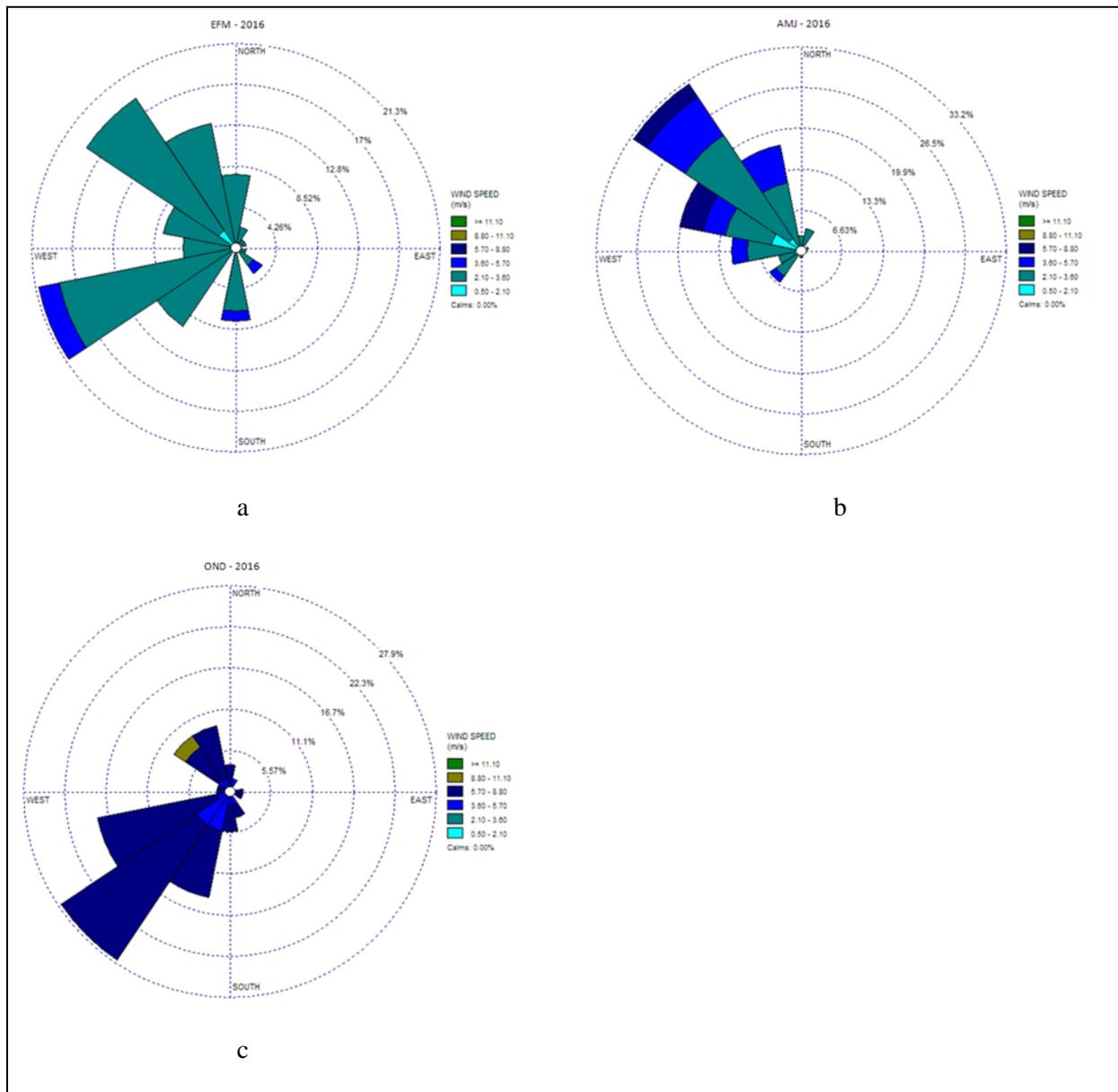


Figura 8. Rosas de Viento – Año 2016

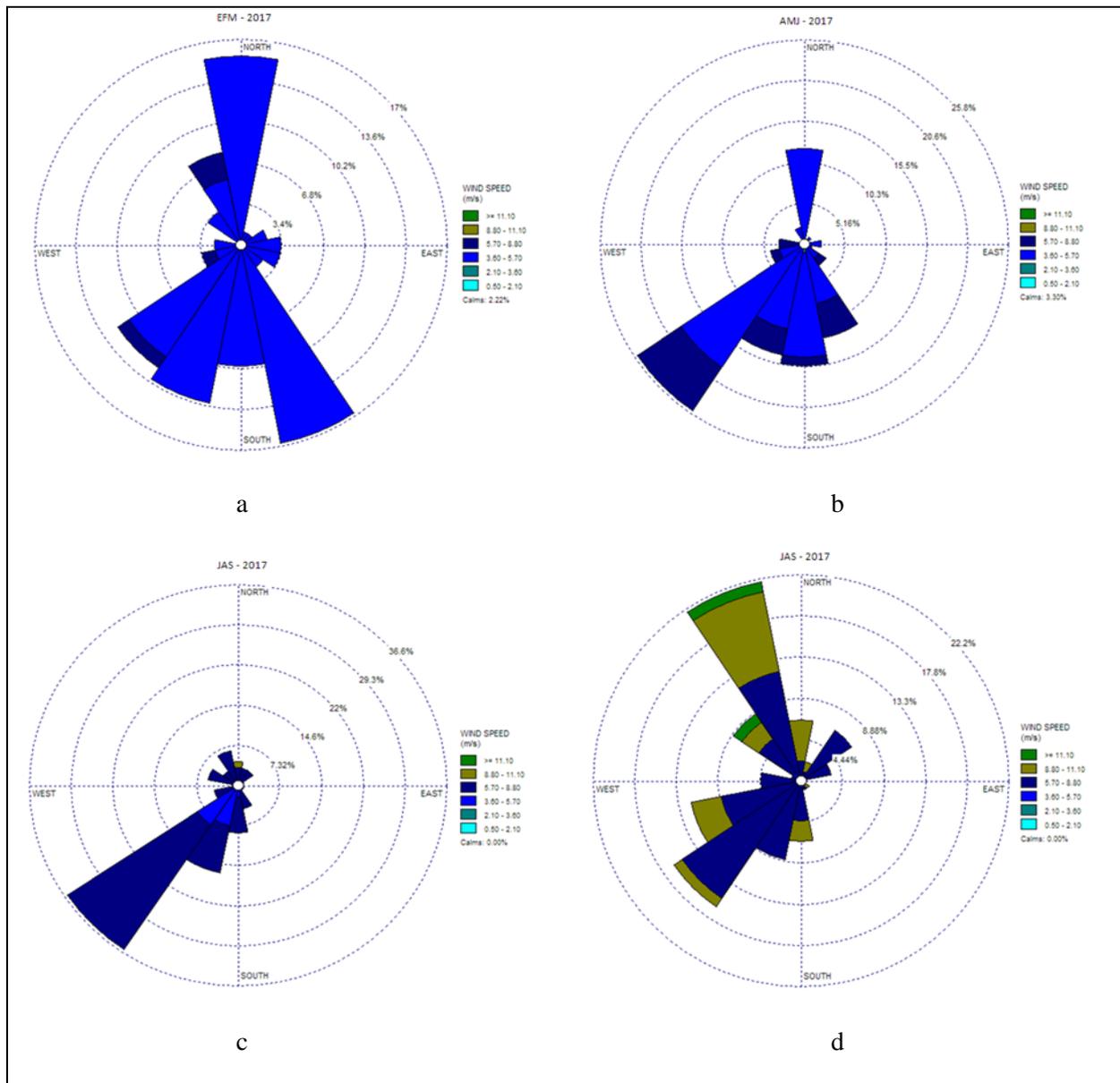


Figura 9. Rosas de Viento – Año 2017

Humedad Relativa y concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$

Para la estación de Ancón se promediaron cada mes de todos los años con los que se cuentan con información y se obtuvieron los promedios multianuales con los cuales se pudo realizar los análisis respectivos mensuales entre estas dos variables; podemos observar en la Figura 9 que inicia el año en enero con aproximadamente 75.5% de humedad relativa y la concentración promedio está en alrededor de $36 \mu g/m^3$ sin embargo al transcurrir los meses esta va disminuyendo mientras que la humedad

relativa va incrementando hasta un pico máximo de 83% cuando la concentración máxima promedio también llega a un valor máximo de cerca de 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En los subsiguientes meses hay mucha fluctuación en las concentraciones de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$ al igual que en la humedad relativa, una disminución sostenida desde el mes de abril hacia el mes de junio tanto para la humedad relativa y para las concentraciones de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$ y luego otra disminución continua desde el mes de julio hacia el mes de octubre; pero se puede destacar una relación inversa, eso quiere decir que cuando la humedad relativa incrementa se tendrán menores valores en las concentraciones de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$.

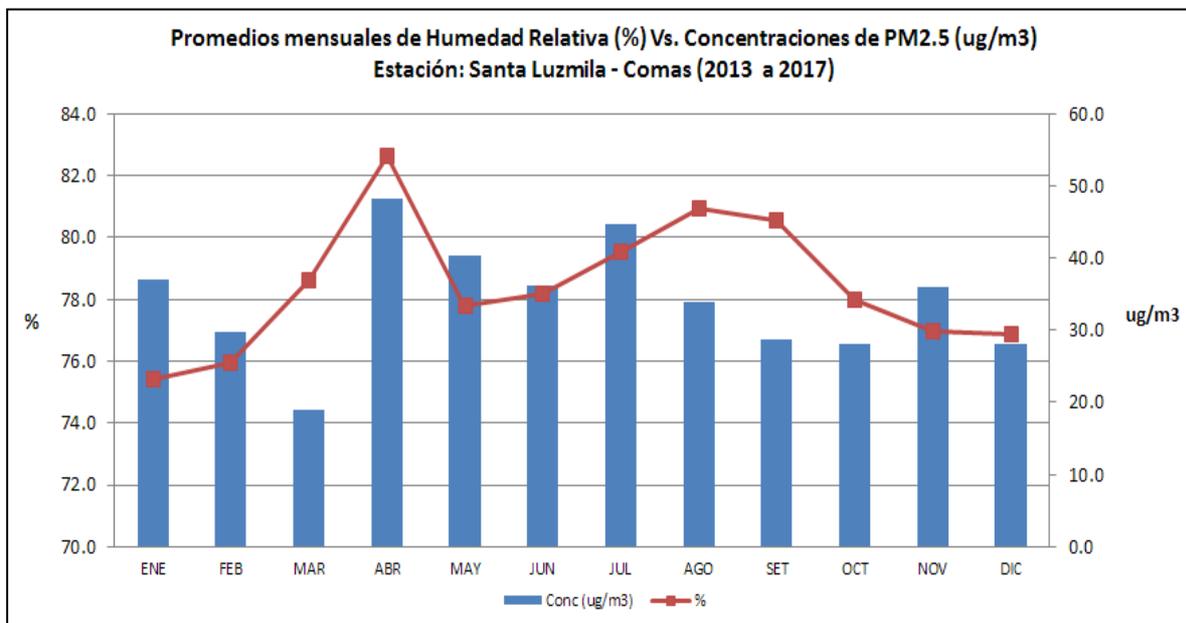


Figura 10. Promedios mensuales de humedad relativa versus concentraciones de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$

Es importante mencionar que la humedad relativa al incrementar está incrementando el grado de saturación de la atmósfera y esto lo que hace es cargar con mayor cantidad de vapor de agua el entorno situación que al contaminante $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$ lo incentiva a ser más pesado y a precipitar, por dicha razón es que se deberían tener concentraciones menores de $\text{PM}_{2.5\mu\text{g}}$.

Temperatura del aire y concentraciones de PM_{2,5}µg

Inicia el periodo con mayores temperaturas (máximas, promedio y mínimas) entre enero y marzo sucediendo luego descensos continuos hasta el mes de agosto, sin embargo, las concentraciones de PM_{2,5}µg no siguen un patrón relacionado a la temperatura; a partir de setiembre nuevamente las temperaturas inician el ascenso continuo hasta terminar el año (Figura 10).

Es importante destacar que bajo una tendencia de mayores temperaturas, la atmosfera tenderá a secarse, por lo que el material particulado tenderá a suspenderse en la atmosfera mayor tiempo y por lo tanto deberían incrementarse las concentraciones sin embargo esto no necesariamente ocurre en la estación del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila en Comas ya que mientras las temperaturas van disminuyendo entre abril hasta agosto, ciertos meses los valores de concentraciones más bien están en los valores más altos, por lo que no podemos aseverar que exista una relación marcada entre el comportamiento de la temperaturas y las concentraciones de PM_{2,5}µg siendo por lo tanto otros factores que mayor inciden sobre ella.

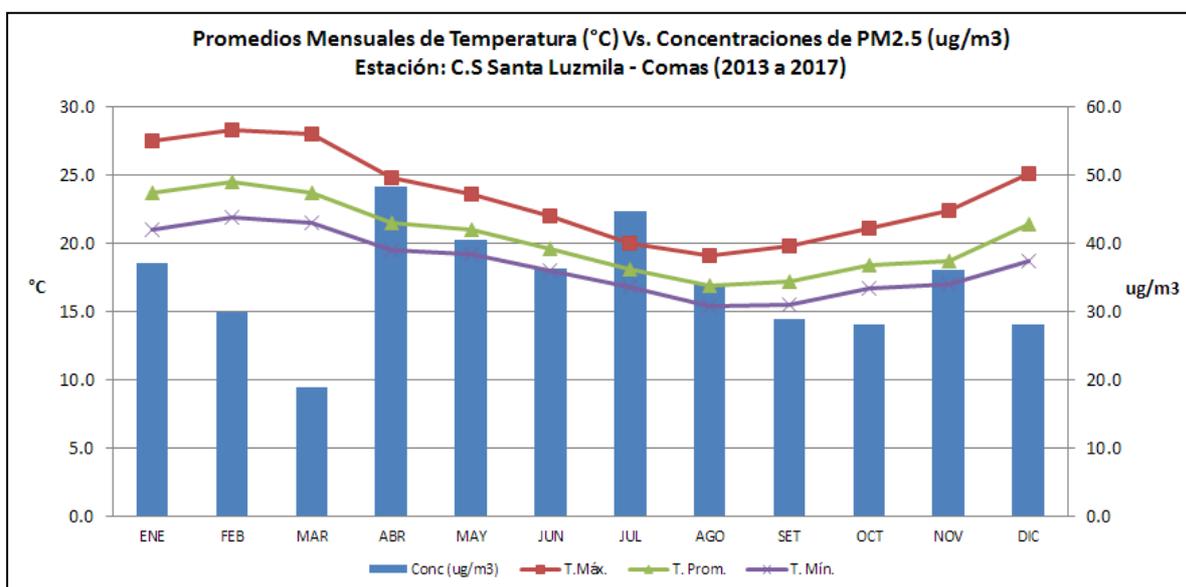


Figura 11. Promedios mensuales de temperatura versus concentraciones de PM_{2.5}

Promedios mensuales de temperatura versus concentraciones de PM_{2,5}µg

Es importante destacar que a medida que la temperatura incrementa debería incrementar el efecto de suspensión de material particulado en la atmósfera, ya que esta se relaciona con el grado de sequedad de la misma y por lo tanto debería presentarse mayores valores de concentraciones en la estación en estudio, sin embargo esto no necesariamente sucede.

Presión Atmosférica y concentraciones de PM_{2,5}µg

En la estación de Ancón se promediaron cada mes de todos los años con los que se cuentan con información y se obtuvieron los promedios multianuales con los cuales se pudo realizar los análisis respectivos mensuales entre la presión atmosférica y las concentraciones de PM_{2,5}µg; podemos observar en el figura 11 que inicia el año en enero con aproximadamente 1006.6 milibar de presión y la concentración promedio está en alrededor de 36 ug/m³ posteriores meses, disminuye la presión y también disminuyen las concentraciones hasta el mes de abril donde las concentraciones se elevan a mayores valores con algunas fluctuaciones pero de igual manera la presión también se eleva desde el mes de marzo hasta el mes de octubre en donde nuevamente comienza a disminuir, esta situación está relacionada con la capacidad de la atmósfera de calentarse o enfriarse, durante el periodo más cálido del año, la atmósfera se calienta se vuelve más liviana y la presión atmosférica disminuye, caso contrario sucede en periodos fríos, donde la atmósfera se vuelve más densa y por lo tanto se hace más pesada y la presión atmosférica también aumenta.

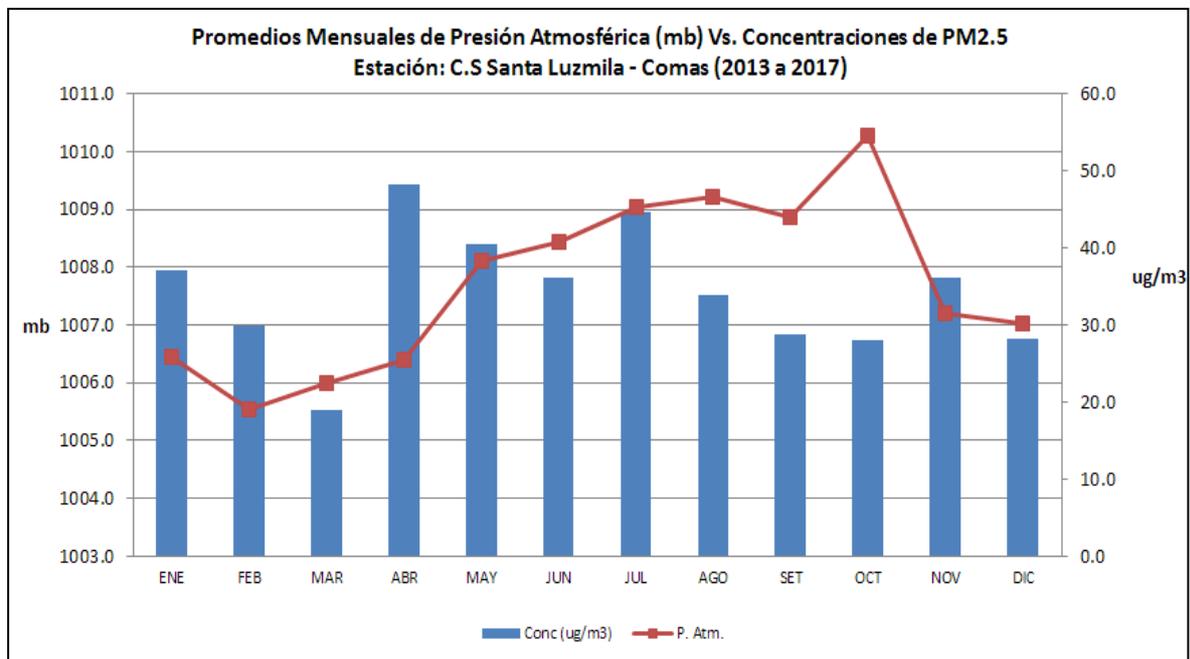


Figura 12. Promedios mensuales de presión atmosférica versus concentraciones de PM_{2,5}µg

Es importante mencionar que la humedad relativa al incrementar está incrementando el grado de saturación de la atmósfera y esto lo que hace es cargar con mayor cantidad de vapor de agua el entorno situación que al contaminante PM_{2,5}µg lo incentiva a ser más pesado y a precipitar, por dicha razón es que se deberían tener concentraciones menores de PM_{2,5}µg.

Temperatura del aire y concentraciones de PM_{2,5}µg

Inicia el periodo con mayores temperaturas (máximas, promedio y mínimas) entre enero y marzo sucediendo luego descensos continuos hasta el mes de agosto, sin embargo, las concentraciones de PM_{2,5}µg no siguen un patrón relacionado a la temperatura; a partir de setiembre nuevamente las temperaturas inician el ascenso continuo hasta terminar el año (Figura 12).

Es importante destacar que bajo una tendencia de mayores temperaturas, la atmósfera tenderá a secarse, por lo que el material particulado tenderá a suspenderse en la

atmósfera mayor tiempo y por lo tanto deberían incrementarse las concentraciones sin embargo esto no necesariamente ocurre en la estación del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila en Comas ya que mientras las temperaturas van disminuyendo entre abril hasta agosto, ciertos meses los valores de concentraciones más bien están en los valores más altos, por lo que no podemos aseverar que exista una relación marcada entre el comportamiento de la temperaturas y las concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$ siendo por lo tanto otros factores que mayor inciden sobre ella.

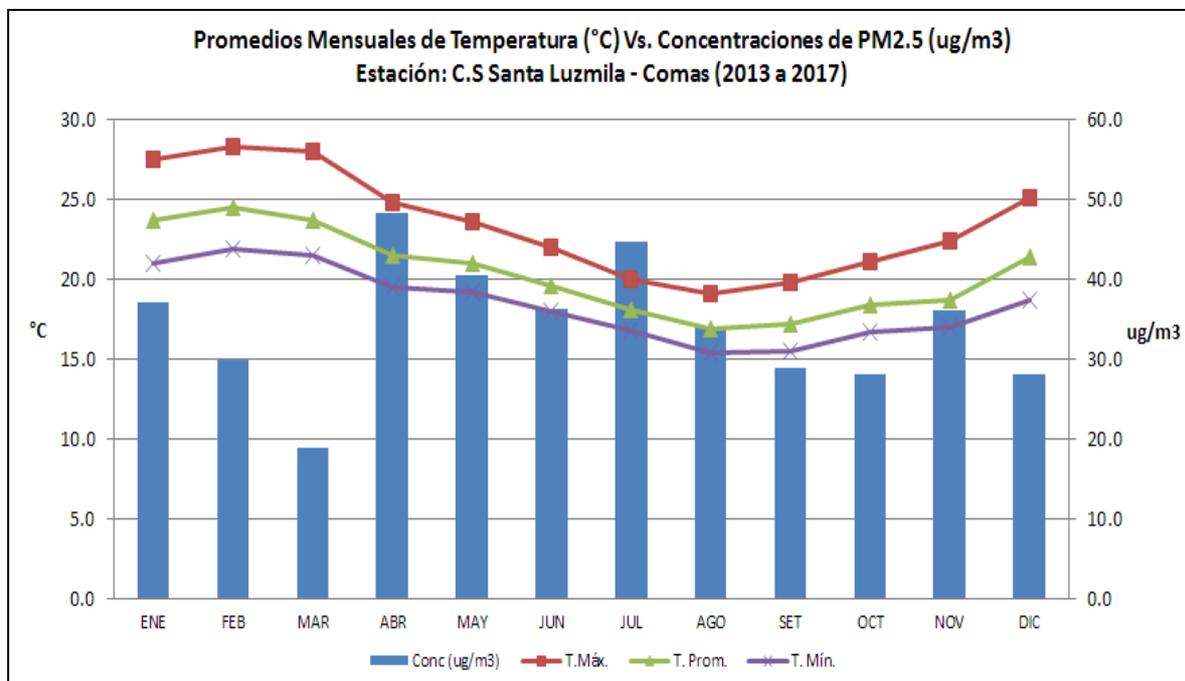


Figura 13. Promedios mensuales de temperatura versus concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$

Es importante destacar que a medida que la temperatura incrementa debería incrementar el efecto de suspensión de material particulado en la atmósfera, ya que esta se relaciona con el grado de sequedad de la misma y por lo tanto debería presentarse mayores valores de concentraciones en la estación en estudio, sin embargo, esto no necesariamente sucede.

Presión Atmosférica y concentraciones de PM_{2,5}µg

En la estación de Ancón se promediaron cada mes de todos los años con los que se cuentan con información y se obtuvieron los promedios multianuales con los cuales se pudo realizar los análisis respectivos mensuales entre la presión atmosférica y las concentraciones de PM_{2,5}µg; podemos observar en el figura N° 13 que inicia el año en enero con aproximadamente 1006.6 milibar (mb) de presión y la concentración promedio está en alrededor de 36 ug/m³ posteriores meses, disminuye la presión y también disminuyen las concentraciones hasta el mes de abril donde las concentraciones se elevan a mayores valores con algunas fluctuaciones pero de igual manera la presión también se eleva desde el mes de marzo hasta el mes de octubre en donde nuevamente comienza a disminuir, esta situación está relacionada con la capacidad de la atmósfera de calentarse o enfriarse, durante el periodo más cálido del año, la atmósfera se calienta se vuelve más liviana y la presión atmosférica disminuye, caso contrario sucede en periodos fríos, donde la atmósfera se vuelve más densa y por lo tanto se hace más pesada y la presión atmosférica también aumenta.

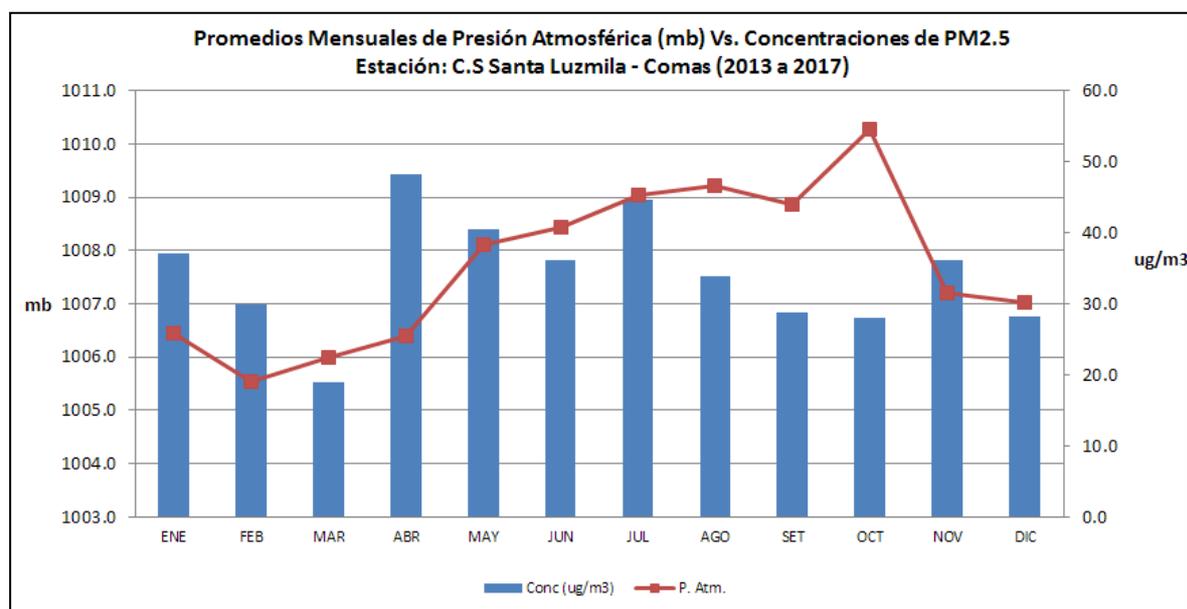


Figura 14. Promedios mensuales de presión atmosférica versus concentraciones de PM_{2,5}µg

La relación debería significar que cuando se tienen mayores valores de presión atmosférica la atmósfera se encuentra más pesada, más densa y por lo tanto más fría según esto los niveles de $PM_{2,5\mu g}$ deberían disminuir, situación que debería ocurrir en algunos meses fríos (junio, julio, agosto) y sucedería todo lo contrario en meses cálidos donde la atmósfera se vuelve menos densa y por lo tanto más liviana y los contaminantes debería suspenderse en la atmósfera, incrementando los niveles de $PM_{2,5\mu g}$, situación que debería ocurrir entre los meses cálidos (Diciembre, enero, febrero, marzo).

Precipitaciones y concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$

Inicia el periodo enero y febrero (figura N° 14) con acumulados de precipitaciones que no superan los 3 mm y concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$ inferiores a 36 ug/m^3 , mientras que para el mes de marzo se tiene un acumulado de precipitaciones de 1.8 mm con las concentraciones más bajas del año que no superan los 26 ug/m^3 , posterior a este mes las precipitaciones se mantienen con valores inferiores a 0.2 milímetro (mm) mientras que las concentraciones tienen un incremento relativo respecto a inicios de año; se muestra otro valor bajo en el mes de octubre con un valor próximo a 29 ug/m^3 y se relaciona con un acumulado de precipitación en ese mes de alrededor de 1.5 milímetro (mm), siendo el segundo acumulado mayor del año.

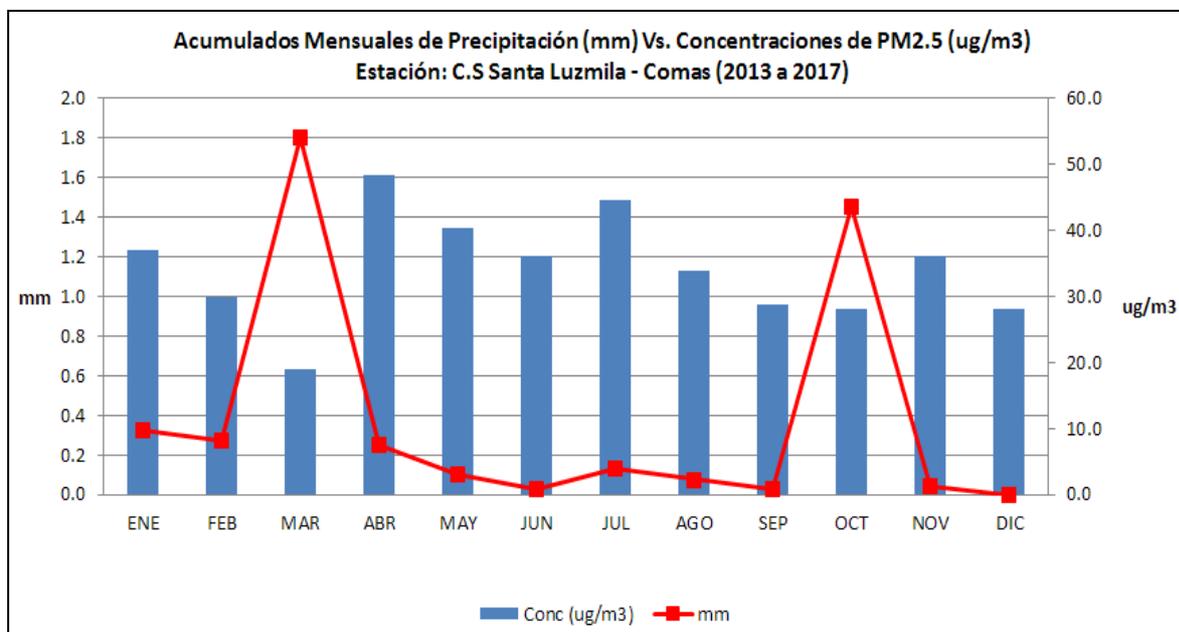


Figura 15. Acumulados mensuales de precipitaciones versus concentraciones de PM_{2,5}µg

Alcances de la meteorología

- La dirección y velocidad del viento afectan fuertemente a las condiciones meteorológicas, porque la intensidad va a determinar que tanto se va a transportar el contaminante y hasta donde llegará concentrado o diluido mientras que la dirección influirá en el cono receptor de los contaminantes.
- La base de la inversión térmica está a mayor altura en periodos fríos (meses de invierno) y a menor nivel en periodos cálidos (meses de verano) situación que debería influir en el grado de dispersión o concentración del PM_{2,5}µg sin embargo para el caso del Establecimiento de Salud de Santa Luzmila en Comas, no se cumple del todo.
- La humedad relativa muestra mayores valores en abril y agosto que debería relacionarse con menores concentraciones de PM_{2,5}µg sin embargo no necesariamente ocurre esta situación, siendo solo en el mes de setiembre el valor bajo de concentración de PM_{2,5}µg siendo un alto valor de humedad relativa.

- La evolución de la temperatura del aire sigue un comportamiento típico durante el año con mayores valores en verano y menores en invierno, sin embargo el comportamiento de las concentraciones de $PM_{2,5\mu g}$ no sigue un comportamiento que se le pueda asociar fehacientemente con la temperatura del aire.
- Las precipitaciones es una de las variables meteorológicas que tiene una fuerte relación, por lo que se puede mencionar que a mayor cantidad de precipitaciones se tienen menores niveles de $PM_{2,5\mu g}$ y viceversa.

2.3. Aspectos de responsabilidad social y medio ambiental

Tener un aire limpio es responsabilidad social, debido a que las actividades cotidianas producen emisiones contaminantes, el uso de energía para iluminar las viviendas, el consumo de gas para calentar agua y alimentos, el uso de cualquier forma de transporte que se mueva con gasolina, gas o Diésel para ir al trabajo o la escuela, el uso de limpiadores, fumar, las industrias y prácticamente todo lo que hacemos contamina.

Otras formas de ayudar a limpiar el aire tienen una estrecha relación con los hábitos, sigue las siguientes recomendaciones:

- Evita usar el automóvil principalmente durante las “horas punta”, pero si lo planea tus recorridos para combinar rutas y reducir el número de viajes.
- Utiliza vehículos no motorizados de forma frecuente. Muévete en bicicleta.
- Utilizar el transporte público.
- Usa vías alternas.
- Comparte el automóvil con otras personas.
- No te estaciones en calles de doble sentido frente a escuelas, bancos o vías rápidas.
- Usa el Internet y el correo electrónico para hacer reuniones de trabajo.

- Uso adecuado y eficiente de la energía eléctrica, el gas y la gasolina.
- Realiza mantenimientos periódicos a las llaves de estufas, tanques estacionarios y calentadores de gas.
- Evita el uso de leña o papel para cocinar o calentar.
- Evita quemar llantas y pirotécnicos en fechas festivas.
- Consumo de combustibles limpios o no contaminantes (vehículos eléctricos)
- La población que está haciendo afectada por una fuente de contaminación atmosférica cercana debe denunciar ante las autoridades públicas.

Algo que afecta mucho al medio ambiente es el incremento de las empresas y los efectos que llegan a causar así que el medio ambiente también es parte de la Responsabilidad Social Empresarial.

El libro verde “Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas” presentado por la Comisión Europea en 2001 define la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) como la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y sus relaciones con sus interlocutores. Por lo tanto, para ser socialmente responsable, la empresa no debe limitarse a cumplir plenamente sus obligaciones jurídicas, sino ir más allá de su cumplimiento invirtiendo “más” en el capital humano, el entorno ambiental y las relaciones con los grupos de interés, entendidos como todos aquellos colectivos u organizaciones que tienen algún tipo de relación con las actividades de la empresa, que pueden verse afectados por ella o que pueden afectar a la misma.

En su dimensión integradora, la responsabilidad social empresarial abarca distintos ámbitos sociales y ambientales, y en este último aspecto se ocupa de la responsabilidad de las empresas respecto a los efectos que tienen sus procesos, productos y servicios en la calidad del aire, del agua, en el clima, la biodiversidad o el consumo de recursos

naturales, así como del fomento de los principios generales de protección del medio ambiente, tanto desde un enfoque local como global.

El compromiso de protección del medio ambiente está recogido en 3 de los Diez 10 Principios del Pacto Mundial derivan de declaraciones de Naciones Unidas en materia de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y anticorrupción y gozan de consenso universal, plataforma internacional de adhesión voluntaria promovida por Naciones Unidas, que persigue el compromiso de las entidades firmantes en la responsabilidad social, por medio de la implantación de estos principios, basados en derechos humanos, laborales, medioambientales y de lucha contra la corrupción. En concreto, los principios que recogen el compromiso ambiental son:

- Principio 7: las empresas deberán mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente.
- Principio 8: las empresas deben fomentar las iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental.
- Principio 9: las empresas deben favorecer el desarrollo y la difusión de las tecnologías respetuosas con el medio ambiente.

El compromiso del estado desde los diferentes niveles nacionales, regionales y locales, de proteger la calidad del aire para la salud; Ministerio del Ambiente, Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Municipalidad Metropolitana de Lima y Municipalidad Distrital de Comas.

CAPÍTULO III:

MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Por su finalidad es un estudio tipo aplicativo, porque se empleó teorías sobre contaminación ambiental del aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igualo menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Por la profundidad es un estudio es del tipo correlacional, ya que se pretende establecer las probables relaciones que existen entre la contaminación ambiental del aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igualo menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) y enfermedades del aparato respiratorio en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.

Por la clase de la información, el presente estudio es clasificado como una investigación de tipo cuantitativa, debido a que los indicadores son cuantificados numéricamente en una escala apropiada y universal.

El diseño del presente estudio es no experimental y de corte longitudinal, porque se recogió la información concerniente sin realizar alteración, para periodos mensuales desde el año 2012 al 2017.

Es decir, se recogió datos para implementar el contraste de hipótesis que permite concluir sobre las preguntas formuladas en los problemas de la presente investigación.

El estudio también es retrospectivo, porque se observarán los hechos después de haber sucedido.

3.2 Población y muestra.

2.3.1. Población

Una exploración de las estadísticas recogidas en el empadronamiento público del período 2017, ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, y los registros del Ministerio de Salud – MINSA y la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte DIRIS Lima Norte, accede obtener una idea de la dimensión de la población objetivo, y de la población de pacientes atendidos por varias enfermedades del aparato respiratorio (07 los de estudio).

2.3.2. Muestra

La base de datos son todos los pacientes que asistieron por enfermedades del aparato respiratorio durante los años 2012 al 2017 al establecimiento de salud de Santa Luzmila, que alcanza a 33 374 pacientes.

Algunos pacientes que habitan en la urbanización que asistan a establecimientos de salud privados al interior o exterior de la urbanización Santa Luzmila, y que son habitantes de los lugares colindantes a la urbanización Santa Luzmila asistan al Establecimiento de Salud Santa Luzmila, pero el porcentaje es mínimo porque se realiza una clasificación de pacientes donde solicitan el carnet que les faculta el derecho a ser atendido en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila.

Tabla 3. *Atenciones en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila*

Zona	Año	Pacientes	Atenciones de Morbilidad
			Respiratoria (07 los de estudio) en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila
Urbanización Santa Luzmila, distrito de Comas	2012	28 391	7 512
	2013	24 029	6 884
	2014	15 999	4 027
	2015	26 849	5 761
	2016	32 011	5 210
	2017	26 434	3 980
Total periodo			33 374

Fuente: Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte

Fuente INEI-Minsa Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte (en base a estimaciones censo 2017)

Del registro de atenciones ejecutadas entre periodo del 2012 al 2017 en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, se filtró el listado de pacientes atendidos por enfermedades del aparato respiratorio, y que posiblemente han sido ocasionados por la exposición a los altos niveles del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en el aire de la urbanización Santa Luzmila, y de esta manera demostrar los objetivos de la presente investigación.

El número de las atenciones de las siete enfermedades del aparato respiratorio de esta investigación en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, se presenta en la figura 15, en cual se evidencia un comportamiento aleatorio en el tiempo con tendencia a la baja, a nivel de las principales morbilidades.

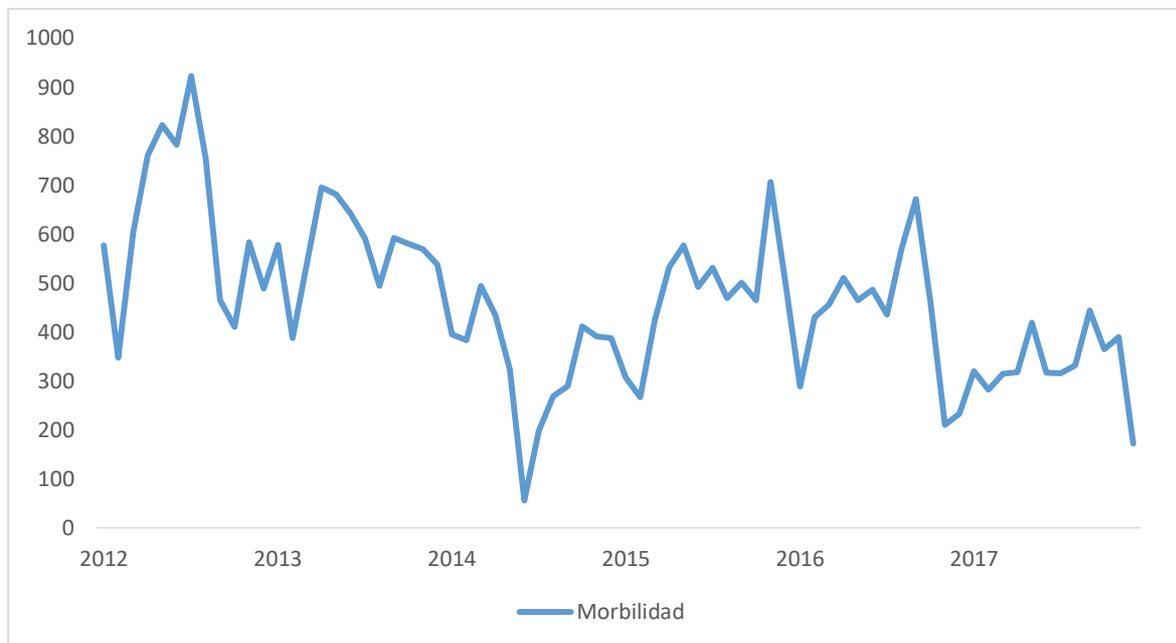


Figura 16. Pacientes de enfermedades del aparato respiratorio Atendidas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila

Se seleccionó una muestra del registro siete enfermedades del aparato respiratorio principales, y de este modo tamaño de muestra para las siete categorías de las enfermedades del aparato respiratorio tomadas se puede ver en la figura 16, en el cual se ve que alcanza a 464 casos en promedio. Cabe resaltar que las enfermedades del aparato respiratorio que no tuvieron continuidad en su incidencia en el periodo investigado, y las enfermedades del aparato respiratorio que tuvieron una ocurrencia muy baja en el tiempo observado, se han excluido de la presente investigación.

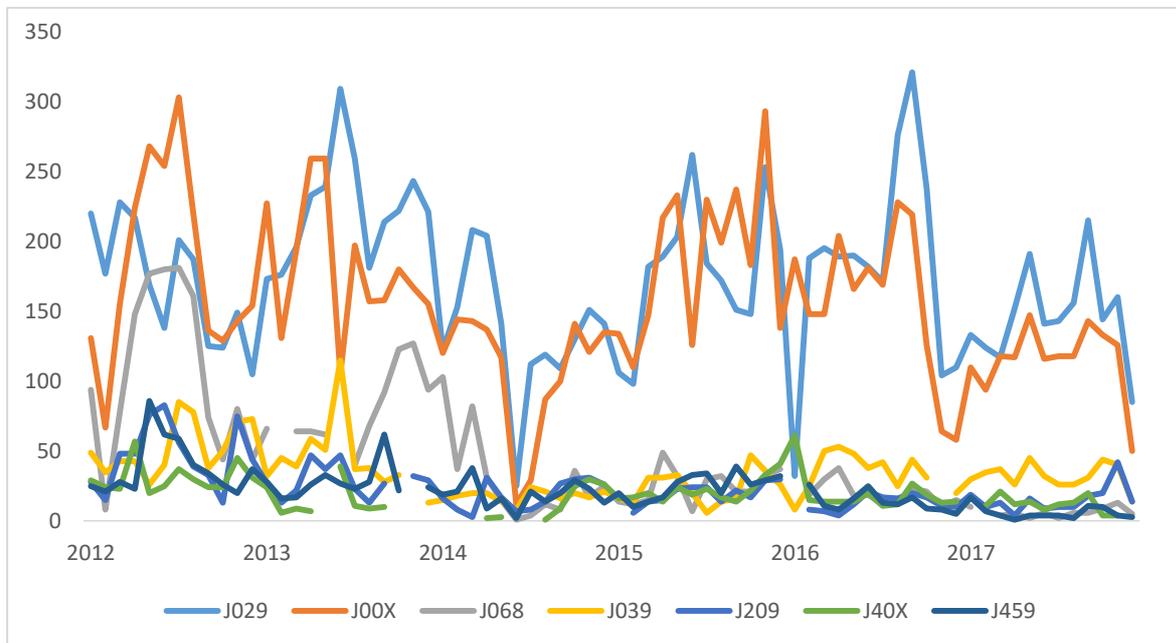


Figura 17. Principales 07 Morbilidades Atendidas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila

3.3 Operacionalización de variables.

Las variables de la presente investigación son dos:

2.3.3. Variable Independiente

Contaminación ambiental de aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Valor del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), que existe en el aire de las poblaciones y que son respiradas por las personas, ocasionándoles enfermedades. Esta variable tiene diferentes indicadores, pero para esta investigación se utilizará el indicador más frecuente:

- La medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Este indicador ha sido observado y calculado en promedio para cada mes según el procedimiento descrito en la sección 3.6.

2.3.4. Variable Dependiente

Las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización de Santa Luzmila – Comas. Son enfermedades existentes en esta jurisdicción geográfica. En el presente estudio se utilizó la información por meses del Establecimiento de Salud Santa Luzmila entre el 2012 al 2017, informes disponibles de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte del Ministerio de Salud en una época para esta investigación. De una selección de 50 enfermedades de mayor importancia en periodos de meses, de estos se filtró siete enfermedades del aparato respiratorio de más atenciones en setenta y dos meses en el periodo del 2012 al 2017.

La variable dependiente, enfermedad del aparato respiratorio es del resultado de la suma de las siete enfermedades del aparato respiratorio, registradas en más cantidad en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, de acuerdo al listado del Ministerio de Salud.

Tabla 4. *Operacionalización de la variable independiente*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
Material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5µg}).	Valores de PM _{2,5µg} existen en el aire.	Promedio mensual de contaminación ambiental del aire por material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM _{2,5µg}).

Tabla 5. *Operacionalización de Variable Dependiente*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional (A través de la siguientes enfermedades del aparato respiratorio)
Enfermedades del aparato respiratorio de los habitantes de la Urbanización Santa Luzmila-Comas	Numero de enfermedades del aparato respiratorio registradas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila	J029: Faringitis Aguda, No Especificada J00X: Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda J068: Faringo Amigdalitis Aguda J039: Amigdalitis Aguda, No Especificada J209: Bronquitis Aguda, No Especificada J40X: Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica J459: Asma No Especificado

3.4 Instrumentos

Se recogió la información de los registros de enfermedades del aparato respiratorio de los pacientes atendidos en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila; de las 50 enfermedades del aparato respiratorio de mayor número en forma mensual entre el 2012 al 2017, como se muestra en el formato de la Tabla 6. En la Urbanización de Santa

Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima solicitados al Ministerio de Salud.

- Para recolectar los valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se usó la información de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA del Ministerio de Salud, mediciones de la estación de Santa Luzmila, que utiliza para las mediciones de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), un equipo de medición denominado MINIVOL debido a que es de bajo volumen 5 litros/minuto, el cual succiona el aire a través de un filtro de fibra de vidrio, medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) se determina dividiendo la masa de la muestra recolectada entre el volumen del aire muestreado.

3.5 Procedimientos

En el presente estudio, la información ha sido trabajada a través de las técnicas estadísticas que a continuación se describen:

1. Técnicas estadísticas descriptivas, como las medidas de tendencia central como son la media, mediana, moda. Tablas descriptivas y gráficos para explicar de forma ordena la información obtenida. Asimismo, también se incluyó gráficos del tipo evolutivo para poder comparar el número de casos de enfermedades respiratorias por tipo.
2. En el cálculo del grado de relación entre dos variables se utilizó la correlación lineal de Spearman. De este modo fue posible establecer las hipótesis formuladas

mediante el estadístico de prueba t-calculado usando el nivel de significación universal del cinco por ciento que nos permite rechazar o aceptar la hipótesis.

3. Software estadístico utilizado para la codificación de la información y el procesamiento de datos en la presente investigación fue IBM SPSS Statistics 24.

3.6 Análisis de datos

La obtención de las enfermedades del aparato respiratorio en la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima ha sido solicitado a la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte del Ministerio de Salud para el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, de las cincuenta enfermedades del aparato respiratorio de más número registrados entre el 2012 al 2017, ver Tabla 6.

Tabla 6. *Reporte de las 50 primeras causas de enfermedades del aparato respiratorio diciembre 2017*

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I			
MORBILIDAD			
MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO			
01-31 DICIEMBRE 2017			
---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;			
Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	Faringitis aguda, no especificada	T	85
J00X	Rinofaringitis aguda, rinitis aguda	T	50
J068	Faringo amigdalitis aguda	T	5
J039	Amigdalitis aguda, no especificada	T	14
J209	Bronquitis aguda, no especificada	T	0
J40X	Bronquitis, no especificada como aguda o crónica	T	14
J459	Asma no especificado. Asma de aparición tardía. Bronquitis asmática/sob sibilancia, hip	T	3
Total			171

Mirar el anexo N.º3 el informe de las cincuenta enfermedades del aparato respiratorio del 2012 al 2017, del Establecimiento de Salud Santa Luzmila de la Urbanización de Santa Luzmila.

Desde este reporte se identificaron los casos que corresponden a las 07 enfermedades respiratorias de mayor incidencia mensual y continuidad para los años 2012-2017, construyéndose una hoja en Excel para reportar las 07 enfermedades respiratorias de mayor incidencia en los seis años bajo observación, y cuya fracción se muestra en la siguiente figura.

Tabla 7. *Siete enfermedades del aparato respiratorio en forma mensual en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila del 2012 al 2017*

Año	Mes	Enfermedades del aparato respiratorio							Total
		J029	J00X	J068	J039	J209	J40X	J459	
2012	E	220	131	94	49	28	29	25	576
2012	F	177	67	8	35	15	24	21	347
2012	M	228	155	78	43	48	23	28	603
2012	A	217	224	148	43	48	57	23	760
2012	M	169	268	177	26	76	20	86	822
2012	J	138	254	180	40	83	25	62	782
2012	J	201	303	181	85	56	37	59	922
2012	A	187	220	161	78	39	30	40	755
2012	S	125	136	74	38	33	24	34	464
2012	O	124	129	44	50	13	24	26	410
2012	N	149	143	80	71	75	45	20	583
2012	D	105	154	44	73	44	31	37	488
2013	E	173	227	66	32	27	24	28	577
2013	F	176	131		45	13	6	16	387
2013	M	196	194	64	39	22	9	17	541
2013	A	233	259	64	59	47	7	26	695
2013	M	239	259	62	51	37		33	681
2013	J	309	105		115	47	39	27	642
2013	J	259	197	40	37	23	11	23	590
2013	A	181	157	68	38	13	9	28	494

Año	Mes	Enfermedades del aparato respiratorio							
		J029	J00X	J068	J039	J209	J40X	J459	Total
2013	S	214	158	92	28	27	10	62	591
2013	O	222	180	123	33			22	580
2013	N	243	167	127		32			569
2013	D	221	155	94	13	29	1	24	537
2014	E	122	120	103	15	16		19	395
2014	F	153	144	37	18	8	2	21	383
2014	M	208	143	82	20	3		38	494
2014	A	204	137	31	20	31	2	9	434
2014	M	141	117	15	14	17	3	16	323
2014	J	25	12	1	8	7		2	55
2014	J	112	29	4	24	8		21	198
2014	A	119	87	12	21	14	1	14	268
2014	S	109	100	8	16	27	9	20	289
2014	O	130	141	36	20	30	25	29	411
2014	N	151	121	17	17	31	30	23	390
2014	D	141	135	25	21	26	26	13	387
2015	E	106	134	14	16		16	20	306
2015	F	98	110	12	13	6	17	10	266
2015	M	182	147	15	31	14	20	14	423
2015	A	189	217	49	31	15	14	17	532
2015	M	203	233	32	33	23	24	28	576
2015	J	262	126	7	20	24	19	33	491
2015	J	184	230	30	6	24	23	34	531
2015	A	172	199	32	14	14	17	20	468
2015	S	151	237	21	16	22	14	39	500
2015	O	148	183	21	47	17	22	26	464
2015	N	253	293	33	36	29	33	29	706
2015	D	194	138	37	26	30	41	32	498

Año	Mes	Enfermedades del aparato respiratorio							Total
		J029	J00X	J068	J039	J209	J40X	J459	
2016	E	32	187		8		61		288
2016	F	188	148	19	25	8	15	26	429
2016	M	195	148	30	50	7	14	11	455
2016	A	189	204	38	53	4	14	8	510
2016	M	190	166	18	48	12	14	16	464
2016	J	182	181	19	38	21	20	25	486
2016	J	171	169	12	42	17	11	13	435
2016	A	276	228		25	16	12	12	569
2016	S	321	219	23	44	20	27	17	671
2016	O	238	126	21	31	17	19	9	461
2016	N	104	64	10		11	13	8	210
2016	D	110	58	15	20	10	14	5	232
2017	E	133	110	10	30	19		17	319
2017	F	124	94		35	10	11	7	281
2017	M	117	118	4	37	13	21	4	314
2017	A	152	117	5	26	4	12	1	317
2017	M	191	147	2	45	16	14	4	419
2017	J	141	116	6	32	9	8	4	316
2017	J	143	118	2	26	10	12	4	315
2017	A	156	118	6	26	10	13	2	331
2017	S	215	143	6	31	18	20	11	444
2017	O	144	133	9	44	20	4	10	364
2017	N	160	126	13	40	42	4	4	389
2017	D	85	50	5	14	14		3	171

Mirar el anexo N.º3 el informe de las cincuenta enfermedades del aparato respiratorio del 2012 al 2017, del Establecimiento de Salud Santa Luzmila de la Urbanización de Santa Luzmila.

En el cuadro se detalló cómo se obtuvo la información para la variable dependiente enfermedades del aparato respiratorio registrados en la en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila de Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima.

De igual manera, para obtener los valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se utilizó la información de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA del Ministerio de Salud, valores de la estación fija ubicada en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, haciendo uso de un equipo de medición denominado MINIVOL debido a que es de bajo volumen 5 litros/minuto, el cual succiona el aire a través de un filtro de fibra de vidrio, medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) se determina dividiendo la masa de la muestra recolectada entre el volumen del aire muestreado.

Formatos de recolección de la medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en promedios (\bar{x}).

Tabla 8. Valores por mes de PM_{2,5} μg Año 2012

Urbanización	Mes	Valor \bar{X} ug/m ³
Santa Luzmila - Comas	E	33.95
	F	34.42
	M	31.56
	A	28.36
	M	17.3
	J	15.75
	J	22.04
	A	31.98
	S	61.83
	O	91.67
	N	86.1
	D	80.52

Tabla 9. Valores por mes de PM_{2,5} μg Año 2013

Urbanización	Mes	Valor \bar{X} ug/m ³
Santa Luzmila - Comas	E	74.95
	F	27.40
	M	15.94
	A	71.85
	M	48.55
	J	58.04
	J	67.52
	A	36.46
	S	25.57
	O	37.07
	N	48.56
	D	48.73

Tabla 10. Valores por mes de PM_{2,5} μg Año 2014

Urbanización	Mes	Valor \bar{X} ug/m ³
Santa Luzmila - Comas	E	48.90
	F	49.07
	M	49.24
	A	49.41
	M	49.58
	J	45.05
	J	43.89
	A	40.80
	S	36.64
	O	22.47
	N	43.16
	D	26.72

Tabla 11. Valores por mes de PM_{2,5} μg Año 2015

Urbanización	Mes	Valor \bar{X} ug/m ³
Santa Luzmila - Comas	E	22.48
	F	24.43
	M	26.37
	A	28.32
	M	30.27
	J	32.22
	J	34.16
	A	36.11
	S	29.54
	O	22.54
	N	23.88
	D	33.10

Tabla 12. *Valores por mes de PM_{2,5}µg Año 2016*

Urbanización	Mes	Valor \bar{x} ug/m ³
Santa Luzmila - Comas	E	22.55
	F	32.22
	M	21.91
	A	24.79
	M	23.23
	J	27.31
	J	22.55
	A	22.03
	S	23.46
	O	24.71
	N	25.96
	D	27.20

Tabla 13. *Valores por mes de PM_{2,5}µg Año 2017*

Urbanización	Mes	Valor \bar{x} ug/m ³
Santa Luzmila - Comas	E	28.45
	F	29.08
	M	29.70
	A	30.33
	M	30.96
	J	31.58
	J	32.21
	A	32.84
	S	33.46
	O	34.09
	N	20.65
	D	24.63

Mirar en el anexo N.º1, Valores
Por mes PM_{2,5}µg del 2012 al 2017, DIGESA.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Pruebas de normalidad

Apoyados en el Teorema del Límite Central se puede decir que cuando el tamaño de la muestra es lo suficientemente grande, la distribución de las medias sigue aproximadamente una distribución normal.

Sin embargo, para confirmar se realiza la prueba de normalidad a la variable principal del estudio, el material particulado con menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Las hipótesis serían planteadas de la siguiente manera:

H₀: La variable $PM_{2,5\mu g}$ tiene una distribución normal

H₁: La variable $PM_{2,5\mu g}$ no tiene una distribución normal

Tabla 14. *Tests of Normality*

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PM255	,208	72	,000	,830	72	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Con un nivel de significancia del 5% se puede decir que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por lo que la variable $PM_{2,5\mu g}$ no presenta una distribución normal.

4.2 Contrastación de hipótesis

4.2.1 Contraste de la hipótesis general.

H_0 : No existe relación entre la suma de pacientes de las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

H_1 : Existe relación entre la suma de pacientes de las enfermedades de aparato respiratorio de la población de la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 15. Prueba de Spearman para la hipótesis general

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
Suma de enfermedades del aparato respiratorio	Coefficiente de correlación	0.007
	Significancia	0.955

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de (0.05), por lo que se puede afirmar que la suma de morbilidades respiratorias de los habitantes de la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la medición de material particulado con menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

4.2.2 Contraste de la hipótesis específica 1.

H_0 : No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Faringitis Aguda, No Especificada reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y el valor de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

H_1 : Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Faringitis Aguda, No Especificada reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y el valor de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 16. Prueba de Spearman para la hipótesis general

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J029. Pacientes con Faringitis Aguda, No Especificada	Coefficiente de correlación	0.032
	Significancia	0.790

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.790$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Faringitis Aguda, No Especificada (J029), registrados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con el valor del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación bastante baja (0.032) que es directa, positiva y débil.

4.2.3 Contraste de la hipótesis específica 2.

H0: No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

H1: Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 17. Prueba de Spearman para la hipótesis general

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J00X. Pacientes con Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	Coefficiente de correlación	-0.203
	Significancia	0.087

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.087$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación inversa baja (-0.203) que es indirecta, negativa y baja.

4.2.4 Contraste de la hipótesis específica 3.

H0: No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Faringo Amigdalitis Aguda reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado - $PM_{2,5\mu g}$.

H1: Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Faringo Amigdalitis Aguda reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 18. *Prueba de Spearman para la hipótesis general*

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J068. Pacientes con Faringo Amigdalitis Aguda	Coefficiente de correlación	0.113
	Significancia	0.363

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.363$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Faringo Amigdalitis Aguda (J068) reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación baja (0.113) que es directa, positiva y baja.

4.2.5 Contraste de la hipótesis específica 4.

H0: No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Amigdalitis Aguda, No Especificada reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

H1: Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Amigdalitis Aguda, No Especificada reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 19. Prueba de Spearman para la hipótesis general

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J039. Pacientes con Amigdalitis Aguda, No Especificada	Coefficiente de correlación	0.265
	Significancia	0.031

Existe suficiente evidencia estadística para no rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 > 0.031$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación baja (0.265) que es directa, positiva y baja.

4.2.6 Contraste de la hipótesis específica 5.

H0: No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Bronquitis Aguda, No Especificada reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

H1: Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Bronquitis Aguda, No Especificada reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 20. Prueba de Spearman para la hipótesis general

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J209. Pacientes con Bronquitis Aguda, No Especificada	Coefficiente de correlación	0.077
	Significancia	0.529

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.529$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Bronquitis Aguda, No Especificada (J209), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación bastante baja (0.032) que es directa, positiva y débil.

4.2.7 Contraste de la hipótesis específica 6.

H0: No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado - $PM_{2,5\mu g}$.

H1: Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 21. *Prueba de Spearman para la hipótesis general*

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J40X. Pacientes con Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica	Coefficiente de correlación	-0.061
	Significancia	0.635

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de $(0.05 < 0.635)$, por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación bastante baja (-0.061) que es inversa, negativa y débil.

4.2.8 Contraste de la hipótesis específica 7.

H0: No existe relación entre el número de casos de Pacientes con Asma No Especificado reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

H1: Existe relación entre el número de casos de Pacientes con Asma No Especificado reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Tabla 22. Prueba de Spearman para la hipótesis general

		Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)
J459. Pacientes con Asma No Especificado	Coefficiente de correlación	0.166
	Significancia	0.170

No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.170$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Asma No Especificado (J459), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación baja (0.166) que es directa, positiva y baja.

4.2.9 Análisis e interpretación

Enfermedades del aparato respiratorio en Santa Luzmila Comas

Del 2012 al 2017, en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, existen siete enfermedades del aparato respiratorio de más número, entre ellos está la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) que llega en promedio de 173 casos en un mes y representa el 37% de las enfermedades del aparato respiratorio, en segundo lugar se encuentra la), Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) que se presenta en promedio por mes, 155 casos y representa al 34% de las enfermedades del aparato respiratorio, la tercera enfermedad respiratoria de mayor incidencia recae en la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) con 45 casos en promedio mensual y representa al 9% de las enfermedades del aparato respiratorio, en cuarto lugar se tiene a la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) que representa al 7 por ciento de las enfermedades del aparato respiratorio, otras enfermedades es presentada en la Tabla 23.

Tabla 23. Promedio aritmético de las principales enfermedades del aparato respiratorio listadas en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, entre el 2012 al 2017.

Nº	Enfermedades del aparato respiratorio	# por Mes	Media Aritmética	Desviación estándar	% Incidencia
1	J029: Faringitis Aguda, No Especificada	72	172.50	55.905	37.2
2	J00X: Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	72	155.47	59.509	33.5
3	J068: Faringo Amigdalitis Aguda	67	45.01	47.265	9.0
4	J039: Amigdalitis Aguda, No Especificada	70	34.20	19.146	7.2
5	J209: Bronquitis Aguda, No Especificada	69	23.75	16.858	4.9
6	J40X: Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica	63	18.98	12.378	3.6
7	J459: Asma No Especificado	70	21.64	15.397	4.5

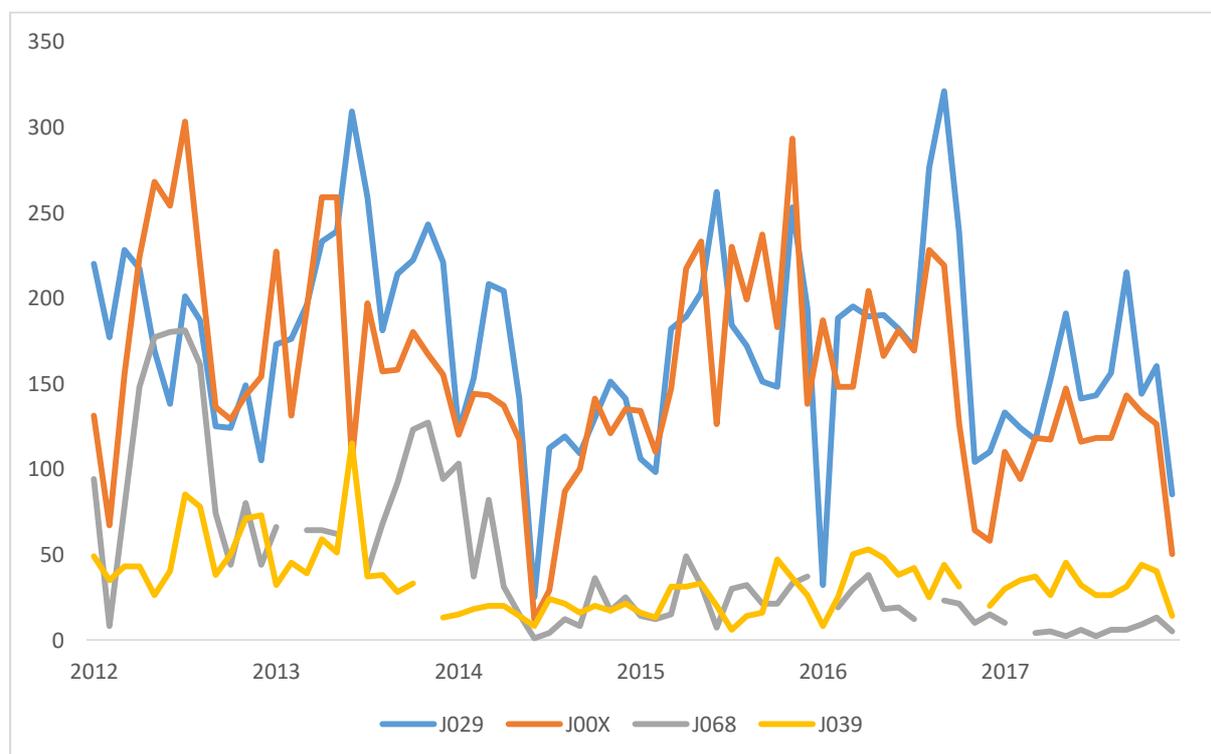


Figura 18. Evolutivo de las cuatro enfermedades del aparato respiratorio más importantes

En cuanto a la evolución en el tiempo, en la Figura 17, se observa que para las morbilidades que cubren el 76.9 por ciento de la incidencia, el comportamiento ha sido muy variable durante los seis años. Sin embargo, se puede apreciar una tendencia a la baja de las principales enfermedades sobre los habitantes de la urbanización de Santa Luzmila, en el último año. Nótese que en el caso de Faringitis Aguda, No Especificada (J029) y Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X), el comportamiento es muy parecido y se ha reflejado inclusive en tabla de correlación donde ambas morbilidades tienen una relación superior al 0.5.

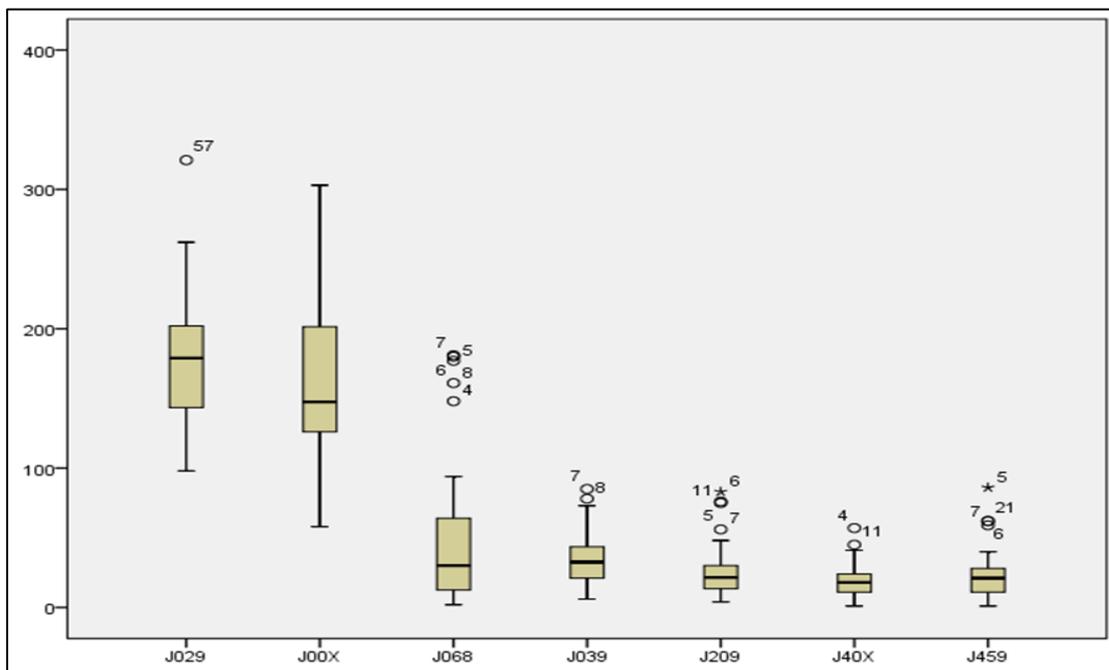


Figura 19. Enfermedades del aparato respiratorio en el Establecimiento de Salud de Santa Luzmila del 2012 al 2017.

En la Figura 18, se puede observar el comportamiento de los casos por morbilidad durante los años 2012 y 2017. El diagrama de cajas, notamos que casi la mayoría de las enfermedades presenta meses con outliers, es decir algún registro anómalo que se encuentra por encima de los límites de variabilidad en el

mes. El más estable es la medición de Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) que no presenta valores discordantes sin embargo tiene mucha variabilidad.

4.2.10 Valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en Santa Luzmila.

Los valores más relevantes existentes del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en el aire de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima da un valor preocupante que sobrepasa en once puntos a los promedios de la calidad del aire, establecidos por la Organización Mundial de la Salud; mientras que para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - ECA para Aire y establecen Disposiciones Complementarias aprobadas mediante Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM para el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) vigentes desde junio del 2017, aún se mantienen por debajo de tales valores, en la Tabla 29, se observa, que el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se tiene una media de 36.12 con una desviación estándar de 16.42, lo que implica que en diferentes meses se sobrepasa los estándares nacionales vigentes al 7° de junio del 2017.

Tabla 24. Valor del estándar de calidad ambiental de Medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$)

	n	Media Aritmética	Desviación estándar	ECA OMS
$PM_{2,5\mu g}$	72	36.12	16.418	25

La contaminación ambiental del aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en la urbanización Santa Luzmila sobrepasan los estándares internacionales establecidos por la Organización Mundial de la Salud, por lo tanto se convierte en un problema serio de salud pública y urgente de atender, en la zona de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima. Estos valores aumentan en investigaciones realizadas por Sosa E.A.P. (1993), que informa al distrito de Comas con ambientes más impactados entre 1991 al 1993. Los gráficos de las zonas que se presentan en las figuras 19 muestra que en la mayor parte de meses los valores de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), sobrepasa el estándar establecido por la Organización Mundial de la Salud ($25 \mu g/m^3$). En la siguiente sección se analizó, si estos valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) tienen un impacto sobre la incidencia de las enfermedades del aparato respiratorio.

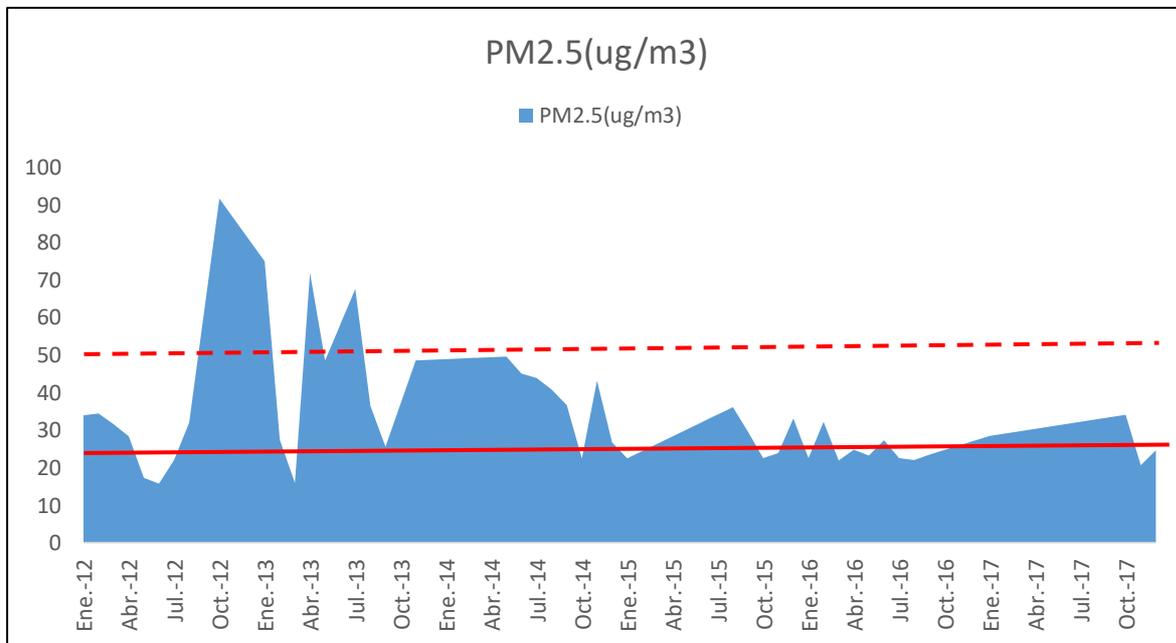


Figura 20. Valores del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en la urbanización de Santa Luzmila, periodo enero 2012 a diciembre 2017.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusión

De la evaluación de los antecedentes descritos en la sección 1.4, se observa una comparación de los valores sobre los impactos de la contaminación ambiental del aire inhalantes por material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y que son informados en el presente estudio.

En relación al análisis del objetivo e hipótesis general se observa no resultado significativa entre la relación existente entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y las enfermedades del aparato respiratorio en la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima.

Asimismo, al informar los valores que causan la contaminación ambiental del aire inhalantes como el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se reconocen en la matriz de correlaciones que de las siete enfermedades del aparato respiratorio, solo una es la que presenta una asociación moderada, en este caso la de Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) y el resto por su significancia en el contraste de hipótesis de correlaciones resulta estar por encima del 5 por ciento esperado.

Sin embargo, la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) tiene correlaciones moderadas con tres enfermedades del aparato respiratorio, están son la Faringitis Aguda, No Especificada (J029), la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) y con la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209).

Las hipótesis que no muestran una correlación significativa en el presente estudio comparado con otros estudios, se encuentran una correlación significativa como por ejemplo. **MEO S.A.1, F. SURAYA2 (2015)** Efecto de la contaminación del aire ambiental sobre enfermedades cardiovasculares Universidad Rey Saud, Riyadh, Arabia Saudita Los contaminantes del aire tienen su propio perfil de riesgo de salud, Hay una evidencia creciente esa exposición a la contaminación del aire está asociada a problemas r. espiratorios.

La zona residencial de Santa Luzmila que ha sido estudiada se encuentra con un grado de contaminación ambiental del aire de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), que sobrepasa los estándares establecidos por la Estándares de Calidad Ambiental de la Organización Mundial de la Salud ($25 \mu g/m^3$), con impacto de incidencia de las enfermedades del aparato respiratorio tendría una asociación al menos para algún tipo de enfermedad.

Asociación con el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$).

Bajo el supuesto de relación moderada de las enfermedades del aparato respiratorio, Faringitis Aguda, No Especificada, Faringo Amigdalitis Aguda, y la Bronquitis Aguda, No Especificada, enfermedades que posiblemente son producidos por la contaminación ambiental del aire específicamente del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), mediate la enfermedad del aparato respiratoria, Amigdalitis Aguda, No Especificada es formulada en la hipótesis especifica 1; sin embargo, por la capacidad inhalate del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y su fijación a las paredes alveolares, debe estar relacionado con las enfermedades del aparato respiratorio.

Existen otros estudios que a todas luces han demostrado que estas dos variables la concentración del material particulado con menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) y la Morbilidad respiratoria, están estrechamente vinculadas entre sí. Son estudios, sin embargo, en otros grupos poblacionales pero que a pesar de ello sirven para fortalecer el hallazgo de nuestra investigación.

Respecto a lo anterior se menciona, por ejemplo:

Rodopoulou Sophia, Samoli Evangelia, Marie-Cecile G. Chalbot, b e Ilias G. Kavourasb, (2015.06). La contaminación de la calidad del aire y las visitas de emergencia cardiovascular y respiratoria al Establecimiento de Salud de la Universidad de Arkansas en la ciudad de Little Rock capital de Arkansas en Estados Unidos.

Obtuvieron: que atiende pacientes sin seguro médico y Medicaid. Las visitas diarias a la sala de urgencias (ER) durante el período de 2002 a 2012 para la población adulta (≥ 15 años de edad) se enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): CIE-9: 490, 491, 492 y 496. Se obtuvieron de la Encuesta de la Comunidad Estadounidense de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Para el período 2008-2012. Que demuestra el $PM_{2,5\mu g}$ afecta al sistema respiratorio.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú, Estadísticas Ambientales febrero 2016. Informe Técnico N° 03 marzo 2016. Partículas $PM_{2,5\mu g}$ Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, durante el mes de febrero de 2016 el material particulado con menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). En la estación de Lima Norte 2 (Carabayllo) registró $20,1 \text{ ug/m}^3$, menor en 6.5% respecto al mes anterior. En Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró $28,3 \text{ ug/m}^3$, cifra superior en 5,2% con relación al mes anterior y a similar mes del año anterior. Cabe resaltar que la fracción respirable más pequeña es conocida como material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), que está

constituida por aquellas partículas con menor a 2,5 micras ($PM_{2.5\mu g}$), conformado por partículas sólidas o líquidas que se encuentran en el aire, generadas principalmente, por el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, produciendo enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares.

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES

- No existe relación entre la suma del número de enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas y la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). La correlación no es significativa ($r=0.07$).

- No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.790$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Faringitis Aguda, No Especificada (J029), registrados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con el valor del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación bastante baja (0.032) que es directa, positiva y débil.

- No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.170$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Asma No Especificado (J459), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$). Ambas variables tienen una relación baja (0.166) que es directa, positiva y baja.

- No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.363$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Faringo Amigdalitis Aguda (J068) reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material

particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg). Ambas variables tienen una relación baja (0.113) que es directa, positiva y baja.

- Existe suficiente evidencia estadística para no rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 > 0.031$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg). Ambas variables tienen una relación baja (0.265) que es directa, positiva y baja.
- No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.529$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Bronquitis Aguda, No Especificada (J209), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg). Ambas variables tienen una relación bastante baja (0.032) que es directa, positiva y débil.
- No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de ($0.05 < 0.635$), por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg). Ambas variables tienen una relación bastante baja (-0.061) que es inversa, negativa y débil.

- No existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada, con un nivel de significancia de $(0.05 < 0.087)$, por lo que se puede afirmar que el número de casos de Pacientes con Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X), reportados en la Urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas no tiene relación con la concentración de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5}µg). Ambas variables tienen una relación inversa baja (-0.203) que es indirecta, negativa y baja.

CAPÍTULO VII:

RECOMENDACIONES

- Realizar un trabajo de investigación de corte transversal en el Establecimiento de Salud Santa Luzmila, para medir el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) y su relación con las enfermedades del aparato respiratorio y su impacto en la contaminación ambiental del aire.
- Realizar un estudio que compruebe el origen de las emisiones de contaminación ambiental del aire por el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) en la Urbanización de Santa Luzmila, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima y la población colindante para tomar acciones correctivas.
- Que el Ministerio de Salud brinde la información a la población de los resultados comparados con las normas y remitir informes a las autoridades, a fin de que tomen acciones pertinentes conforme sus atribuciones funcionales de Ley.
- Para minimizar los niveles elevados de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$) se debe aplicar la Resolución Ministerial. N° 258-2011/MINSA, Política Nacional de Salud Ambiental 2011 -2020, donde se precisan los lineamientos, objetivos y estrategias que deben aplicarse, para mejorar la calidad de vida de las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahrens, C. D. (2007). *Meteorology today an introduction to weather, climate, and the environment* (8va ed.). California: Brooks/Cole.
- Alfaro G., L. E. (2001) *Efecto de la contaminación aérea por partículas sobre la mortalidad de los habitantes del distrito del Rímac*. (Monografía para optar el grado de maestro en ciencias mención gestión ambiental) Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima.
- Alvarado Z., G. M. (2010). *Estudio integrado de factores que influyen sobre la contaminación atmosférica por material particulado respirable de Pudahuel*. (Monografía para optar el grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental) Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Amann R.; Ludwig W. y Schleifer K. (1995) Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. *Microbiological Reviews*. 59:143-169.
- Atlas R., y Bartha, R. (2002) *Ecología microbiana y Microbiología ambiental*. Madrid: Pearson Educación. 329-331.
- Barahona C., S. K. (2010). *Estudio microbiológico del material particulado atmosférico de Santiago mediante herramientas de biología molecular*. (Monografía para optar el grado de Magister en Gestión y Planificación Ambiental). Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Boldo P., E.I. (2012), *Efecto de la exposición a PM_{2,5} sobre la mortalidad: Evaluación del impacto de las políticas públicas en la salud*, Universidad Autónoma de Madrid. 131-132.
- Cáceres L, D.D. (2015), *Evaluación de los efectos agudos en la función pulmonar por exposición a material particulado fino (PM_{2,5}) en niños que viven próximos a una playa masivamente contaminada con relaves mineros, Chañaral, Chile*, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Casas, B.; Peña-Cortés, S. y Osses, B. (2004) Efectos de la contaminación atmosférica por material particulado en las enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años. *Ciencia y Enfermería*. 10, 21-29.
- Castro, P.; et al. (2010) *Polución por material particulado fino (PM 2,5) incrementa las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca. Antecedentes: Estudios recientes han reportado una asociación entre la contaminación ambiental por material particulado (PM) y el riesgo de hospitalizaciones de pacientes con insuficiencia cardiaca (IC)*.

- Chandra, P.; Venkata, S. y Jayarama, S. (2005). Assessment of microbial (bacteria) concentrations of ambient air at semi-arid urban region: influence of meteorological factors. *Applied Ecology and Environmental Research*. 3, 139-149.
- Chávez C., O. M. (2006) *Evaluación de monóxido de carbono (CO), material particulado contaminante menor a 10 micras (PM10) y plomo (Pb) en el distrito de Miraflores en los meses de julio y agosto del 2006*. (Monografía para optar el grado de Magíster Scientiae) Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima.
- De la Rosa M y Ullácan C. (2002) *El aire: hábitat y medio de transmisión de microorganismos*. Observatorio Medioambiental ISSN: 1139-1987 (5), 375-402.
- Downs, S.; Schindler, C.; Liu, L.; Keidel, D.; Bayer-Oglesby, L.; Brutsche, M.; Gerbase, M.; Séller, R. y Ackermann-Liebrich, U. (2007). Reduced exposure to PM10 and attenuated age-related decline in lung function. *The New England Journal Of Medicine*. 357(23), 2338-2347.
- Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Diario El Peruano. Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.
- Decreto Supremo N°003-2008-MINAM. Diario El Peruano. Ministerio del Ambiente Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire. 22 de agosto del 2008.
- Dirección General de Salud Ambiental. MINSA (2011), II estudio de saturación de calidad del aire en el área Metropolitana de Lima-Callao.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Diario El Peruano. Presidencia del Consejo de Ministros, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 24 de junio del 2001.
- Directiva Sanitaria N° 061 - MINSA/DGE V.01 (2015) Directiva Sanitaria para la Vigilancia Epidemiológica de Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).
- Dominici, F., Peng, R.D., Bell, M.L., Pham, L., McDermott, A., Zeger, S.L., Samet, J.M. (2006) Fine Particulate Air Pollution and Hospital Admission for Cardiovascular and Respiratory Diseases. *JAMA* 2006, 295 (10), 1127-1134.
- Franchini M, Mannucci PM. Short-term (2007) *effects of air pollution on cardiovascular diseases: outcomes and mechanisms*, *J Thromb Hoemost* 2007: 2169-2174.
- Gil L.; King L. y Adonis M. (2000) *Trends of polycyclic aromatic hydrocarbon levels and mutagenicity in Santiago's inhalable airborne particles in the period 1992-1996*. *Inhalation Toxicology* (12) 1185-1204.
- Gonzales, G. F. y Steenland II, K. (2014) *Contaminación del aire exterior e interior Salud ambiental en Perú: Leemos con interés un informe reciente de la Organización*

Mundial de la Salud (OMS) sobre la contaminación del aire exterior en el mundo, Contaminación del aire ambiente (exterior) en la base de datos de ciudades 2014.

Guía de la Red de Estaciones de Observación en Superficie del Smoc (GSN) y de la Red de Estaciones de Observación en Altitud del Smoc (GUAN) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Guías para la Calidad del Aire (2004) Traducción realizada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS), agencia especializada de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). *Organización Mundial de la Salud - 2004.*

Handelsmann, J. (2004). Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 68, 669-685.

Hilario R., N. (2017) *Emisiones Contaminantes de Vehículos del Distrito de Huancayo*. (Tesis de doctorado en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible).

Hoffmann B, Moebus S, Möhlenkamp S, Stang A , Lehmann N, Dragano N, Schmermund A, Memmesheimer M, Mann K, Erbel R , Jöckel KH; Heinz Nixdorf Recall Study Investigative Group. (2007), *La exposición residencial al tráfico está asociada con la aterosclerosis coronaria.*

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (marzo 2016) *Perú, Estadísticas Ambientales - febrero 2016*. (Informe Técnico N° 03). Partículas PM 2.5 Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Jorquera, H. (2002) *Particulate Matter Fractions, Atmospheric Environment*. Air Quality at Santiago, Chile: A Box Modeling Approach II. PM2.5 Coarse and PM10. 36, 331-344.

Labib, M. W. y Khalik, M. H. (2002) *Ambient PM and lead levels in the greater cairo area for y 2000 and y 2001*. In Proceedings of the AWMA Conference on Air Quality Measurement Methods. San Francisco, CA.

Lisabeth, L.D., Escobar J.D., Dvonch J.T., Sánchez B.N., Majersik J.J., Brown D.L., Smith, M.A., Morgenstern L.B. (2008), *Contaminación del aire ambiente y riesgo de accidente cerebrovascular isquémico y ataque isquémico transitorio*

MEO S.A.1, F. SURAYA2 (2015) *Efecto de la contaminación del aire ambiental sobre enfermedades cardiovasculares*. Universidad Rey Saud, Riyadh.

Molina, M. J. y Molina, L. T. (2004) *Megacities and Atmospheric Pollution, Journal of Air & Waste Management Association*. (54) 644-680.

- Mourtzoukou, Falagas, 2007; Bartzokas, Kassomenos, Petrakis, Celessides, 2004, citado en Falagas, et al, 2007.
- Nasralla, M. M. (octubre 1994) *Air Pollution in Greater Cairo. In Proceeding of the Italian-Egyptian Study-Days on the Environment*. Cairo-Egypt pp. 9-20.
- Olcese, L. y Toselli, B. (2002) *Some aspects of air pollution in Córdoba, Argentina. Atmospheric Environment* (36), 299-306.
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2005) *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. Resumen de evaluación de los riesgos. Organización Mundial de la Salud.
- Pénard-Morand, C.; Raheison, C.; Charpin, D.; Kopferschmitt, C.; Lavaud, F.; Caillaud, D.; y Annesi-Maesano, I. (2010). Long-term exposure to close-proximity air pollution and asthma and allergies in urban children. *The European Respiratory Journal: Official Journal Of The European Society For Clinical Respiratory Physiology*. 36(1), 33-40.
- Prieto, M.J, Mancilla, P., Astudillo, P., Reyes, A, Román, A. (2007). *Exceso de morbilidad respiratoria en niños y adultos mayores en una comuna de Santiago con alta contaminación atmosférica por partículas*. *Revistas médica de Chile*, 135, 221-228.
- Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA *Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental – Digesa, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos*. 09 de octubre del 2005.
- Rodopoulou, S.; Samoli E.; Marie-Cecile, G.; Chalbot, be Ilias G. Kavourasb, (2015.06). *Contaminación del aire y visitas de emergencia cardiovascular y respiratoria en Arkansas Central: un análisis de series de tiempo* de Higiene, Epidemiología y Estadística Médica, Escuela de Medicina, Nacional y la Universidad Kapodistriana de Atenas, 115 27 Goudi, Atenas, Grecia.
- Riojas H. (2017) *“Efectos en la salud por la contaminación atmosférica en México”*; En la ciudad de México por el día interamericano de calidad del aire.
- Silva C. Vicente A. (s.f.) *Contaminación del Aire por Material Particulado (PM10 y PM2.5)*. Observatorio Urbano de León Coordinador de la Mesa del Ambiente.
- Singh, A.; Sarin, S. M.; Shanmugam, P.; Sharma, N.; Attri, A.K. and Jain, V. K. (1997). *Ozone Distribution in the Urban Environment of Delhi during Winter Months. Atmospheric Environment*. 31, 3421-3427.
- Sosa E., Á. P. (1993). *Determinación y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica en Lima Metropolitana - VICON*. (Tesis para optar el título de ingeniero geógrafo). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú.

- Stein, A. y Toselli, B. (1996) *Street level air pollution in Córdoba City, Argentina. Atmospheric Environment.* 30, 3491-3485.
- Sturchio, N.; Sultan, M.; Sharkaway, M. E.; Maghraby, A. E. y Taher, A. (1996). *Concentration and Isotopic Composition of Lead in Urban Particulate Air, Cairo, Egypt; Argonne National Laboratory, Argonne, IL, and Center for Environmental Hazard Mitigation.* Cairo University, Cairo-Egypt.
- Terrés S.; Méndez M.; Hernández T. y Martínez M. (1996) Contaminación atmosférica e infección respiratoria en la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Patología Clínica.* 43:104-112.
- Tiwary, A. y Colls, J. (2010). *Chapter 2 air pollutants : particles. Air Pollution measurement, modeling and mitigation* (3th Ed.). p. 54. New York, NY: Routledge.
- Underhill L., J. L (2015) *Asociación de Proximidad de Carreteras con Contaminación del Aire Interior en una Comunidad Peri-Urbana en Lima, Perú. La influencia de la contaminación del aire relacionada con el tráfico en la exposición residencial interior no está bien caracterizada en los hogares con alta ventilación natural en los países de bajos ingresos.*
- United States Environmental Protection Agency. CEPA (2007). *Monitor Values Report – Criteria Air Pollutants. Air Data. Environmental Protection Agency.*
- United States Environmental Protection Agency. US EPA (2006). *Monitor Values Report – Criteria Air Pollutants. Air Data. Environmental Protection Agency.*
- Wagner James G, Morishita Masako, Keeler Gerald J. y Harkema Jack R (2012) *Efectos divergentes de la contaminación del aire en partículas urbanas sobre las respuestas alérgicas de las vías respiratorias en el asma experimental.* Salud ambiental.
- Zamarreño, R., Díaz, C. (2010). Cuantificación de elementos metálicos, presentes en el material particulado MP 2,5 en la atmósfera de la ciudad de La Serena, Chile. *Avances en ciencia e ingeniería*, 1, (1), 27-33.

ANEXOS

Anexo 1. Concentraciones mensuales PM 2.5(ug/m3)

Mes	Estación E-3 : Zona Norte - Estación Santa Luzmila - PM2.5(ug/m3)					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero		74.95		22.48	22.45	28.45
					22.64	
Febrero	50.58	26.39			36.04	
	37.09	30.46			46.53	
	8.9	25.36			23.66	
	66.85				22.64	
	8.67					
Marzo	45.42	19.55			22.64	
	26.39	16.67			22.21	
	22.86	14.58			20.90	
		15.97				
		12.94				
Abril	11.11	76.29			31.25	
	61.56	65.68			22.64	
	12.41	71.53			22.64	
		85.33			22.64	
		60				
Mayo	9.03	30.00	47.2		25.00	
	20.83	67.11	51.95		22.64	
	18.04				22.64	
	21.28				22.64	
Junio	13.45		67.31		21.41	
	18.04		34.97		21.88	
			32.87		33.33	
					32.64	
Julio	12.46	74.07	29.05		23.37	
	9.7	79.37	68.1		21.73	
	30.56	90.55	28.4			
	35.45	68.48	50			
		25.15				
Agosto	31.98	36.46	29.51	36.11	22.03	
			31.25			
			28.3			
			38.8			

			76.12			
Setiembre		25.57	34.97	36.11	23.58	
			57.02	29.86	23.31	
			29.82	22.64	23.50	
			32.87			
			28.5			
Octubre	91.67		22.56	22.64		34.09
			22.56	22.22		
			22.41	22.64		
			22.33	22.67		
Noviembre		60.76	33.78	22.64		28.65
		46.48	57.89	26.35		
		38.04	22.41	22.64		
			43.13			
			58.57			
Diciembre			22.41	38.19		24.63
			33.74	31.94		
			22.18	29.17		
			28.55			

**Anexo 2. Codificación de Concentraciones para las Estaciones de Monitoreo en Lima
Metropolitana**

Código	Traducción	Significado
SD	Sin datos	En el cuadro respectivo no se registran datos debido a diferentes
		razones.
		El mantenimiento de equipos es realizado con una
		frecuencia anual , con la finalidad de mantener en óptimas
		condiciones las maquinarias y/o equipos , el cual puede ser de
MAN	Mantenimiento	tipo preventivo el cual es destinado a la conservación del equipo
	de equipos	mediante la revisión o reparación que garantice un buen
		funcionamiento; o de tipo correctivo que repara o pone en
		condiciones de funcionamiento aquellos equipos que dejaron de
		funcionar o se encuentran dañados.
		La calibración de equipos es realizado con una frecuencia
CAL	Calibración de	trimestral , con la finalidad de verificar el buen funcionamiento
	equipos	de las maquinarias y/o equipos acorde a los requisitos de las
		normas de calidad en comparación a un instrumento patrón.
		Concentración menor al Límite de Cuantificación, el cual es el
LC	Límite de	resultados del promedio de varias muestras durante un intervalo
	Cuantificación	de tiempo.
		Los datos de monitoreo son registrados a través de la telemetría,
TEL	Telemetría	los cuales son reportados a tiempo real durante un determinado
		periodo mediante el funcionamiento de equipos de tipo
		automático.
		Durante el muestreo realizado en la estación se presentan
		algunos problemas que originan que la muestra se anule, por
	Anulado	
AM	durante el	ejemplo:
	muestreo	Falla en la conexión eléctrica
		Avería en los motores
		Inadecuada colocación del filtro
		Durante el análisis de las muestras en el laboratorio, se
		detectaron algunas fallas, las cuales no cumplen según lo
		establecido en el protocolo de análisis de muestra , tales
AL	Anulado por el	como :
	laboratorio	Volumen insuficiente de las soluciones captadoras
		Filtro deteriorado o doblado

		Muestras fuera del tiempo de almacenamiento o preservación
		Inadecuada rotulación de filtros y/o frascos
	Anulado	Durante el procesamiento de datos algunos resultados se
		anularon al detectar errores como por ejemplo:
AP	durante el	Tiempo de muestreo fuera del rango establecido
	procesamiento	
	de datos	Flujos de muestreo inadecuados
		Número de muestreos insuficientes
		No se realizó el muestreo del contaminante debido a la
		existencia de eventos no deseados que
NM	No se realizó	perjudiquen los resultados de concentración del parámetro y la
	el muestreo	data histórica. Tales eventos pueden ser la restauración o
		pavimentación de vías sin asfaltar, incendios y explosiones de
		gran magnitud, entre otros.

Anexo 3. Morbilidad Por Categoría / Atenciones

DISTRITO: COMAS

DIRECCIÓN DE REDES INTEGRADAS DE SALUD LIMA NORTE

MICRORED : SANTA LUZMILA

ESTABLECIMIENTO: CENTRO DE SALUD SANTA LUZMILA

INFORME DE MORBILIDAD AL ESTABLECIMIENTO

REPORTE ANUAL

AÑOS: 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017

SERVICIO: MEDICINA GENERAL

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 ENERO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	Morbilidad	Sexo	Total
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	220
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	131
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	94
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	49
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	28
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	29
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	25
TOTAL			576

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-28 FEBRERO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	177
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	67
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	8
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	35
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	15
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	24
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	21
TOTAL			347

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MARZO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	228
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	155
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	78
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	43
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	48
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	23
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	28
	TOTAL		603

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 ABRIL 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	217
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	224
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	148
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	43
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	48
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	57
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	23
	TOTAL		760

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MAYO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	169
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	268
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	177
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	26
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	76
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	20
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	86
	TOTAL		822

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 JUNIO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	138
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	254
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	180
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	40
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	83
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	25
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	62
	TOTAL		782

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 JULIO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	201
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	303
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	181
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	85
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	56
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	37
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	59
	TOTAL		922

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 AGOSTO 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	187
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	220
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	161
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	78
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	39
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	30
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	40
	TOTAL		755

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 SETIEMBRE 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	125
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	136
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	74
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	38
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	33
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	24
J459	ASMA	T	34
	TOTAL		464

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 OCTUBRE 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	124
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	129
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	44
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	50
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	13
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	24
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	26
	TOTAL		410

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 NOVIEMBRE 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	149
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	143
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	80
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	71
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	75
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	45
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	20
	TOTAL		583

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 DICIEMBRE 2012

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
	TOTAL GENERAL ...		
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	105
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	154
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	44
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	73
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	44
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	31
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	37
	TOTAL		488

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 ENERO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	173
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	227
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	66
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	32
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	27
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	24
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	28
	TOTAL		577

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-28 FEBRERO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	176
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	131
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	45
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	13
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	6
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	16
	TOTAL		387

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MARZO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	196
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	194
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	64
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	39
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	22
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	9
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	17
	TOTAL		541

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 ABRIL 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	233
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	259
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	64
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	59
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	47
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	7
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	26
	TOTAL		695

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MAYO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	239
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	259
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	62
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	51
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	37
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	33
	TOTAL		681

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 JUNIO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	309
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	105
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	115
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	47
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRÓNICA	T	39
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	27
	TOTAL		642

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 JULIO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	259
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	197
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	40
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	37
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	23
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	11
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	23
	TOTAL		590

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 AGOSTO 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	181
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	157
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	68
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	38
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	13
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	9
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	28
	TOTAL		494

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 SETIEMBRE 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	214
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	158
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	92
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	28
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	27
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	10
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	62
	TOTAL		591

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 OCTUBRE 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	222
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	180
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	123
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	33
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	22
	TOTAL		580

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 NOVIEMBRE 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	243
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	167
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	127
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	32
	TOTAL		569

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 DICIEMBRE 2013

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	221
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	155
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	94
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	13
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	29
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	1
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	24
	TOTAL		537

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 ENERO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	122
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	120
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	103
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	15
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	16
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	19
	TOTAL		395

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-28 FEBRERO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	153
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	144
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	37
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	18
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	8
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	2
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	21
	TOTAL		383

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MARZO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	208
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	143
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	82
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	3
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	38
	TOTAL		494

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 ABRIL 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA	T	204
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	137
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	31
J039	AMIGDALITIS AGUDA	T	20
J209	BRONQUITIS AGUDA	T	31
J40X	BRONQUITIS NO AGUDA	T	2
J459	ASMA	T	9
	TOTAL		434

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MAYO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	141
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	117
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	15
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	14
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	17
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	3
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	16
	TOTAL		323

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 JUNIO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	25
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	12
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	1
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	8
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	7
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	2
	TOTAL		55

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 JULIO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	112
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	29
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	4
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	24
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	8
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	21
	TOTAL		198

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 AGOSTO 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA	T	119
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	87
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	12
J039	AMIGDALITIS AGUDA	T	21
J209	BRONQUITIS AGUDA	T	14
J40X	BRONQUITIS NO AGUDA	T	1
J459	ASMA	T	14
	TOTAL		268

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 SETIEMBRE 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	J029 - FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	109
J00X	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	100
J068	J068 - FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	8
J039	J039 - AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	16
J209	J209 - BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	27
J40X	J40X - BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	9
J459	J459 - ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	20
	TOTAL		289

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 OCTUBRE 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	130
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	141
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	36
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	30
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	25
J459	J459 - ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	29
	TOTAL		411

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 NOVIEMBRE 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	151
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	121
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	17
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	17
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	31
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	30
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	23
	TOTAL		390

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 DICIEMBRE 2014

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	141
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	135
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	25
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	21
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	26
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	26
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	13
	TOTAL		387

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 ENERO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	106
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	134
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	14
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	16
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	16
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
	TOTAL		306

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-28 FEBRERO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	98
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	110
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	12
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	13
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	6
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	17
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	10
	TOTAL		266

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MARZO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	182
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	147
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	15
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	31
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	14
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	20
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	14
	TOTAL		423

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 ABRIL 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	189
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	217
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	49
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	31
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	15
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	17
	TOTAL		532

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MAYO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	203
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	233
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	32
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	33
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	23
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	24
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	28
	TOTAL		576

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 JUNIO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	262
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	126
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	7
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	24
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	19
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	33
	TOTAL		491

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 JULIO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
	TOTAL GENERAL ...		
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	184
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	230
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	30
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	6
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	24
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	23
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	34
	TOTAL		531

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 AGOSTO 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	172
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	199
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	32
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	14
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	14
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	17
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	20
			468

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 SETIEMBRE 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	151
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	237
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	21
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	16
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	22
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	39
	TOTAL		500

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 OCTUBRE 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	148
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	183
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	21
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	47
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	17
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	22
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	26
	TOTAL		464

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 NOVIEMBRE 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	253
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	293
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	33
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	36
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	29
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	33
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	29
			706

SANTA LUZMILA I

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 DICIEMBRE 2015

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	J029 - FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	194
J00X	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	138
J068	J068 - FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	37
J039	J039 - AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	26
J209	J209 - BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	30
J40X	J40X - BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	41
J459	J459 - ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	32
	TOTAL		498

SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR GRUPOS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 ENERO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA; Etnia Grupo: MESTIZO / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	32
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	187
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	8
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	61
	TOTAL		288

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-28 FEBRERO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	188
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	148
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	19
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	25
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	8
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	15
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	26
	TOTAL		429

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MARZO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	195
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	148
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	30
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	50
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	7
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	11
	TOTAL		455

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 ABRIL 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	189
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	204
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	38
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	53
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	4
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	8
	TOTAL		510

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MAYO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	190
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	166
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	18
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	48
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	12
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	16
	TOTAL		464

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 JUNIO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	182
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	181
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	19
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	38
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	21
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	20
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	25
	TOTAL		486

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 JULIO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	171
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	169
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	12
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	42
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	17
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	11
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	13
	TOTAL		435

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 AGOSTO 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	276
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	228
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	25
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	16
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	12
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	12
	TOTAL		569

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 SETIEMBRE 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	321
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	219
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	23
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	44
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	27
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	17
	TOTAL		671

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 OCTUBRE 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	238
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	126
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	21
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	31
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	17
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	19
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	9
	TOTAL		461

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 NOVIEMBRE 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	104
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	64
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	10
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	11
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	13
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	8
	TOTAL		210

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 DICIEMBRE 2016

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	110
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	58
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	15
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	10
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMATICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	5
	TOTAL		232

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 ENERO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	133
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	110
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	10
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	30
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	19
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	17
	TOTAL		319

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-28 FEBRERO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	124
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	94
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	35
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	10
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRÓNICA	T	11
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	7
	TOTAL		281

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MARZO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	117
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	118
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	4
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	37
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	13
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	21
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	4
	TOTAL		314

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 ABRIL 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	152
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	117
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	5
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	26
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	4
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	12
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	1
	TOTAL		317

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 MAYO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	191
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	147
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	2
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	45
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	16
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	4
	TOTAL		419

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 JUNIO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	141
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	116
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	6
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	32
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	9
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	8
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	4
	TOTAL		316

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 JULIO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	143
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	118
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	2
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	26
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	10
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	12
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	4
	TOTAL		315

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 AGOSTO 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	156
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	118
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	6
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	26
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	10
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	13
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	2
	TOTAL		331

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 SETIEMBRE 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	215
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	143
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	6
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	31
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	18
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	20
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	11
	TOTAL		444

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 OCTUBRE 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	144
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	133
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	9
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	44
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	20
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	4
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	10
	TOTAL		364

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-30 NOVIEMBRE 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	160
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	126
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	13
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	40
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	42
J40X	BRONQUITIS, NO ESPECIFICADA COMO AGUDA O CRONICA	T	4
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	4
	TOTAL		389

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

I-3 - 00005766 - SANTA LUZMILA I

MORBILIDAD

MORBILIDAD GENERAL POR SUBCATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO

01-31 DICIEMBRE 2017

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ámbito : TODOS LOS EE.SS ;

Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	85
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	T	50
J068	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	T	5
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	14
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	T	14
J459	ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE APARICION TARDIA. BRONQUITIS ASMÁTICA/SOB SIBILIANCIA, HIP	T	3
	TOTAL		171

Anexo 4. Definiciones de términos

- **ABSORCIÓN.** En química de coloides y de superficies, proceso mediante el cual, cuando dos fases entran en contacto, un componente pasa de una fase a la otra.
- **ADSORCIÓN.** Unión de una sustancia a la superficie de otra, mediante fuerzas físicas o químicas débiles.
- **AEROMÉTRICO.** Referente a la medición de las propiedades físicas del aire, como la densidad, la elasticidad, etc.
- **AEROSOLES.** Suspensión en el aire u otro medio gaseoso, de partículas sólidas o líquidas de tamaño generalmente menor de una micra que, por lo mismo, tienen poca tendencia a caer y asentarse.
- **AGLOMERACIÓN.** Multitud, muchedumbre.
- **AGLUTINAMIENTOS.** Acciones de aglutinar. Unir, pegar, particularmente, ligar entre sí cosas mediante una sustancia viscosa.
- **ALA.** Ácido aminolevulínico
- **ALA-D.** Dehidratasa del ácido aminolevulínico
- **ALDEHÍDOS.** Compuestos orgánicos que contienen un grupo -CHO. Se pueden obtener deshidrogenando un alcohol primario.
- **ALTERACIONES FISIOLÓGICAS.** Cambios o perturbaciones en las funciones de los seres vivos o en cada una de las partes de su cuerpo.
- **ALVEOLITIS.** Inflamación de los alveolos.
- **AMBIENTE.** Conjunto de todas las condiciones externas que influyen sobre la vida, el desarrollo y en última instancia, la supervivencia de un organismo²⁶⁶.
- **ANALÓGICAS.** Que utiliza la analogía (relación de semejanza entre cosas distintas) con las medidas de magnitudes físicas. Registrador analógico es aquel que representa las

magnitudes físicas de tipo continuo, las cuales deberán transformarse a números. Contrario a digital.

- ANEMÓMETRO. Instrumento para medir la velocidad del viento o su velocidad y dirección.
- ANGINA CRÓNICA. Espasmo o dolor sofocante.
- ANTELACIÓN. Anticipación en el tiempo con que sucede o se hace una cosa respecto a otra.
- ANTICICLÓNICAS. Referente a regiones atmosféricas de altas presiones que superan los 1.013 milibares. Presentan condiciones de estabilidad, calmas y ausencia de nubes y precipitaciones.
- ANTROPOGÉNICOS. Que se debe a las actividades del hombre.
- AUDITORÍA. Examen y chequeo completo de un instrumento, proceso, etc.
- BENZOPIRENOS. Hidrocarburos poliaromáticos con tres anillos de benceno. Carcinogenicidad demostrada. Se forman durante la combustión del carbón; se encuentran en el hollín, el humo del tabaco y el alquitrán de hulla. Son contaminantes primarios del aire en las ciudades.
- BIOAEROSOLE. Suspensión en el aire u otro medio gaseoso, de partículas sólidas o líquidas, que corresponden a partículas de origen natural vivo como pueden ser granos de polen, esporas, bacterias, hongos, etcétera.
- BIOINDICADORES. Seres vivos que proporcionan información (generalmente cualitativa) sobre el control o funcionamiento de un sistema en estudio.
- BIOCONCENTRACIÓN. Aumento de una sustancia en los tejidos de un organismo a partir del ambiente y en relación con sus concentraciones en él.
- BIOSÍNTESIS DEL HEM. Síntesis del grupo hem, producida por el organismo. El grupo hem es el responsable del transporte del O_2 por la hemoglobina en la sangre.

- **BIOMAGNIFICACIÓN.** Secuencia de procesos en un ecosistema por medio de la cual las concentraciones de una sustancia específica aumentan progresivamente a lo largo de la cadena trófica y son más elevadas en los organismos de mayor nivel trófico, es decir, en los niveles superiores de la cadena alimenticia.
- **BLANCO.** Muestra que carece del compuesto de interés y que se utiliza como referencia en análisis ambientales.
- **BRONQUITIS.** Inflamación de los tubos bronquiales producida por sustancias irritantes.
- **CALIBRACIÓN.** Valoración de la precisión de las mediciones que reporta un instrumento al compararlo con un estándar independiente.
- **CANISTER.** Recipiente o envase de metal.
- **CAPACITOR.** Instrumento que proporciona capacitancia, es decir la propiedad de almacenar energía eléctrica por un mal conductor, cuando dos superficies separadas se mantienen a una diferencia de potencial.
- **CARCINOGENICIDAD.** Capacidad de una sustancia para inducir neoplasmas malignos, es decir, cáncer.
- **COHORTE.** Son estudios epidemiológicos longitudinales de un problema en particular.
- **COMPUESTOS VOLÁTILES.** Sustancias que se evaporan con facilidad a temperaturas inferiores a su punto de ebullición.
- **CONCENTRACIÓN BASAL.** Es la concentración natural de una sustancia en un medio no contaminado.
- **CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE.** Concentración de una sustancia química que no debe excederse bajo ninguna circunstancia en la exposición.
- **CONDUCTIVIDAD.** Cualidad de buen conductor o transmisor de la electricidad o del calor. Es la constante inversa a la resistividad de un material.

- **CONTAMINANTE.** Forma de materia o energía presente en un medio al que no pertenece, o bien, por arriba de su concentración natural en un medio no contaminado.
- **CONTAMINANTE PRIMARIO.** Contaminante emitido en la atmósfera a partir de una fuente identificable, por ejemplo CO, NOX, SO2, HC y partículas.
- **CONTAMINANTE SECUNDARIO.** Contaminante que se forma por reacción química en la atmósfera, por ejemplo ozono y PAN.
- **CONTINGENCIA.** Estado de alerta ambiental. Estado en el cual se detectan concentraciones de contaminantes atmosféricos que se acercan a niveles en que pueden causar un daño a la salud o son un riesgo para la misma. Puede haber diferentes niveles de alerta, desde un aviso preliminar, hasta el que requiere de acciones de emergencia.
- **CONVERTIDOR TERMOCATALÍTICO.** Instrumento que sirve para transformar una sustancia por medio de la acción del calor y de un catalizador.
- **CRIBADOS ESPACIALES.** Procedimiento para la selección de sitios de muestreo en el que se subdivide el área total de estudio, para determinar las partes fundamentales de la misma o para realizar mediciones preliminares en las subdivisiones, cuando no se cuenta con datos previos. C.V.F. Velocidad vital forzada.
- **CONCOMITANTE.** Concurrente, simultáneo, coincidencia, correspondencia.
- **DEGRADACIÓN.** Proceso de descomposición o desgaste de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.
- **DEMOGRAFÍA.** Estudio de la población humana en sus diversos aspectos, como es número, crecimiento, reparto por edades, sexo, etcétera.
- **DESORCIÓN.** Recuperación o disminución de la cantidad de una sustancia que está adsorbida en un medio específico.
- **DICHOTOMOUS.** Muestreador activo de partículas tipo impactor virtual, que separa partículas diámetros mayores a 10m son removidas del aire muestreado por una fuerza de

inercia, mientras las otras partículas son capturadas por el impactor. Método de referencia de la EPA para PM10.

- **DIFUSIÓN DE LA LUZ.** Fenómeno óptico que consiste en la distribución de la luz en todas las direcciones cuando se refleja en superficies irregulares o sin pulimentar.
- **DIFUSIÓN MOLECULAR.** Fenómeno de penetración y desplazamiento de un fluido a través de una sustancia; las velocidades de difusión de los gases están en razón inversa a la raíz cuadrada de sus respectivas densidades.
- **DISPERSIÓN DE LOS CONTAMINANTES.** Proceso por el cual un contaminante se traslada a sitios remotos de su fuente.
- **DOLOR SUBESTERNAL.** Dolor producido por debajo del esternón.
- **DOSIMETRO:** Medidor de la cantidad de una sustancia o de una forma de energía que se administra a un organismo en una sola aplicación o en una unidad de tiempo determinada.
- **DRY GAS METER O GASÓMETRO.** Instrumento para medir volúmenes de gas seco a partir de la expansión y contracción de un diafragma.
- **E. FIBRINOLISIS.** Alteración en la ruptura de la fibrina, proteína que conforma la sangre.
- **E. PERINATALES.** Alteración que se produce después de las 28 semanas de gestación y de una a cuatro semanas del nacimiento.
- **ECOSISTEMA.** Unidad estructural, funcional y de organización, que incluye a todos los organismos y las variables ambientales bióticas y abióticas que interactúan en un área determinada.
- **ECOSONDA Y RASS (RADAR ACÚSTICO).** Sistema de radares que mediante la emisión de ultrasonidos desde la superficie, miden la velocidad, dirección y turbulencia del viento a diferentes niveles de altura, permitiendo determinar la altitud e intensidad de las inversiones térmicas.
- **EFECTO:** Alteración biológica de un organismo, órgano o tejido.

- EFECTOS CARDIOVASCULARES. Alteración producida en el sistema cardiovascular provocado por la presencia de algún agente externo.
- EFECTOS NEUROCONDUCTUALES. Cambio sufrido en la conducta por el organismo como respuesta a la presencia de algún agente externo.
- EFECTO SINÉRGICO. El que se observa cuando el efecto combinado de dos sustancias tóxicas administradas de manera simultánea es mayor que la suma de los efectos de cada agente administrado por sí solo.
- ELECTROSTÁTICA. Fenómenos debidos a cargas eléctricas en reposo, que comprenden: los campos creados por dichas cargas, los valores del potencial en un punto de dichos campos y las fuerzas de atracción o repulsión entre ellas.
- EMISIÓN. Salida de contaminantes hacia el ambiente a partir de una fuente fija o móvil.
- EMISIONES VEHICULARES. Emisiones de fuentes móviles.
- ENCEFALOPATÍA. Trastorno producido en el encéfalo.
- EPIDEMIOLÓGICO. Referente al estudio de los factores que contribuyen a la aparición, distribución y frecuencia de una enfermedad en una población humana.
- EPISÓDICAS. Referentes a un episodio.
- EPISODIO. Hecho o suceso imprevisto en el cual se lleva a cabo una contingencia ambiental.
- ERITROPOYESIS. Proceso biológico por el cual se originan los eritrocitos (células sanguíneas).
- EROSIÓN. Desgaste o destrucción de las rocas y el suelo por la acción del viento, el agua o el hielo, para dar partículas pequeñas que pueden ser movilizadas por los mismos elementos.

- **ESPECTRO DE ABSORCIÓN.** Conjunto de longitudes de onda electro- magnéticas resultado de la radiación que ha atravesado previamente un cuerpo o sustancia transparente o translúcido.
- **ESPIRÓMETRO.** Instrumento que mide el volumen de un gas, utilizando un contenedor cilíndrico sumergido en agua. El volumen medido depende del desplazamiento del líquido por el gas.
- **ESTEQUIOMETRICAMENTE.** Referente a la estequiometría; que es la parte de la química que estudia las proporciones en que se combinan las sustancias y describe las ecuaciones con que se representan las reacciones químicas.
- **ÉSTERES.** Series de compuestos orgánicos obtenidos por la adición de un ácido y un alcohol con eliminación de agua. Los más importantes son los ésteres carboxílicos, muy extendidos en la naturaleza.
- **ESTRATOSFERA.** Capa de la atmósfera que comprende desde los 10-18 km. hasta los 50 km. de altura. Está situada entre la tropopausa y la estratopausa y se caracteriza por su gran sequedad y temperatura en constante aumento. Una de sus capas es la ozonfera, que es una zona abundante en ozono, el cual absorbe las radiaciones ultravioletas del Sol, perjudiciales para la vida en la tierra.
- **ESTUDIOS DE METANÁLISIS.** En las ciencias biomédicas, es la evaluación sistemática, organizada y estructurada de un problema de interés, usando información (comúnmente proveniente de datos o tablas estadísticas) de un número de estudios independientes.
- **ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS TRANSVERSALES.** Estudios epidemiológicos que se hace en un momento determinado.
- **EXCERBACIÓN.** Agravar, enconar.

- **EXPERIENCIAS FISIOLÓGICAS.** Experiencias relativas a los cambios o perturbaciones en las funciones de los seres vivos o en cada una de las partes de su cuerpo, por ejemplo el efecto de algunos contaminantes en la función pulmonar.
- **EXPOSICIÓN.** Interacción entre un agente tóxico y un sistema biológico. Cantidad de un agente químico o físico particular que llega al receptor.
- **EXTRACCIÓN.** Separación de una sustancia disuelta en un líquido mediante otro que no se puede mezclar con éste y en el cual dicha sustancia es mucho más soluble.
- **FACTORES BIÓTICOS DE ESTRÉS.** Factores que producen tensión e incomodidad en los seres vivos, como por ejemplo: calor, sequías, etcétera.
- **FENILO.** Radical orgánico que deriva del benceno. Forma parte de numerosos productos sintéticos, por ejemplo, los policlorobifenilos.
- **FITOTÓXICO.** Sustancia que causa un efecto adverso sobre los vegetales.
- **FLUJO EXPIRATORIO.** Referente a la velocidad con que es exhalado el aire (máximo - pico).
- **FLUORESCENTE.** Que tiene la propiedad de reflejar luz con mayor longitud de onda de la recibida cuando se expone a una fuente luminosa. Esta luz puede producirse debido a la influencia de radiaciones ultravioleta que crean descargas eléctricas en un gas.
- **FORMALDEHÍDO.** El primero y más sencillo de los aldehídos, llamado metanal. Gas incoloro, tóxico y de olor irritante, tiene un importante uso industrial en la fabricación de colorantes, resinas, plásticos y tejidos.
- **FOTÓMETRO.** Instrumento para medir la intensidad de la luz.
- **FOTOMULTIPLICADOR.** Celda fotoeléctrica que multiplica flujos de electrones.
- **FOTOSÍNTESIS.** Transformación, por los organismos, de compuestos inorgánicos sencillos, como agua y bióxido de carbono, en compuestos orgánicos esenciales para la vida, mediante la energía de la luz solar.

- **FUENTES EMISORAS.** Todas aquellas capaces de emitir contaminantes a la atmósfera, pudiendo tener un origen natural o antropogénico. Generalmente se clasifican en fijas, por ejemplo una industria, tiradero o zonas agrícolas y móviles, por ejemplo vehículos automotores.
- **GASES ÁCIDOS.** Son gases con presencia de iones hidrógeno (H^+), producto principalmente de gases de combustión o de procesos industriales que se combinan con el vapor de agua del aire. Entre ellos se encuentran los nítricos, sulfúricos, halogenuros, acético, propiónico, butírico, etcétera.
- **GONADAS.** Glándulas que producen los gametos, ya sea ovarios o testículos dependiendo del sexo del individuo.
- **HALOCARBUIROS, HALUIROS O HALOGENUIROS.** Cualquier compuesto orgánico con uno o más compuestos halógenos.
- **HALÓGENOS.** Cualquiera de los cinco elementos (flúor, cloro, bromo, yodo y astato) que pertenecen al grupo VII de la tabla periódica de los elementos.
- **HIDROCARBUROS.** Sustancia orgánica en cuya estructura intervienen exclusivamente átomos de carbono e hidrógeno. De los hidrocarburos derivan todos los compuestos orgánicos.
- **HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS.** Son aquellos hidrocarburos en los cuales los átomos de carbono que forman la base de la estructura están organizados en forma de cadenas, las que pueden ser lineales o ramificadas.
- **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.** Son aquellos hidrocarburos en los que los átomos de carbono forman anillos de seis átomos en los cuales las dobles ligaduras alternan con las sencillas. Este arreglo de las ligaduras confiere a los compuestos que lo poseen una estabilidad muy elevada y propiedades fisicoquímicas y toxicológicas especiales. Los

hidrocarburos aromáticos están entre los compuestos de origen antropogénico de mayor interés toxicológico.

- **HIDROCARBUROS POLIAROMÁTICOS, POLICÍCLICOS O POLINUCLEARES (PAH).** Son aquellos hidrocarburos aromáticos que tienen dos o más anillos aromáticos con dos átomos de carbono comunes a cada dos anillos, por ejemplo, naftaleno, antrazeno o benzopireno. Son contaminantes atmosféricos de gran importancia por sus propiedades toxicológicas, en particular, por su carcinogenicidad.
- **HIPERREACTIVIDAD.** Respuesta exagerada a un estímulo
- **HIGROSCÓPICO.** Sustancia que absorbe agua con facilidad.
- **HOLLÍN.** Partículas finas de carbón, agrupadas en cadenas largas, que se generan en la combustión incompleta.
- **HIPERTROFIA.** Estado patológico de un órgano o parte de él, caracterizado por un alargamiento o aumento de tamaño del mismo, debido al crecimiento anormal de las células que lo conforman.
- **HUMO.** Aerosol de partículas sólidas o líquidas, en general de menos de una micra de diámetro, que se forma por la combustión incompleta de un combustible, frecuentemente, carbón. Por extensión, el conjunto de gases y partículas originados como resultado de un proceso químico o metalúrgico que se emite al ambiente.
- **HUMORAL.** Perteneciente a moléculas en solución en un líquido del cuerpo, en particular el anticuerpo y el complemento.
- **IMISIÓN.** Cualquier especie contaminante contenida en el aire que afecta directamente a la población. Los valores límite de imisión equivalen a los valores límite de calidad de aire y la concentración de emisión equivale a la concentración atmosférica de determinado contaminante. (Dr. Lothar Laskus).

- **INDICADOR BIOLÓGICO.** Valor de ciertas sustancias exógenas que reflejan sus niveles de concentración en los organismos, o bien, los efectos causados por ellas o sus metabolitos en el organismo. Sirven para establecer límites máximos o tolerables o para señalar signos de alteraciones fisiológicas precisas. Organismo cuya presencia o ausencia en un sitio específico es característica de ciertas condiciones ambientales.
- **INSOLACIÓN.** Cantidad de radiación solar incidente por unidad horizontal de área en una altura específica dada.
- **INVENTARIO DE EMISIONES.** Conjunto de datos, (ya sea obtenidos mediante determinaciones específicas o, más comúnmente, por estimación), a partir de los cuales se puede establecer un mapa más o menos detallado de la distribución de las emisiones en un área determinada, con la ubicación de las fuentes más importantes y las cantidades que emiten.
- **INVERSIÓN TÉRMICA.** Fenómeno atmosférico natural en el cual la temperatura del aire no disminuye con la altura, como es lo más común. La inversión térmica dificulta la dispersión de los contaminantes atmosféricos y agrava los incidentes de contaminación atmosférica.
- **IONIZAR.** Producir iones. Es decir, producir átomos o agrupaciones atómicas que por exceso o falta de electrones han adquirido carga eléctrica.
- **ISQUEMIS DEL MIOCARDIO.** Deficiencia de sangre en el miocardio, debida a la obstrucción de algún vaso sanguíneo.
- **KERBSIDE.** Monitoreo o muestreo muy difundido en Alemania, que se lleva a cabo a la orilla de la banqueta (aproximadamente hasta a 2 m. de la misma) a una altura entre 1.5 a 3 m. como máximo. Se utiliza principalmente para monitorear partículas PM10 y obtener la concentración máxima a la que están expuestas las personas que transitan por la calle o trabajan en ella.

- **KLEINFILTERGERÄT.** Pequeño instrumento de filtración semiauto- mático, de origen alemán que sirve para la determinación de la concentración de partículas suspendidas. Cuenta con cabezales de impactación intercambiables, PM10 y PM2.5 y puede utilizarse tanto en interiores como en exteriores. Método de referencia de la TA Luft Alemana.
- **LASITUD.** Cansancio, agotamiento.
- **LÍMITE DE EXPOSICIÓN.** Aquel valor de concentración que no deberá excederse en la exposición a una sustancia.
- **LINFOSOS T.** Célula mononuclear de 7-12 Mn, de núcleo con cromatina densamente empaquetada y un pequeño borde de citoplasma.
- **LLUVIA ÁCIDA.** Aquella precipitación que acarrea partículas de diversos contaminantes atmosféricos de carácter ácido, en particular, pero no exclusivamente, ácido sulfúrico y ácido nítrico, por lo cual su pH es inferior a 7. Afecta adversamente la estabilidad de diversos ecosistemas, en particular lagos y bosques; puede disolver algunos metales pesados y conducirlos a las fuentes de aprovisionamiento de agua o hacia mantos freáticos.
- **MACROAMBIENTE.** Ambiente que incluye regiones extensas.
- **MANTENIMIENTO.** Conservación y cuidado de los instrumentos, equipos, líneas de muestreo, etcétera.
- **MEFROPATIO.** Trastorno producido en los riñones.
- **METAB. HEPATICO DEL CORTISOL.** El cortisol es una hormona adrenal y la frase se refiere a un cambio en la forma normal en la que esta hormona se sintetiza.
- **METABOLITOS.** Productos del catabolismo (degradación de las grandes moléculas orgánicas a moléculas más pequeñas) de una sustancia natural, que son reabsorbidos o excretados por distintas vías.

- METAL PESADO. Aquél de densidad específica elevada, generalmente superior a 4. Muchos de ellos son tóxicos cuando se encuentran como contaminantes ambientales, es decir, en exceso de sus concentraciones basales²⁹⁶.
- METANO. Gas incoloro, inodoro e inflamable que es el más sencillo de los hidrocarburos alifáticos saturados, es decir de los alcanos. Es el principal componente del gas natural, forma mezclas explosivas en el aire y contribuye al efecto invernadero.
- MÉTODO DE REFERENCIA. Se definen como los métodos de medición específicos, para la completa determinación de calidad de aire, que se basan en experiencia fundamentada por varios años y pueden ser utilizados por diferentes usuarios. Contemplan también el procedimiento de calibración utilizando un estándar primario.
- MÉTODO EQUIVALENTE. Son aquellos métodos de medición que han sido sujetos a pruebas adecuadas (especificadas legalmente) y cumplen con los requerimientos mínimos de instrumentos de medición de calidad de aire.
- METROLOGÍA. Ciencia que estudia los sistemas de medidas.
- MICROAMBIENTE. Ambiente limitado.
- MONOCRÓMETRO. Instrumento que mide un solo color.
- MORBILIDAD. Cualquier desviación, subjetiva u objetiva, de un estado de bienestar fisiológico o psicológico. Estudio estadístico de las personas que enferman en un lugar y período determinados.
- MORTALIDAD. Número y causa de las muertes que ocurren en una población en un tiempo y región geográfica determinados.
- MUESTRA. Parte seleccionada que se separa de un conjunto y que se considera representativa del mismo conjunto al que pertenece.
- MUESTREADOR. Instrumento o aparato que sirve para tomar muestras.

- **MUTACIONES.** Cualquier alteración relativamente estable en el material genético de una célula, que puede transmitirse a su descendencia. Puede ser una transformación de un gen individual que altere su función, o bien, tratarse de un rearrreglo, una ganancia o pérdida de parte de un cromosoma.
- **NEUROPATÍA PERITERIA.** Trastorno que se presenta en el sistema nervioso periférico.
- **NIVEL DE ALERTA.** Concentración de contaminantes atmosféricos que la autoridad competente ha decidido que se acerca a la que pueden causar un daño a la salud o es un riesgo para ella.
- **NIVEL UMBRAL.** Concepto teórico para la concentración de una sustancia que representa la transición entre la exposición máxima que no produce efectos adversos y la exposición mínima que produce un efecto adverso bajo condiciones definidas.
- **NORMA DE CALIDAD DE AIRE.** La máxima concentración de una sustancia potencialmente tóxica que puede permitirse en un componente ambiental durante un período definido.
- **NORMA DE EMISIÓN.** Límite cuantitativo para la descarga al ambiente de una sustancia potencialmente tóxica a partir de una fuente en particular.
- **OPRESIÓN.** Presión sobre los pulmones. Tienen su origen en el timo y participan en las reacciones inmunitarias celulares.
- **OPTOELECTRÓNICOS.** Métodos que se basan en técnicas electrónicas que consisten en la sustitución de electrones por fotones en algunos tramos de los circuitos.
- **OSCILOSCOPIO.** Instrumento que mediante un haz de rayos catódicos, es decir, mediante un haz de electrones, registra señales que varían muy rápidamente.
- **OXIDANTE.** Sustancia capaz de causar la oxidación de otra. Los oxidantes atmosféricos incluyen ozono, bióxido de nitrógeno y peróxidos orgánicos.

- **OXIDANTES FOTOQUÍMICOS O FOTOXIDANTES.** Oxidantes producto de reacciones químicas que ocurren por influencia de energía radiante, ya sea del sol o de otra fuente. En el caso de las atmósferas contaminadas, mediante este tipo de procesos se producen numerosos contaminantes secundarios. Al conjunto de estos productos se les conoce como “smog fotoquímico”.
- **PAN.** Nitrato de Peroxiacetilo. Oxidante tóxico del smog fotoquímico que se forma en la atmósfera, en presencia de luz solar, a partir de las reacciones químicas de los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno, resultado principalmente de las emisiones de vehículos automotores.
- **PARTISOL 2000.** Muestreador de partículas de bajo volumen, tipo impactor, semiautomático. Cuenta con cabezales intercambiables PM10, PM2.5 y puede utilizarse en interiores y exteriores. Método de referencia de la EPA para PM10.
- **PATRONES DE DEPÓSITO.** Representación de la acumulación de contaminantes que se establecen gracias a estudios previos o modelos de simulación y sirven de referencia para ubicar sitios de muestreo.
- **PERÓXIDO.** Compuestos binarios que contienen dos átomos de oxígeno cuyo número de oxidación es -1, en lugar de -2 como es habitual en los restantes óxidos. Son poderosos oxidantes.
- **pH.** Medida de la acidez o la alcalinidad de una solución. Se define como el logaritmo negativo de la concentración de iones hidrógeno (H⁺).
- La escala va de 0 a 14 unidades, correspondiendo el valor de 7 a la neutralidad.
- **PIEZOELÉCTRICO.** Relativo a la propiedad de ciertos materiales de cargarse de electricidad estática cuando se le somete a presión, e inversamente, de modificar sus dimensiones cuando se les aplica un potencial electrostático.

- **POBLACIÓN.** En general, cualquier grupo de individuos. En epidemiología, número total de las personas que habitan en un país, ciudad o región bajo estudio.
- **POLEN.** Polvo fino producido por las flores, en el cual cada partícula es una célula masculina para la fertilización. Se puede transportar mediante el viento, los insectos los pájaros o el agua. En personas hipersensibles, algunas especies pueden causar la llamada “fiebre del heno”. En algunas regiones el polen es un contaminante atmosférico de importancia.
- **POLICLOROBIFENILOS (PCB).** Cualquiera de un grupo de compuestos orgánicos sintéticos caracterizados por tener dos anillos de fenilo unidos por una ligadura sencilla y una proporción variable de átomos de cloro. Se usaron ampliamente en la industria, especialmente
 - en transformadores y convertidores de calor; por ejemplo, los askareles son productos comerciales a base de policlorobifenilos para uso en los transformadores eléctricos. Son contaminantes ambientales especialmente peligrosos por sus características de persistencia, dispersión ambiental bioconcentración y biomagnificación. Han despertado gran preocupación por sus efectos adversos sobre la salud y el ambiente.
- **POLVO.** Término general que se utiliza para definir a las partículas sólidas de dimensiones y orígenes variables, que se encuentran en la atmósfera, en la cual, pueden permanecer en suspensión por algún tiempo, llamándoseles polvo suspendido o pueden depositarse, llamándoseles polvo sedimentable.
- **PROTOSCOLOS.** Conjunto ordenado de reglas o procedimientos que se siguen para llevar a cabo una función determinada.
- **QUEMADOR CATALÍTICO.** Sistema de combustión que se utiliza para convertir, degradar o destruir compuestos generalmente orgánicos gaseosos a compuestos menos agresivos para el ambiente.

- **QUÍMICA ATMOSFÉRICA.** Rama de la meteorología que se dedica a estudiar la composición química de la atmósfera y los procesos químicos y fotoquímicos que ocurren en ella.
- **RADIACIÓN.** Emisión o transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas.
- **RADIACIÓN BETA.** Corriente de partículas negativas. Se consideran como electrones de alta velocidad. Son emitidas por el núcleo de un átomo. Se les llama rayos beta.
- **RADIACIÓN IONIZANTE.** Radiación, corpuscular o electromagnética, que puede inducir la ionización de manera directa (por medio de electrones, protones, etc., que tienen suficiente energía cinética para causar ionización durante sus colisiones con las moléculas de los materiales que atraviesan) o indirecta (por medio de partículas neutras, sin carga, como fotones o neutrones, que pueden liberar partículas directamente ionizantes o iniciar transformaciones nucleares) o por una mezcla de ambas. Ocurre de manera natural en la atmósfera debido a los rayos cósmicos y a la desintegración de los elementos radiactivos de la corteza terrestre. También puede ser resultado de las actividades del hombre, por ejemplo las explosiones nucleares o escapes de materiales radiactivos. Pueden causar daño severo a las células y al material genético y producir mutaciones o cáncer.
- **RAYOS X.** Radiaciones electromagnéticas que se producen por la desaceleración de partículas cargadas o por las transiciones electrónicas en un átomo, son similares en naturaleza a la luz ultravioleta, pero de menor longitud de onda y, por lo tanto, de mayor energía.
- **REACCIÓN FOTOQUÍMICA.** Reacción desencadenada por acción de la luz, ya sea visible o ultravioleta. Este tipo de reacciones son responsables de la formación del smog fotoquímico en las atmósferas contaminadas.

- REFLECTANCIA. Medida de la habilidad de una superficie para reflejar energía radiante, igual al ratio de las intensidades de la radiación reflejada con la radiación incidente.
- ROTÁMETRO. Dispositivo para la medición de flujo que utiliza un elemento flotante, cuyo ascenso es proporcional a la cantidad de fluido (gas o líquido) que pasa a través del dispositivo.
- SENSORES ELECTROQUÍMICOS. Dispositivos compuesto por celdas sensibles que captan o detectan la corriente eléctrica generada en una reacción química.
- SIBILACIONES. Sonido producido por el aparato respiratorio como un silbido.
- SINERGISMO. Interacción entre dos sustancias cuyo resultado es que el efecto combinado de ellas sobre el organismo sea mayor que la suma de los efectos individuales. El efecto resultante se llama efecto sinérgico.
- SISTEMAS TELEMÉTRICOS. Dícese de aquellos sistemas que transmiten las lecturas de los instrumentos a localizaciones remotas por medio de cables, ondas de radio, u otros medios.
- SMOG O NEBLUMO. Originalmente el término se refería a una mezcla de niebla y humo. Actualmente se utiliza para designar al smog fotoquímico.
- SMOG FOTOQUÍMICO. Neblina irritante que resulta de la acción solar sobre algunos contaminantes primarios del aire, en particular, los procedentes de los motores de combustión interna.
- SUMIDEROS. Proceso o barreras físicas por las cuales se remueve un contaminante de un medio (aire), ya sea por destrucción, conversión, transporte o inmovilización, por ejemplo una partícula suspendida al entrar en contacto con una superficie (por ejemplo foliar) quedará atrapada.

- **SUSTANCIAS EXÓGENAS.** Sustancias fuera del organismo, es decir originadas en el exterior de un organismo.
- **SUSTRATO QUÍMICO.** Sustancia sobre la que actúa o reacciona otra.
- **TÉCNICAS ALGORÍTMICAS.** Técnicas o procesos de cálculo matemático, que suelen consistir en una serie de instrucciones detalladas que indican paso a paso lo que debe hacerse para resolver un problema determinado. Se trata de procesos puramente mecánicos.
- **TELEMETRÍA.** Técnica de transmisión a distancia de los datos obtenidos por aparatos de medición que se ubican en lugares de difícil acceso.
- **TERMOPAR.** Dispositivo formado por dos metales o semiconductores distintos, soldados en uno de sus extremos. Si los dos extremos libres se colocan a temperaturas diferentes, se produce entre ellos una diferencia de potencial que puede medirse y que proporciona datos para calcular la temperatura.
- **TOXICIDAD.** Capacidad de una sustancia para causar daño a un organismo. Para definir la toxicidad en términos cuantitativos se requiere conocer la cantidad de sustancia administrada o absorbida (la dosis), la vía por la cual se administra la sustancia (inhalación, ingestión, etc.), la distribución y frecuencia en el tiempo de la administración (dosis única o repetida), el tipo y gravedad del daño o los daños y el tiempo necesario para causarlos.
- **TOXICOLOGÍA.** Disciplina que estudia los efectos nocivos de los agentes químicos o físicos (agentes tóxicos) en los sistemas biológicos, así como la magnitud del daño en función de la exposición de los organismos a dichos agentes. Se ocupa también de la naturaleza y los mecanismos de las lesiones y de la evaluación de los diversos cambios biológicos producidos por dichos agentes.
- **TOXICOLÓGICO.** Referente a la toxicología.

- **TRAQUEITIS.** Inflamación de la tráquea.
- **TROPOSFERA.** Parte inferior de la atmósfera que se extiende desde la superficie terrestre hasta una altura aproximada de 9 km. en los polos y 17 km. en el ecuador. En ella la temperatura disminuye de manera regular conforme aumenta la altura.
- **UMBRAL.** Duración mínima de una exposición o concentración mínima de un agente físico o químico que puede causar una respuesta en un organismo.
- **VAPORES ORGÁNICOS.** Gases orgánicos como que se producen a partir de un líquido o de un sólido a temperaturas inferiores al punto de ebullición de la sustancia.
- **VISIBILIDAD.** La mayor distancia a la que puede verse con claridad un objeto oscuro de dimensiones apropiadas y distinguirse contra el cielo del horizonte o, durante la noche, aquella a la que podría verse y reconocerse el objeto si las condiciones de iluminación general fueran similares a las de día.
- **VELETA CONVENCIONAL.** Pieza de metal generalmente con forma de flecha, que puede girar sobre un eje vertical y se utiliza para indicar la dirección del viento. Se acopla a un potenciómetro de precisión y a un módulo electrónico. Cuando el viento ejerce un cambio de dirección a la veleta, ésta transmitirá un cambio de dirección al potenciómetro de precisión, que cambiará de resistencia, lo que generará un cambio de voltaje que será registrado y transmitido por el módulo electrónico, por cada grado de cambio de dirección que sufra la veleta³¹⁸.
- **VIAL.** Pequeño frasco o recipiente de vidrio cilíndrico utilizado principalmente para contener líquidos.
- **VIRULENCIA.** Grado de patogenicidad de un microorganismo indicado y la fatalidad del caso o bien la capacidad de patógeno para invadir al huésped.
- **WET TEST METER.** Medidor de volumen de gas que utiliza un principio mecánico, es decir el movimiento de una rueda de paletas, para la determinación de este volumen.

- WINS IMPACTOR. Impactor de partículas PM 2.5 desarrollado por la EPA que se está probando en el campo (1997) para ser utilizado como instrumento de referencia para la medición de partículas PM 2.5.

Anexo 5. Matriz de consistencia

MATERIAL PARTICULADO 2.5 MICRÓMETROS (μm) Y LA MORBILIDAD RESPIRATORIA EN LOS HABITANTES DE SANTA LUZMILA EN EL DISTRITO DE COMAS

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema General ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), y las enfermedades del aparato respiratorio en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?</p> <p>Problema Específico 1 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), y la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?</p> <p>Problema Específico 2 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), y la Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?</p>	<p>Objetivo General Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), se relaciona con las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p> <p>Objetivo Específico 1 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), se relaciona con la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p> <p>Objetivo Específico 2 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), se relaciona con la Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p>	<p>Hipótesis General La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), se relaciona directamente con las enfermedades del aparato respiratorio de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p> <p>Hipótesis Específico 1 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), se relaciona directamente con la Faringitis Aguda, No Especificada (J029) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p> <p>Hipótesis Específico 2 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$), se relaciona directamente con la Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda (J00X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p>	<p>Variable Independiente La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$).</p> <p>Variable Dependiente Las enfermedades del aparato respiratorio en la población de la Urbanización de Santa Luzmila – Comas.</p>	<p>Valor del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5\mu\text{g}}$).</p> <p>Dimensiones del impacto en la Población Enfermedades del aparato respiratorio en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - Comas</p>	<p>Tipo de Investigación Esta investigación atendiendo a la finalidad inmediata es clasificada como una investigación de tipo aplicada</p> <p>Por la profundidad o alcance es clasificada como un estudio correlacional, (Hernández, Fernández y Baptista, 2003)</p> <p>Diseño de la Investigación La investigación según el diseño es clasificada como experimental y de corte longitudinal.</p>

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema Específico 3 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), y la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila- distrito de Comas?</p>	<p>Objetivo Específico 3 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona con la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p>	<p>Hipótesis Específico 3 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona directamente con la Faringo Amigdalitis Aguda (J068) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p>			
<p>Problema Específico 4 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), y la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?</p>	<p>Objetivo Específico 4 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona con la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p>	<p>Hipótesis Específico 4 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona directamente con la Amigdalitis Aguda, No Especificada (J039) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p>			
<p>Problema Específico 5 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), y la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?</p>	<p>Objetivo Específico 5 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona con la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p>	<p>Hipótesis Específico 5 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona directamente con la Bronquitis Aguda, No Especificada (J209) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p>			
<p>Problema Específico 6 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), y la Bronquitis, No Especificada Como Aguda o Crónica (J40X) en la población de la Urbanización de Santa</p>	<p>Objetivo Específico 6 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona con la Bronquitis, No Especificada Como</p>	<p>Hipótesis Específico 6 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras (PM_{2,5µg}), se relaciona directamente con la Bronquitis, No Especificada Como</p>			

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Luzmila- distrito de Comas?</p> <p>Problema Específico 7 ¿Qué relación existe entre el material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), y el Asma No Especificado (J459) en la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas?</p>	<p>Aguda o Crónica (J40X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p> <p>Objetivo Específico 7 Establecer como la medición del material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona con la Asma No Especificado (J459) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila - distrito de Comas.</p>	<p>Aguda o Crónica (J40X) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p> <p>Hipótesis Específico 7 La medición de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras ($PM_{2,5\mu g}$), se relaciona directamente con el Asma No Especificado (J459) de la población de la Urbanización de Santa Luzmila en el distrito de Comas.</p>			