

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**ESCUELA DE FÍSICA, DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

‘‘Modelación de Dispersión de Material Particulado Emanado por Ladrilleras Artesanales en la Zona Metropolitana de San Salvador, Usando el Software AERMOD’’

**PRESENTADO POR:**

Br. Christian José Palacios Parada  
PP09023

**ASESOR:**

MSc. César Armando Alvarado Batres

Ciudad Universitaria, 5 de julio de 2020

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR:

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICERRECTOR:

PHD. RAÚLERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ALARCÓN

FISCAL GENERAL:

LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

DECANO

LIC. MAURICIO HERNÁN LOVO

DIRECTOR DE ESCUELA

MSC. CÉSAR ARMANDO ALVARADO BATRES

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2020

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, todopoderoso, que sin el nada hubiese sido posible.

A mis familiares, Rosario Molina de Parada, Mercedes López Parada, José Isidro Palacios Molina, Abelina Parada Molina, Berónica Parada Molina, mis hermanos y tíos. Siempre preocupados por brindar todo lo necesario, sobre todo, sabiendo que la mejor herencia que nos pudieron brindar sería tener una formación académica sólida para poder alcanzar nuestros sueños y metas.

A mi asesor:

MSc. César Alvarado Batres, quien ha contribuido grandemente en mi formación estudiantil. Siempre su objetivo ha sido formar estudiantes capaces para desenvolverse en un ambiente laboral. Ha sido un pilar importante en la investigación, sus conocimientos y asesorías han enriquecido el documento final.

A mis compañeros de trabajo, especialmente a los que pertenecen a Centro Clima y Agrometeorología (CCA) Alirio Rosa, Carlos Sosa, Claudia Salazar, Pablo Ayala y Juan Figueroa, que han brindado su apoyo incondicional, sus ánimos y sus conocimientos en el procesamiento de datos climatológicos y de la calidad del aire. Su aporte ha sido muy valioso en el desarrollo del trabajo.

Al ministerio de medio ambiente y recursos naturales, por brindar todas las herramientas e insumos necesarios y tiempo para poder realizar esta investigación.

A Flor Idalma Guevara, mi mejor amiga que siempre me ha brindado su apoyo incondicional en cada momento que la he necesitado.

¡Muchas Gracias a todos!

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVOS .....	5
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	5
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
JUSTIFICACIÓN .....	7
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	8
<b>1.1 Contaminación Atmosférica</b> .....	8
<b>1.1.1 Fuentes de Contaminación</b> .....	10
<b>1.1.2 Contaminantes Primarios y Secundarios</b> .....	13
<b>1.1.3 Material Particulado</b> .....	15
<b>1.2 Tipos de Modelos</b> .....	16
<b>1.2.1 Tipo básico de modelos existentes</b> .....	16
<b>1.2.2 Escala espacial de aplicación</b> .....	16
<b>1.2.3 Escala temporal</b> .....	16
<b>1.2.4 Según el tratamiento de distintos procesos</b> .....	17
<b>1.2.5 Según el fin para que se empleen</b> .....	18
<b>1.3 Modelamiento con AERMOD</b> .....	18
<b>1.4 Descripción del Área de Estudio</b> .....	19
<b>1.4.1 Clima</b> .....	20
<b>1.5 Proceso de Producción en Ladrilleras</b> .....	23
<b>1.5.1 Tipo de procesos de fabricación</b> .....	23
<b>1.6 Efectos en la Salud por Contaminantes Atmosféricos</b> .....	27
<b>1.7 Marco Normativo</b> .....	31
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	32
<b>2.1 Adquisición de datos.</b> .....	33
<b>2.2 Preparación de datos.</b> .....	33
<b>2.3 Ejecución del modelo AERMOD.</b> .....	33
<b>2.4 Elaboración de mapas.</b> .....	38
<b>2.5 Relación de concentraciones con enfermedades.</b> .....	39
<b>3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	39

<b>3.1</b>	<b>Precipitación</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>Temperatura</b> .....	<b>41</b>
<b>3.3</b>	<b>Humedad Relativa</b> .....	<b>42</b>
<b>3.4</b>	<b>Velocidad y Dirección de Viento</b> .....	<b>44</b>
<b>3.5</b>	<b>Resultado de modelación con AERMOD</b> .....	<b>45</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Modelación para 24 Horas</b> .....	<b>45</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Modelación Anual</b> .....	<b>48</b>
<b>3.6</b>	<b>Registro de Enfermedades por municipio</b> .....	<b>51</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>58</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>59</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>59</b>
	<b>ANEXO 1: Información de ladrilleras</b> .....	<b>63</b>
	<b>ANEXO 2: Información Meteorológica</b> .....	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Figura 1: Fuentes de contaminantes atmosféricos. Fuente: <a href="https://www.google.com">https://www.google.com</a>.....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2: Distribución de emisiones en El Salvador. Fuente: Elaboración propia .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 3: Erupción del Volcán de Santa Ana. Fuente: La prensa Gráfica 2005.....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 4: Contaminación en el centro de San Salvador, Fuente: MARN,2014.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 5: Mapa de ubicación de ladrilleras artesanales en el AMSS.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 6: Zonas climáticas según Koppen en El Salvador Fuente: MARN.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 7: Primera etapa de obtención de materia prima. Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 8: Proceso de mezcla de los materiales. Fuente: Baú / Escola da Cidade .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 9: Moldeado de ladrillos. Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 10: Horno artesanal. Fuente: Elaboración Propia.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 11: Diagrama de bloques para el desarrollo de la metodología a seguir para la investigación. Fuente: Elaboración Propia .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 12: Parámetros topografía Fuente: Elaboración propia. ....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 13: Parámetros meteorológicos Fuente: Elaboración propia. ....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 14: Parámetros de fuentes emisoras Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 15: Receptores Fuente: Elaboración propia .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 16: Panel de control Fuente: Elaboración propia (SOFTWARE AERMOD). .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 17: Lluvia acumulada mensual comparada con la normal climatológica 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 18: Temperatura media mensual comparada con la normal climatológica 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 19: Humedad relativa mensual comparada con la normal climatológica 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 20: Relación Temperatura media con Humedad Relativa 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 21: Relación Temperatura media con Humedad Relativa 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 22: Rosa de vientos de zona de estudio Fuente: Elaboración propia. ....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 23: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Fuente: Elaboración Propia.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 24: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Nejapa. Fuente: Elaboración Propia. ....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 25: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Tonacatepeque. Fuente: Elaboración Propia. ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 26: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Fuente: Elaboración Propia.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 27: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Fuente: Elaboración Propia.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 28: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Fuente: Elaboración Propia.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 29: Enfermedades registradas para el mes de enero por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>51</b>

<b>Figura 30: Enfermedades registradas para el mes de febrero por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 31: Enfermedades registradas para el mes de marzo por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 32: Enfermedades registradas para el mes de abril por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 33: Enfermedades registradas para el mes de mayo por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 34: Enfermedades registradas para el mes de mayo por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 35: Enfermedades registradas para el mes de julio por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 36: Enfermedades registradas para el mes de agosto por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 37: Enfermedades registradas para el mes de septiembre por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 38: Enfermedades registradas para el mes de octubre por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 39: Enfermedades registradas para el mes de noviembre por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 40: Enfermedades registradas para el mes de diciembre por el MINSAL para el año 2018</b>	
<b>Fuente: Elaboración propia.....</b>	<b>56</b>

## RESUMEN

En los municipios que conforman el AMSS se encuentran fábricas de ladrillos, siendo una fuente de contaminación del aire por el proceso de cocción de los ladrillos, debido a que en la mayoría de estas fábricas de ladrillo se usa madera como fuente principal de combustible, lo cual emite gases contaminantes a la atmosfera. Encontramos que el proceso de fabricación es completamente artesanal, además de que esta industria es realizada por personas con pocos ingresos y nivel académico, que dependen económicamente de la elaboración de ladrillos, esto contribuye a un desconocimiento de buenas prácticas ambientales. La modelación de materia particulado menor a 2.5 micrómetros se realizó en los municipios de Aguilares, Nejapa y Tonacatepeque, que pertenecen al departamento de San Salvador, se tomaron 22 ladrilleras distribuidas en estos municipios, las cuales fueron modeladas por el software AERMOD, el cual se utilizaron datos climatológicos para parametrizar el modelo, los cuales fueron obtenidos de la estación de Ilopango. Los puntos de mayor impacto se encuentran en los municipios de Aguilares Tonacatepeque, Nejapa y su alrededores, con concentraciones modeladas que superan los valores normados de calidad del aire de 24 horas y anuales asociadas al material respirable menor a 2.5 micrómetros. Teniendo presente lo anterior, resultaría beneficioso considerar, aumentar el porcentaje de áreas verdes referentemente en los barrios del interior de la ciudad para facilitar procesos de deposición de materiales particulado sobre la cobertura vegetal, la realizar una mejor metodología de fabricación de ladrillos para la reducción de emisiones de material particulado.



## INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es un desafío importante para la autoridad ambiental y para los investigadores de la Universidad de El Salvador en el territorio nacional, entre ellas el Área metropolitana (AMSS). Se utilizó el modelo AERMOD, para determinar puntos de máximo impacto, factores de emisión óptimos e influencia de barrios en el AMSS, para material particulado menor a 2.5 micrómetros (MP2.5  $\mu\text{m}$ ), debido al uso de leña en ladrilleras artesanales. El modelo utiliza datos de las fuentes de emisión, datos meteorológicos para años 2019, y topografía digital (modelo de elevación digital DEM).

En el caso del AMSS, debido a los altos niveles de contaminación, el Ministerio del Medio Ambiente y recursos naturales (MARN) tiene la responsabilidad de elaborar y ejecutar un plan de desarrollo atmosférico (PDA) para la comuna, en la cual conjuntamente con la Universidad de El Salvador se puedan desarrollar campañas de muestreo y ejecución de metodologías de bajo costo para el monitoreo de la calidad del aire, que considere la definición e implementación de medidas y acciones específicas con la finalidad de recuperar la calidad ambiental del territorio y la calidad de vida de los habitantes, puesto que existe una amplia literatura que relaciona los niveles de MP2.5 $\mu\text{m}$  con efectos negativos en la salud. Algunas de las medidas y acciones específicas que podrán proponerse en el PDA son el aumento del porcentaje de áreas verdes.

Previamente a la implementación de cualquier tipo de política ambiental en un área urbana es necesario realizar un diagnóstico de la situación ambiental, que en el caso particular de la calidad del aire, consiste en determinar cuantitativamente mediante mediciones o estimaciones de las concentraciones de contaminantes en el aire. El uso de modelos de dispersión de emisiones atmosféricas para estimaciones de concentraciones de contaminantes en el aire, está ampliamente difundido internacionalmente y se han aplicado principalmente para determinar los efectos, sobre territorios poblados, de las emisiones provenientes de fuentes emisoras. No obstante, también pueden encontrarse trabajos sobre el uso de modelos de dispersión de emisiones atmosféricas primarias por fuentes urbanas superficiales y puntuales, con el objetivo de entregar antecedentes para toma de decisiones políticas en materia de regulación y protección ambiental.

En el presente estudio fue enfocado básicamente a la observación de las concentraciones proyectadas al nivel del suelo, de material particulado menor a 2.5 $\mu\text{m}$  que se genera a partir de la fabricación artesanal de ladrillos, usando la herramienta de modelación AERMOD para fuentes fijas. Las concentraciones y la distribución espacial de los contaminantes en especial el MP 2.5, se relacionó con estadísticas del MINSAL, la cantidad de enfermedades de las vías respiratorias en las cercanías de cada uno de los puntos donde se fabrican ladrillos de manera artesanal.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Modelar la dispersión de material particulado ( $PM_{2.5\mu m}$ ) en las ladrilleras artesanales de la zona metropolitana de San Salvador, usando el software de modelación AERMOD para identificar las áreas de mayor concentración de MP  $2.5\mu m$ .

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Estimar la concentración de material particulado ( $PM_{2.5\mu m}$ ), relacionado con la quema de leña en ladrilleras artesanales de la zona metropolitana de San Salvador, para identificar el porcentajes de enfermedades de vías respiratorias.

Estimar la distribución espacial de concentración de material particulado ( $PM_{2.5\mu m}$ ), en la zona metropolitana de San Salvador, para identificar la poblaciones más afectada por la generación de estos contaminantes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Zona Metropolitana de San Salvador no cuenta con un estudio sobre la identificación de las zonas de influencia por material particulado emanado por las ladrilleras artesanales. Por tanto esta investigación demostrará las afectaciones que se generan en un espacio geográfico y sus alcances, todo esto enmarcado en el análisis espacial, información primaria y secundaria y utilizando la herramienta AERMOD para modelar los resultados de la investigación.

Es importante entender que este tipo de industria afectaciones al ambiente y a la población cercana ya que las emanaciones resultantes generan a largo plazo efectos desfavorables tanto en la calidad de vida de los habitantes como en el ambiente, las ladrilleras existentes conservan aun técnicas artesanales en los procesos de producción, obtuvimos el número de horas producidas, el promedio de horas trabajadas a la semana y los días de producción al año y su ubicación considerando con esto el nivel de influencia de ellas.

Es importante saber que a nivel internacional se está monitoreando la calidad del aire, mediante modelos de predicción de la calidad del aire y sus impactos en la población, países como Colombia, Chile, México, España, entre otros países están modelando la calidad del aire con las diferentes herramientas informáticas, las cuales dan un primer acercamiento de que tan buena o mala es la calidad del aire en cada una de las zonas que se están considerando en cada uno de los estudios.

## JUSTIFICACIÓN

La actividad desarrollada en las ladrilleras artesanales constituye en la zona Metropolitana de San Salvador una de las fuentes de contaminación más importantes, luego del tráfico vehicular. La Zona Metropolitana de San Salvador está constituida por los municipios de Antiguo Cuscatlán, Santa Tecla, San Salvador, San Marcos, Soyapango, Ilopango, San Martín, Tonacatepeque, Apopa, Ciudad Delgado, Cuscatlancingo, Mejicanos, Nejapa, Ayutuxtepeque, en los cuales se encuentran distribuidas una serie de ladrilleras artesanales que proveen de este material a cada uno de los municipios de la Zona Metropolitana de San Salvador y municipios aledaños, genera una serie de problemas ambientales. Debido al crecimiento demográfico y expansión urbana, la demanda de material de cerámica, ladrillos, tejas y otros materiales para la construcción de viviendas y obras de infraestructuras en los últimos años, ha ido en aumento, por lo que se ha recurrido a la extracción intensiva de material para la elaboración de ladrillos, tejas, bloques, etc (MARN, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, la fabricación de ladrillos en el área metropolitana de San Salvador constituye un problema ambiental y de salud pública de dimensiones regionales, ya que el material particulado no afecta únicamente a la población más cercana, por lo contrario, por acción de los vientos puede ser transportado a grandes distancias hacia los municipios aledaños al área metropolitana de San Salvador.

Los resultados de la investigación permitirán definir las áreas de mayor afectación, por la emisión de material particulado; adicional a esto, se establecerá una relación directa entre las emisiones atmosféricas y se relacionaron las enfermedades respiratorias agudas que son registradas por el MINSAL, se realizó un aporte que permita tomar medidas de parte de las autoridades ambientales y sanitarias que promuevan la tecnificación del proceso de fabricación de ladrillos, debido a las implicaciones ambientales y a la salud que conllevan estas actividades.

## **1. MARCO TEÓRICO**

El presente capítulo proporciona información general de la zona de estudio, así como la base teórica de cada uno de los aspectos y procedimientos en los cuales se basa la metodología de investigación.

### **1.1 Contaminación Atmosférica**

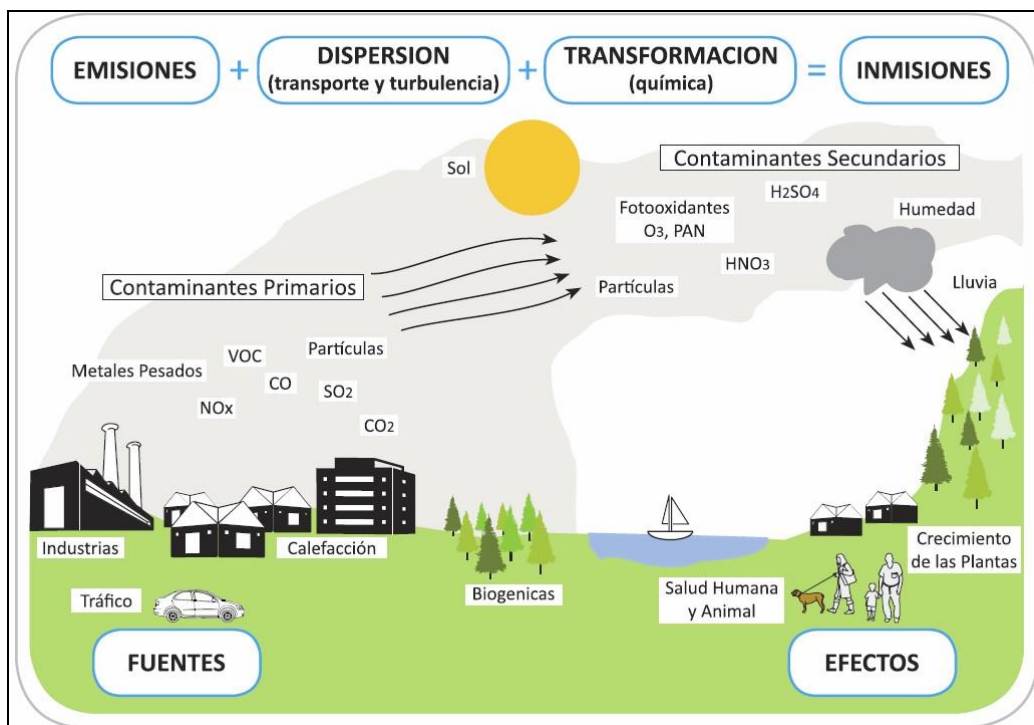
La contaminación atmosférica: es la presencia en la atmósfera de una cantidad de sustancia que implica molestias o riesgos para la salud de los humanos y del resto de los seres vivos, también de bienes de cualquier naturaleza e incluso puede llegar a atacar distintos tipos de materiales, reducir la visibilidad y generar malos olores. Debido a su origen, no hay mucho que la ecología pueda hacer en su contra, hay dos tipos de contaminantes que producen la contaminación atmosférica se pueden clasificar como contaminantes primarios y secundarios (Ordoñez & Moreno, 2017).

Es frecuente encontrar informes en las grandes ciudades que muestran incumplimiento de las normas de calidad del aire. La fuente principal de esta contaminación se da en el uso amplio de combustibles fósiles (a veces de muy mala calidad), uso ineficiente de la energía con los vehículos automotores, y la demanda creciente del transporte. Los contaminantes del aire presentes en las grandes ciudades han demostrado ser un riesgo mayor para enfermar y morir por enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Idem).

La evidencia de numerosos estudios en diferentes partes del mundo relacionan las altas concentraciones de contaminantes del aire con efectos agudos y crónicos en la salud. El exceso de mortalidad por causas cardiovasculares, respiratorias, cáncer de pulmón e infecciones respiratorias agudas en los niños ha sido asociado con la presencia de niveles de contaminantes que exceden las normas de calidad del aire (Idem).

Si vivimos en una ciudad es común identificar la contaminación del aire y asociarla a la actividad industrial, comercial y al uso de vehículos. Sin embargo la contaminación del aire no sólo tiene su origen en la industria, en nuestros hogares o por el uso de los vehículos (Idem).

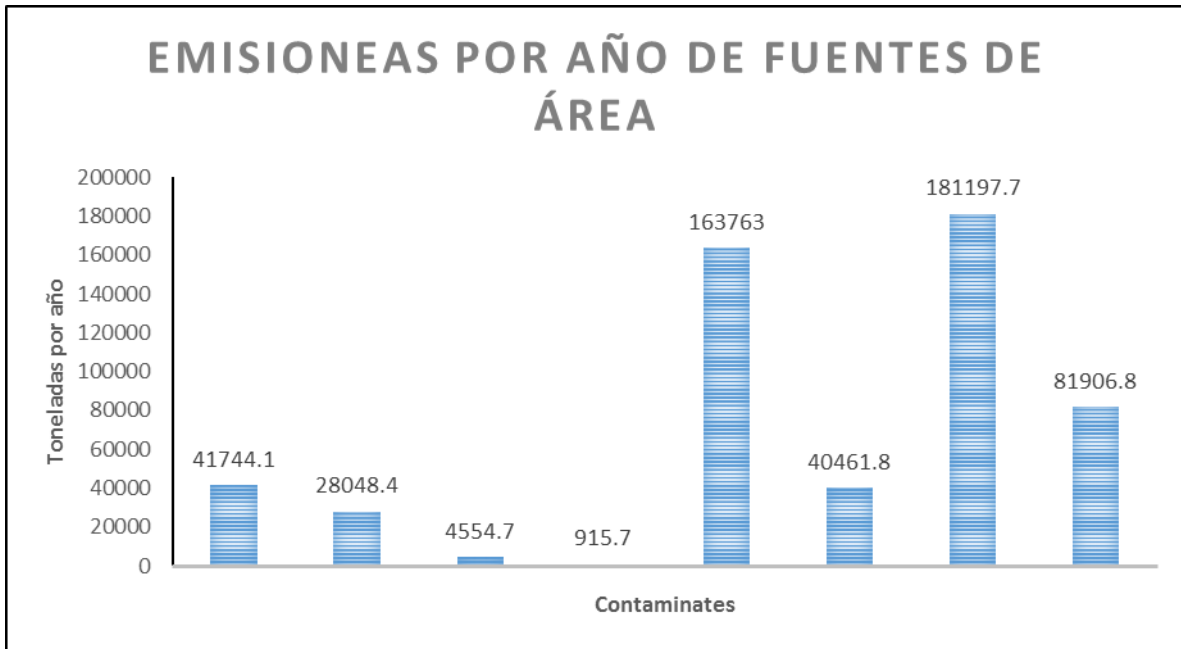
Los fenómenos naturales que se producen en la superficie o en el interior de la Tierra – como el caso de las erupciones volcánicas, que produce emisiones de gases, vapores, polvos y aerosoles–, también contribuyen a la contaminación del aire. Por esta razón los contaminantes del aire se pueden clasificar según su origen como naturales y antropogénicos ver figura 1. Los primeros provienen de fuentes naturales y los segundos son aquellos derivados de las actividades del hombre (Idem).



**Figura 1: Fuentes de contaminantes atmosféricos. Fuente: <https://www.google.com>**

En El Salvador se realizó el inventario de emisiones. Presenta las estimaciones de las toneladas de partículas menores a  $10 \mu\text{m}$  ( $PM_{10}$ ) y de las menores a  $2.5 \mu\text{m}$  ( $PM_{2.5}$ ), del dióxido de azufre ( $SO_2$ ), del monóxido de carbono ( $CO$ ), de los óxidos de nitrógeno ( $NOX$ ), de los gases orgánicos totales ( $GOT$ ), de los gases orgánicos reactivos ( $GOR$ ) y las del amoníaco ( $NH_3$ ), que se generaron en El Salvador durante el año 2009.

Referente a la contaminación antropogénica por  $NOx$ , se estima que se liberaron al aire más de  $66,379 \text{ ton}$  y el  $86.6\%$  lo generaron las fuentes móviles; de las  $PM_{10}$ , que es otro de los contaminantes que representan mayor problema, se tiene que de las  $45,466 \text{ ton/año}$  que se emiten, él  $91.8\%$  se desprenden de fuentes de área; del total de  $PM_{10}$ , aproximadamente el  $67\%$  son partículas menores a  $2.5 \mu\text{m}$  ( $PM_{2.5}$ ); y con respecto al cálculo del amoníaco que se estima en  $41,178 \text{ ton}$ , las fuentes de área son las principales emisoras, en particular por la categoría de emisiones domésticas, se muestran en la figura 2 cuales la distribución anual de cada uno de los contaminantes (MARN, 2009).



**Figura 2: Distribución de emisiones en El Salvador. Fuente: Elaboración propia**

### 1.1.1 Fuentes de Contaminación

Atendiendo a su origen, las fuentes de contaminación del aire se pueden agrupar en dos tipos: **naturales y artificiales o antropogénicas** (Ordoñez & Moreno, 2017).

- **Naturales.** Comprenden las emisiones de contaminantes generados por la actividad natural de la geosfera, biosfera, atmósfera y la hidrosfera. Así:
  - a) **Las erupciones volcánicas,** son una de las principales causas de contaminación, aportan a la atmósfera compuestos azufrados ( $SO_2, H_2S$ ) y una gran cantidad de partículas que se diseminan por ella como consecuencia de la actividad del viento (ver Fig.3) (Idem).



**Figura 3: Erupción del Volcán de Santa Ana. Fuente: La prensa Gráfica 2005.**

- b) **Los incendios forestales** que se producen de forma natural y que emiten altas concentraciones de  $CO_2$ , óxidos de nitrógeno, humo, polvo y cenizas (Idem).
- c) **Ciertas actividades de los seres vivos**, como los procesos de respiración que incrementan la cantidad de  $CO_2$ ; los procesos de reproducción y floración de las plantas anemófilas (las que polinizan a través del aire), como las grandes gramíneas, los olivos y las arizónicas, las cuales producen polen y esporas que, al concentrarse en el aire, son la causa de alergias respiratorias conocidas como **polinosis** (se ve afectado más del **20%** de la población en un ambiente urbano); o, finalmente, la descomposición anaeróbica (fermentación) de la materia orgánica, que genera metano ( $CH_4$ ) (Idem).
- d) **Las descargas eléctricas** generadas durante las tormentas y que dan lugar a la formación de óxidos de nitrógeno al oxidar el nitrógeno atmosférico (Idem).
- e) **El mar**, que emite partículas salinas al aire (Idem).
- f) **Los vientos fuertes o vendavales**, que transfieren a otras zonas partículas de las regiones áridas (Idem).



- **Artificiales o antropogénicas.** Son consecuencia de la presencia y actividad del ser humano. La mayor parte de la contaminación procede de la utilización de combustibles fósiles (carbones, petróleo y gas). El problema de la contaminación atmosférica se asocia principalmente a esta causa (Fig.4). Entre las actividades humanas generadoras de contaminación podemos destacar las siguientes (Idem).



**Figura 4: Contaminación en el centro de San Salvador, Fuente: MARN,2014.**

- a) **En el hogar,** el uso de la calefacción y otros aparatos domésticos que emplean, como fuentes de generación de calor, combustibles de origen fósil (carbón, gas natural). El mayor o menor grado de contaminación se debe al tipo de combustible utilizado (el carbón es más contaminante que el gas), así como al diseño y estado de conservación de los aparatos empleados (Idem).
- b) **En el transporte,** el automóvil y el avión ocasionan un mayor grado de contaminación. La incidencia del ferrocarril y la navegación es menor, ya que estos suelen estar alejados de los núcleos de población. El grado de contaminación provocada dependerá de la clase de combustible utilizado, del tipo de motor, del empleo de catalizadores y de la densidad del tráfico (Idem).
- c) **En la industria,** el aporte de contaminación al aire depende del tipo de actividad, siendo las centrales térmicas, las cementeras, las siderometalúrgicas, las papeleras y las químicas las más contaminantes (Idem).

- d) **En la agricultura y la ganadería**, el uso intensivo de fertilizantes, el empleo de amplias superficies de regadío (campos de arroz) y la elevada concentración de ganado vacunado provoca un aumento en la atmósfera de gases de efecto invernadero, como el metano ( $CH_4$ ) (Idem).

### 1.1.2 Contaminantes Primarios y Secundarios

En la atmósfera se encuentran una serie de compuestos que contribuyen a la contaminación del aire, de los cuales se pueden diferenciar dos grupos principales (OMS, s.f.):

**Contaminantes primarios.** Son vertidos directamente a la atmósfera por alguna fuente de emisión como chimeneas, automóviles, entre otros. Los contaminantes atmosféricos que integran este grupo son:

- **Óxidos de azufre ( $SO_x$ ).** Se forman por la combustión del azufre presente en el carbón y el petróleo. Los  $SO_x$  forman con la humedad ambiente aerosoles, incrementando el poder corrosivo de la atmósfera, disminuyendo la visibilidad y provocando la lluvia ácida (Idem).
- **Monóxido de carbono ( $CO$ ).** Es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera. Se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono. Es un gas inestable que se oxida generando dióxido de carbono ( $CO_2$ ). Alrededor del 70 por ciento del  $CO$  provienen de los vehículos (Idem).
- **Óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ).** Se producen en la combustión de productos fósiles, destacando los vehículos, carbón y quemados de madera. La producción de fertilizantes y explosivos, tabaco y calderas generan emisiones importantes de  $NO_x$ . El monóxido de nitrógeno ( $NO$ ) y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) requieren especial atención. El  $NO$  se oxida formando  $NO_2$ , mientras que el  $NO_2$  es precursor del esmog fotoquímico (Idem).
- **Partículas.** Es material respirable presente en la atmósfera en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen, entre otras). De acuerdo con su tamaño se pueden dividir en dos grupos principales: las de diámetro aerodinámico igual o inferior a los  $10 \leq \mu m$  ( $PM_{10}$ ) y las de fracción respirable más pequeña ( $PM_{2.5}$ ) (Idem).
- **Hidrocarburos ( $HC$ ).** Las emisiones de  $HC$  están asociadas a la mala combustión de derivados del petróleo. Las fuentes más importantes de emisión son el transporte por carretera, los disolventes, pinturas, vertederos y la producción de energía. Los de mayor interés son los compuestos orgánicos volátiles ( $COV$ ), dioxinas, furanos,

bifenilos policlorados (*PCB*) y los hidrocarburos policíclicos aromáticos (*PAH*) (Idem).

**Contaminantes secundarios.** Son los contaminantes originados en el aire como consecuencia de la transformación y reacciones químicas que sufren los contaminantes primarios en la atmósfera. Se pueden considera:

- **Ozono ( $O_3$ ).** Como se mencionó anteriormente el  $O_3$  forma parte de la composición de la atmósfera, sin embargo a baja altura ( $O_3$  troposférico) resulta perjudicial por su carácter oxidante, reactivo, corrosivo y tóxico, por lo que reacciona con rapidez generando compuestos secundarios (Idem).
- **Lluvia ácida.** Es el término que se ha usado para describir el proceso por el cual ciertos ácidos se forman en la atmósfera a partir de contaminantes y luego se precipitan a la tierra. El  $SO_2$  (dióxido de azufre) y los  $NO_x$ , causan la lluvia ácida. Estas sustancias en presencia de agua,  $O_2$  y otros compuestos químicos forman ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) y ácido nítrico ( $HNO_3$ ) respectivamente, que se precipitan a la tierra en forma líquida cuando se presentan lluvias o en forma seca en presencia de nevadas o neblinas. El pH de la lluvia normal es de alrededor de 6, mientras que la lluvia ácida presenta un pH menor a 5 (Idem).
- **Contaminación fotoquímica.** La constituyen la luz solar y sustancias susceptibles de ser oxidadas. El smog fotoquímico es una mezcla de contaminantes que se forman por reacciones producidas por la luz solar al incidir sobre los contaminantes primarios (Idem).

### 1.1.3 Material Particulado

En la Tabla 1 se mencionan las fuentes generadoras de materia particulado y sus efectos en las personas al inhalar este tipo de contaminante atmosférico, en esta investigación específicamente se toma en cuenta, hornos artesanales para la fabricación de ladrillos.

**Tabla 1: Definición, fuentes y efectos de MP. Fuente: (Ambiente, 1995)**

<b>Definición</b>	Cualquier material sólido o líquido dividido finamente, diferente del agua no combinada, según mediciones por los métodos federales de referencia (Ambiente, 1995)
<b>Fuentes</b>	Hornos, trituradoras, molinos, afiladores, estufas, calcinadores, calderas, incineradores, cinta transportadoras, acabados textiles y tolvas, equipo procesador, cabinas de aspersion, incendios forestales.
<b>Efectos</b>	Efectos en la respiración y el sistema respiratorio, agravamiento de afecciones respiratorias y cardiovasculares ya que existen, daños en el tejido pulmonar, carcinogénesis y mortalidad prematura.

Las PM son un indicador representativo común de la contaminación del aire. Afectan a más personas que cualquier otro contaminante. Los principales componentes de las PM son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro de sodio, el hollín, los polvos minerales y el agua. Consisten en una compleja mezcla de partículas sólidas y líquidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Si bien las partículas con un diámetro de 10 micrones o menos ( $\leq PM_{10}$ ) pueden penetrar y alojarse profundamente dentro de los

pulmones, existen otras partículas aún más dañinas para la salud, que son aquellas con un diámetro de 2,5 micrones o menos ( $\leq PM_{2.5}$ ). Las  $\leq PM_{2.5}$  pueden atravesar la barrera

pulmonar y entrar en el sistema sanguíneo La exposición crónica a partículas contribuye al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cáncer de pulmón.

Generalmente, las mediciones de la calidad del aire se notifican como concentraciones medias diarias o anuales de partículas  $PM_{10}$  por metro cúbico ( $m^3$ ) de aire. Las mediciones

sistemáticas de la calidad del aire describen esas concentraciones de  $PM_{2.5}$  expresadas en microgramos sobre metro cubico. Cuando se dispone de instrumentos de medición suficientemente sensibles, se notifican también las concentraciones de partículas finas ( $PM_{2.5}$  o más pequeñas) (Salud, s.f.).

## 1.2 Tipos de Modelos

Los modelos que describen la dispersión y transporte de contaminantes atmosféricos pueden ser diferenciados por distintos campos.

### 1.2.1 Tipo básico de modelos existentes

**Físicos:** como representaciones a pequeña escala, como puede ser una réplica de una determinada área y el empleo de un túnel de viento.

**Matemáticos:** basados en sistemas conceptuales y principios físico-químicos. A su vez dentro de estos modelos se pueden distinguir dos grupos, los modelos determinísticos basados en ecuaciones matemáticas (principalmente la ecuación de advección-difusión que representa los procesos atmosféricos) y los modelos empíricos, basados en relaciones estadísticas y empíricas entre los datos relativos a la contaminación (tanto los datos de emisión de la fuente como los de calidad del aire) y otras variables que puedan tener influencia sobre ellas (Jerez, 2007-2008).

### 1.2.2 Escala espacial de aplicación

**street canyon:** estiman las concentraciones a nivel de calle, teniendo en cuenta las influencias derivadas de los edificios. Se trabaja en dominios espaciales de cálculo inferiores a 1 km (micro escala) (Jerez, 2007-2008).

**Escala local:** el dominio habitual es de unos pocos kilómetros hasta distancias de unos 20 km de las fuentes emisoras (Idem).

**Local a regional:** de aplicación a problemas de calidad del aire referidos al ozono, donde las reacciones fotoquímicas entre compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno tiene gran importancia. El dominio espacial de estudio puede estar definido entre 20 y 500 km (Idem).

**Regional a continental (escala sinóptica):** en esta escala son de importancia los fenómenos meteorológicos de gran escala (Idem).

**Global:** simulan el transporte de contaminantes en toda la atmósfera terrestre. Se suele aplicar a estudios relativos de efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono (Idem).

### 1.2.3 Escala temporal

**Modelos episódicos (short term):** cubren períodos temporales desde una hora a varios días. Su objetivo es predecir situaciones de contaminación atmosférica debidas a situaciones meteorológicas adversas.

**Modelos climatológicos (long term):** períodos de uno o varios años con objeto de estudiar la contaminación promedio en una zona (Jerez, 2007-2008).

### 1.2.3.1 Estos están asociados al tipo de modelo meteorológico

**Modelos meteorológicos de pronóstico:** proporcionan una predicción de la evolución de la atmósfera a partir de unas condiciones iniciales y de contorno y son por tanto modelos de mayor complejidad (Jerez, 2007-2008).

**Modelos meteorológicos de diagnóstico:** proporcionan un diagnóstico de las condiciones presentes en cada instante a partir de datos registrados en estaciones meteorológicas. Los resultados de estos modelos son campos de diferentes parámetros meteorológicos obtenidos a partir de interpolaciones y/o extrapolaciones de las medidas meteorológicas disponibles (Idem).

### 1.2.3.2 Según el tratamiento de las ecuaciones de transporte

**Modelos gaussianos:** es el más común de los modelos de contaminación atmosférica. Este modelo asume que la distribución de la concentración de contaminantes dentro de la pluma tiene una distribución gaussiana (Jerez, 2007-2008).

**Modelos eulerianos:** Los modelos Eulerianos, si bien son capaces de representar meteorología heterogénea en el dominio de modelación, no tienen un desempeño muy superior a los modelos Gaussianos si se utilizan con información meteorológica de sólo una estación y un radiosondeo como información de entrada. Es por ello que estos modelos debieran usarse únicamente con datos provenientes de un modelo meteorológico de pronóstico (Ambiental M. d., 2012).

**Modelos Lagrangeanos:** El concepto detrás de un modelo Lagrangeano es seguir matemáticamente el movimiento de una parcela de aire o de una partícula en la atmósfera. Es decir, si en la posición inicial de una partícula se conoce tanto la velocidad como la dirección del viento, fácilmente se puede calcular a dónde va esa partícula en un intervalo de tiempo finito dado (integración en el tiempo) (Idem).

**Modelos de receptores:** en contraste con los modelos de dispersión, los modelos receptores comienzan con la observación de las concentraciones que llegan al receptor para posteriormente definir las fuentes que las provocan (Jerez, 2007-2008).

## 1.2.4 Según el tratamiento de distintos procesos

**Modelos químicos o fotoquímicos:** incluyen módulos para el cálculo de las transformaciones químicas. Estos módulos incluyen desde las reacciones químicas más

sencillas hasta la descripción de las reacciones fotoquímicas más complejas (Jerez, 2007-2008).

### 1.2.5 Según el fin para que se empleen

**Propósito de regulación:** de uso para estudios de evaluación de impacto ambiental y estudios de contaminación atmosférica industrial (Jerez, 2007-2008).

**Apoyo a decisiones políticas:** aplicable a regulación urbanística e industrial (Idem).

**Información pública:** procesos fotoquímicos y generación de ozono, definición de redes de calidad del aire y complementado de la información (Idem).

**Investigación científica:** aplicables a estudios de cambio climático, lluvia ácida (Idem).

## 1.3 Modelamiento con AERMOD

Para modelar el impacto de la combustión de la ladrillera en el AMSS se utilizó el modelo Gaussiano AERMOD que incluye dentro de su algoritmo de cálculo la teoría de capa límite planetaria, y permite la modelación de los contaminantes en terrenos llanos y elevados.

Este modelo se alimenta de dos procesadores los cuales son Aermet y Aermap. El primero es un procesador meteorológico que permite la inclusión de condiciones meteorológicas en modelos de dispersión, y requiere como entrada tres tipos de datos:

- **Surface:** Datos meteorológicos de superficie horarios que fueron descargados de la red de estaciones automáticas de monitoreo meteorológico de la DGOA.
- **Upper Air:** Datos de radio sondeo.
- **Datos meteorológicos in situ.**

Con el uso de la tierra que proporciona Aermet, se determinaron los coeficientes de Albedo, Bowen y Rugosidad, de este proceso el procesador genero los archivos de superficie en formato .PLF y meteorología en formato .sam (Torres & Gómez, Estimación de factores de emisión de una ladrillera en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá D.C., 2017).

Por otro lado, el procesador de Aermap es donde se define los receptores de modelación y se generan archivos de elevación del terreno, a partir de un modelo digital de elevación que para este caso es **DEM\_SAL\_10m** proporcionado por la DGOA.

Cuando se complete el proceso de modelación de los dos procesadores, se inicia AERMOD el cual requiere de la siguiente información:

- **Control:** En esta etapa se ingresan cada uno de los contaminantes, se determina el tipo de terreno (plano-elevado) y el tipo de fuente (punto).

- **Fuente:** En la siguiente tabla se muestran los datos y las unidades que el programa requiere:

**Tabla 2: Datos requeridos para modelación. Fuente: Elaboración propia.**

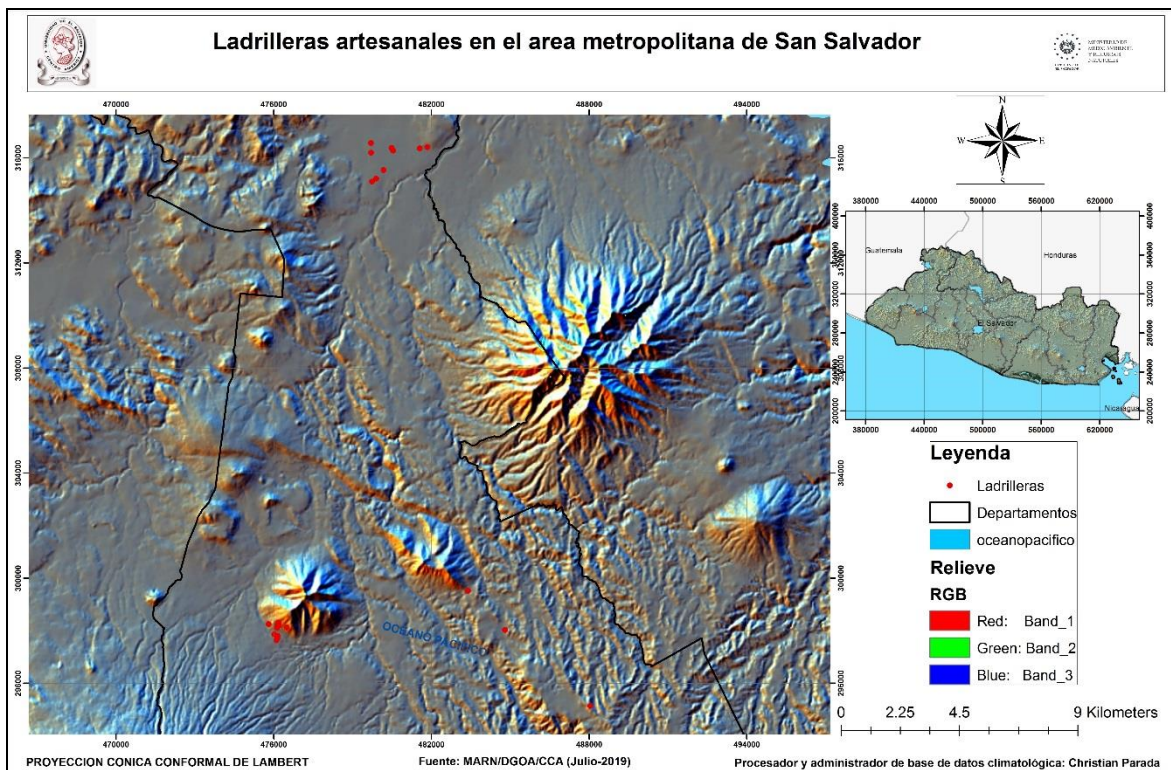
<b>Información</b>	<b>Unidades</b>
Coordenadas X	<i>m</i>
Coordenada Y	<i>m</i>
Elevación Z	<i>m</i>
Humedad Relativa	%
Cantidad de nubes	<i>cantidad de nubes</i>
Temperatura	<i>° C</i>
Presión atmosférica	<i>mbar</i>
Dirección del viento	<i>Grad</i>
Velocidad del viento	<i>km/h</i>
Lluvia	<i>mm</i>
Bulbo solar	<i>Kw/m<sup>2</sup></i>

#### **1.4 Descripción del Área de Estudio**

El Salvador es el país más pequeño de Centro América con solo **21.041km<sup>2</sup>** de extensión territorial. Cuenta con una población de aproximadamente 5.7 millones de habitantes, lo cual resulta en una densidad promedio de 273 habitantes por **km<sup>2</sup>**, la más alta de la región (Salvador, 2015).

El AMSS es el principal núcleo urbano del país (Figura 5); con un total de aproximadamente 2 millones de habitantes, representan más del **30%** de la población total del país. El AMSS está formado por los municipios siguientes: San Salvador, Antiguo Cuscatlán, Santa Tecla, San Marcos, Soyapango, Ilopango, San Martín, Tonacatepeque, Ciudad Delgado, Cuscatancingo, Mejicanos, Apopa, Nejapa, Ayutuxtepeque (Idem).





**Figura 5: Mapa de ubicación de ladrilleras artesanales en el AMSS.**

### 1.4.1 Clima

El Salvador está situado en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos, en la zona climática de la planicie costera de América Central, en donde, durante todo el año, existe condiciones térmicas más o menos iguales, con oscilaciones diurna de la temperatura varias veces más grandes que la anual. Otra de los trópicos externos son los alisios, vientos predominantes de rumbo Nor-Este y un buen desarrollo de brisa del mar y tierra en las zonas costera. Por otra parte, se pueden distinguir claramente dos periodos de transiciones, una lluviosa y una seca, con dos periodos de transición. Se presenta también una estación seca secundaria (canícula) dentro de la estación de lluvia (PNUD, 1982).

**Tabla 3: Épocas del año en El Salvador. Fuentes: (PNUD, 1982)**

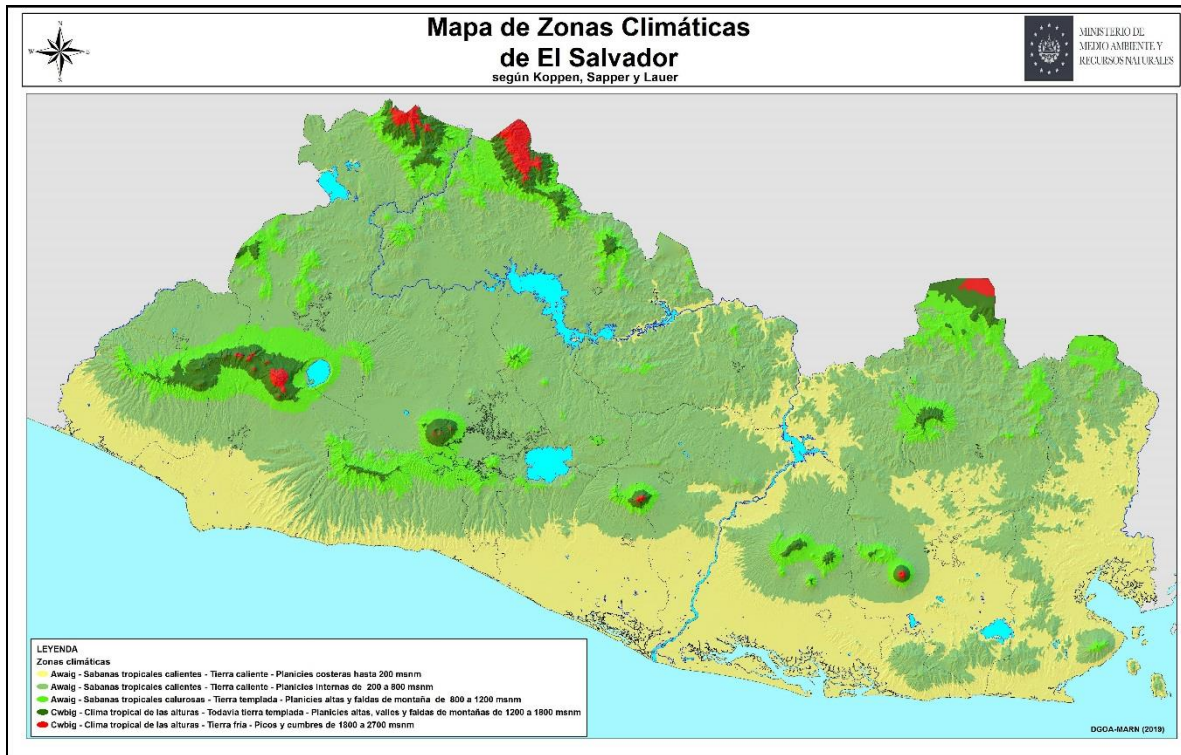
Época del año	Duración promedio			
	Principio	final	dias	semanas
Estación seca	14 Nov.	19 Ab.	157	22 1/2
Transición seca- lluviosa	20 Ab.	20 May.	31	4 1/2
Estación lluviosa	21 May.	16 Oct.	149	21 4

Transición lluviosa - seca	17 Act.	13 Nov.	28	4
	Total		365	52

De acuerdo a su ubicación geográfica y condición fisiográfica, el clima de El Salvador se encuentra determinado por sus elevaciones entre los 0 msnm y lo 2700 msnm, así como por su posición en la latitud norte del cinturón tropical del globo terrestre y dentro de la zona de convergencia intertropical la cual se caracteriza por mantener temperaturas estables y cálidas en la mayor parte del país.

Bajo estas condiciones se distinguen tres zonas climáticas de acuerdo a la clasificación Köppen, Sapper y Lauer (Figura 6) con temperaturas en el rango de 22 y 28 °C (0 a 800 msnm) en las planicies costeras y los valles intermedios; entre 19 y 22°C en las planicies altas y zonas alomadas (800 a 1200 msnm); y entre los 10 y 19 °C en las zonas montañosas con elevaciones entre los 1200 y 2700 msnm, tal como se indica en el mapa II. Sin embargo, ocasionalmente, en las zonas más altas entre los 2000 y 2700 msnm, se pueden tener temperaturas cercanas a los 0 °C en los primeros meses de la época seca (noviembre – enero), los cuales se ven influenciados por vientos del noreste y vientos nortes que traen aire fresco originados en las regiones polares de Norteamérica, pero que se calientan en gran medida al ingresar al golfo de México en su camino a Centroamérica.

La humedad relativa media diaria a nivel nacional varía entre 30% y 40% llegando alcanzar niveles de humedad hasta 55% en la mayor parte del país. En algunas zonas de valles interiores presenta humedades medias anuales en el orden de 70%, en la zona oriental del país en el orden de 65%, en la zona costera presenta valores medios anuales de 75% y en las zonas altas y norteanas montañosas entre un 80% y 90% (SNET, 2004).



**Figura 6: Zonas climáticas según Koppen en El Salvador Fuente: MARN.**

Entre los eventos meteorológicos, las sequías se presentan periódicamente repitiéndose con menor o mayor intensidad. Regularmente se presentan al inicio de la época lluviosa, alargando el periodo de transición época seca - época lluviosa en el mes de mayo, o bien, al final de la época lluviosa acortando el periodo de la misma en el mes de Octubre y en otras ocasiones durante la canícula en el mes de Agosto. Este fenómeno ocurre casi todos los años en la zona oriental del país, generando impactos negativos en la economía y la agricultura, esto varía de acuerdo a cada zona climática las cuales se pueden identificar en la figura 6.

## **1.5 Proceso de Producción en Ladrilleras**

Se denomina ladrillera a la unidad productiva que fabrica ladrillos, la cual se ubica en una unidad territorial o parcela donde se desarrollan las diferentes fases productivas: mezcla, corte, quema, acopio y la primera venta. Dependiendo de la región, esta parcela donde se encuentra la ladrillera recibe diferentes denominaciones, como por ejemplo, campamento, cortada o cortadero. También hay referencias a las ladrilleras como la zona donde se ubican los hornos o tabiques (Ambiental, 2011).

### **1.5.1 Tipo de procesos de fabricación**

La producción de ladrillos puede llevarse a cabo de tres formas:

1. Artesanal: Ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado es hecho a mano. El ladrillo producido artesanalmente se caracteriza por variaciones de unidad a unidad (Martinez, 2019).
2. Semi-Industrial: Es el ladrillo fabricado con procedimientos manuales, donde el proceso de moldeado se realiza con maquinaria elemental que en ciertos casos extruye, a baja presión, la pasta de arcilla. El ladrillo semi-industrial se caracteriza por presentar una superficie lisa (Idem).
3. Industrial: Es el ladrillo fabricado con maquinaria que amasa, moldea y prensa o extruye la pasta de arcilla. El ladrillo producido industrialmente se caracteriza por su uniformidad (Idem).

Las formas de producción artesanal y semi-industrial, tienen los mismos pasos o secuencias, únicamente variando en los instrumentos, métodos y herramientas utilizadas para la producción. La principal variación se da en el proceso de moldeado, como ya se explicó en la definición, para el ladrillo semi-industrial se utiliza maquinaria que extruye la pasta de arcilla, por lo que se obtienen unidades de superficie lisa (Idem).

El proceso industrial se diferencia de los dos primeros procesos de fabricación no solo en la utilización de maquinaria para el proceso de moldeado sino en el empleo de hornos más sofisticados para la fase de cocción. En estos hornos se lleva un control de temperatura, logrando una mayor eficiencia en la producción de unidades de arcilla con una mejor calidad final (Idem).

#### **1.5.1.1 Producción artesanal de ladrillos**

La elaboración de ladrillos artesanales está contemplada mediante las siguientes etapas.

Primera etapa es la obtención de la materia prima que se extrae de las capas superficiales de los suelos que se encuentran alrededor de las fábricas ladrilleras, la cual se detalla a continuación (Martinez, 2019):

1. Tierra blanca
2. Barro
3. Arena
4. Tierra negra



**Figura 7: Primera etapa de obtención de materia prima. Fuente:** Elaboración propia.

El proceso continua con la elaboración de la mezcla de estos componentes de la siguiente proporción:

- 12 carretilladas de tierra blanca
- 12 carretilladas de barro
- 1 carretillada de arena
- 1 carretillada de tierra negra
- 1 ½ barriles de agua (Idem).



**Figura 8: Proceso de mezcla de los materiales. Fuente: Baú / Escola da Cidade**

Esta combinación produce una pasta uniforme de la cual se obtiene aproximadamente unos 600 ladrillos.

Una segunda etapa es el moldeado donde el ladrillo adquiere su forma, se deja endurecer en el suelo por un día (con sol de verano), después se procede a colocarlos en prensas por ordenamiento vertical para un secado más rápido dependiendo las condiciones climáticas de la zona (Idem).



**Figura 9: Moldeado de ladrillos. Fuente: Elaboración propia.**

Una vez seco el ladrillo se procede a la quema de este en un horno cuyas dimensiones aproximadas son las siguientes: 5 metros de largo, 4 metros de ancho y 3 metros de alto (Idem).

La forma más usual de colocar los ladrillos para su cocción es hacer filas a lo largo del piso de horno en forma vertical, dejando espacios intercalados en los cuales se ponen los trozos de leña para que haya una quema uniforme de ladrillos (Idem).

Ya formadas las filas verticales se colocan sobre ellas otros ladrillos en forma horizontal formando una especie de plafón, esto se repite unas cuatro veces para llegar al nivel más alto de la pared del horno (Idem).

Los hornos están techados formando una chimenea por donde sale el humo, en los costados se encuentran las “troneras” que sirven para alimentar con leña el fuego constantemente durante 24 o 48 horas que dura el proceso de cocción(Idem).



**Figura 10: Horno artesanal. Fuente: Elaboración Propia**

En época lluviosa el gasto de leña es mayor ya que el ladrillo comienza el proceso de cocción sin estar seco en su totalidad pudiendo durar hasta 72 horas la quema, además de la leña utilizan otros materiales para la cocción de los ladrillos como: plásticos, madera, estopas de coco y otros (Idem).

La cantidad de leña usada generalmente es de uno a dos pantes, entendiéndose como pante 1364 Kg más o menos una carretada (Jerez, 2007-2008).

Posteriormente el ladrillo se enfría durante tres días después de la cocción y sacado del horno para su comercialización (Idem).

### 1.6 Efectos en la Salud por Contaminantes Atmosféricos

Los efectos a la salud por la contaminación del aire según el MINSAL que se ocasionan en la población son:

**Tabla 4: Enfermedades por MP 2.5 Fuente: (MINSAL, 2015)**

<b>Efecto sobre los pulmones</b>	<b>Efectos sobre el corazón</b>
<b>Efectos de la exposición a corto plazo (agudas)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tos</li> <li>• Dificultades respiratorias</li> <li>• Hiperreacción bronquial</li> <li>• Irritación de los ojos</li> <li>• Arritmias</li> </ul>	
<b>Efectos de la exposición a largo plazo (crónicas)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de capacidad pulmonar (EPOC)</li> <li>• Desarrollo de enfermedades respiratorias infantiles</li> <li>• Exacerbación de las enfermedades respiratorias existentes</li> <li>• Muerte precoz de las personas que padecen de enfermedades pulmonares causadas por el tabaco</li> <li>• Complicación de las enfermedades cardíacas existentes</li> <li>• Muerte precoz de las personas que padecen de enfermedades cardíacas</li> </ul>	

**Efectos en la salud de algunos contaminantes según la Organización Mundial de la Salud (OMS):**

- **Ozono (O<sub>3</sub>)**

**Valores fijados en las Directrices**



## **O<sub>3</sub>**

100 µg/m<sup>3</sup> de media en 8h

El límite recomendado en las *Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire*, de 2005, se redujo del nivel de 120 µg/m<sup>3</sup> establecido en ediciones precedentes de esas Directrices<sup>1 y 2</sup>, a raíz de pruebas concluyentes sobre la relación entre la mortalidad diaria y concentraciones de ozono inferiores (Salud, s.f.).

### **Definición y fuentes principales**

El ozono a nivel del suelo —que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior— es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (**NO<sub>x</sub>**) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos

volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado (Idem).

### **Efectos sobre la salud**

El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares (Idem).

- **Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

### **Valores fijados en las Directrices**

## **NO<sub>2</sub>**

40µg/m<sup>3</sup>de media anual

200 µg/m<sup>3</sup> de media en 1h

El valor actual de 40 µg/m<sup>3</sup> (de media anual) fijado en las Directrices de la OMS para proteger a la población de los efectos nocivos para la salud del **NO<sub>2</sub>** gaseoso no ha cambiado respecto al recomendado en las directrices anteriores (Idem).

### **Definición y fuentes principales**

Como contaminante atmosférico, el **NO<sub>2</sub>** puede correlacionarse con varias actividades:

- En concentraciones de corta duración superiores a 200 mg/m<sup>3</sup>, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias

- Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las PM<sub>2.5</sub> y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono.

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de **NO<sub>2</sub>** son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos) (Idem).

### **Efectos sobre la salud**

Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada al **NO<sub>2</sub>**. La disminución del desarrollo de la función pulmonar también se asocia con las concentraciones de **NO<sub>2</sub>** registradas (u observadas) actualmente en ciudades europeas y norteamericanas (Idem).

- **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

### **Valores fijados en las Directrices**

#### **SO<sub>2</sub>**

20 µg/m<sup>3</sup> media en 24h  
500 µg/m<sup>3</sup> de media en 10 min

La concentración de SO<sub>2</sub> en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 µg/m<sup>3</sup>. Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al **SO<sub>2</sub>** de tan solo 10 minutos.

La revisión de la directriz referente a la concentración de **SO<sub>2</sub>** en 24 horas, que ha descendido de 125 a 20 µg/m<sup>3</sup>, se basa en las siguientes consideraciones:

- Los efectos nocivos sobre la salud están asociados a niveles de SO<sub>2</sub> muy inferiores a los aceptados hasta ahora.
- Se requiere mayor grado de protección.
- Pese a las dudas que plantea todavía la causalidad de los efectos de bajas concentraciones de **SO<sub>2</sub>**, es probable que la reducción de las concentraciones disminuya la exposición a otros contaminantes (Idem).

### **Definición y fuentes principales**

El  $\text{SO}_2$  es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica del  $\text{SO}_2$  es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor (OMS, s.f.).

### **Efectos sobre la salud**

El  $\text{SO}_2$  puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de  $\text{SO}_2$  son más elevados. En combinación con el agua, el  $\text{SO}_2$  se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación (OMS, s.f.).

La OMS ayudará a los Estados Miembros en el intercambio de información sobre enfoques eficaces, métodos de análisis sobre exposición y vigilancia de las repercusiones de la contaminación en la salud (Salud, s.f.).

## 1.7 Marco Normativo

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 13.11.01:01 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL. INMISIONES ATMOSFÉRICAS por el Comité Técnico de Normalización 11. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por la Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

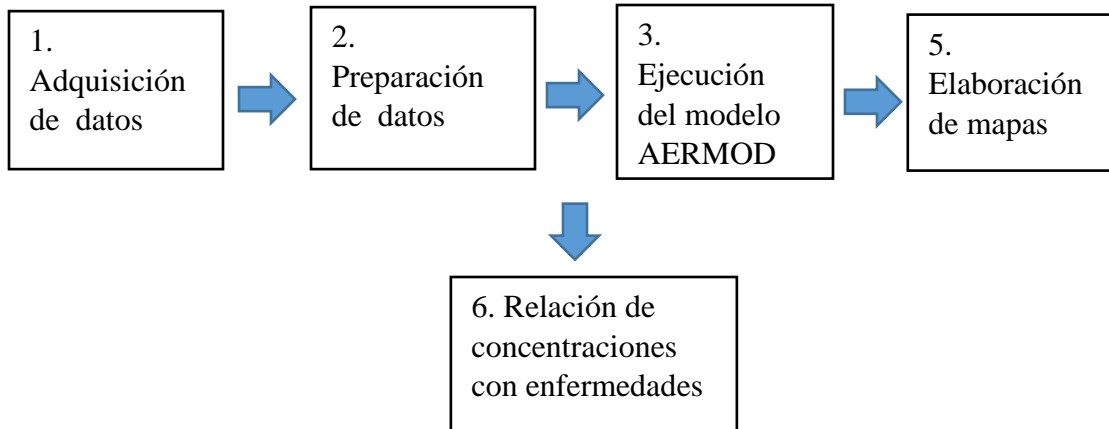
Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad (CONACYT, 2001).

**Tabla 5: Norma de calidad de aire ambiente fuente: (CONACYT,2001)**

Contaminates	Símbolo	Unidad	Limite de inmisión	Periodo de medición
Dióxido de azufre	$SO_2$	$\mu g/Nm^3$	80	Anual
			365	24 horas
Monóxido de carboo	$CO$	$\mu g/Nm^3$	10000	8 horas
			40000	1 hora
Oxidos de nitrógeno	$NO_2$	$\mu g/Nm^3$	100	Anual
			150	24 horas
Ozono	$O_3$	$\mu g/Nm^3$	235	1 hora
			120	8 horas
			60	Anual
Partículas inhalables	$PM_{10}$	$\mu g/Nm^3$	50	Anual
			150	24 horas
	$PM_{2,5}$	$\mu g/Nm^3$	15	Anual
			65	24 horas
Partículas Totales en Suspensión	$PTS$	$\mu g/Nm^3$	75	Anual
			260	24 horas

## 2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente trabajo, se distinguen 6 procesos metodológicos según la etapa de la construcción y desarrollo del estudio tal como lo muestra el diagrama de bloques de la figura 11.



**Figura 11: Diagrama de bloques para el desarrollo de la metodología a seguir para la investigación. Fuente: Elaboración Propia**

## 2.1 Adquisición de datos.

La adquisición de dato fue solicitada al ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la Gerencia de Meteorología y del área Centro Clima y Agrometeorología, se solicitó la información climatológica de la estación de Ilopango, con una serie temporal horaria.

## 2.2 Preparación de datos.

Una vez adquiridos los datos climatológicos se realizó control de calidad, en el cual se revisó cada una de las variables, para realizar el llenado de datos faltantes de ser necesario, se creó un archivo en Excel en el cual se estructura en el formato que el modelo requiere los datos de la información climatológica tal como se muestra en ANEXO 1.

El cálculo de la emisión de material particulado fue calculado en base a la cantidad de toneladas de leña utilizada en las ladrilleras, este cálculo se realizó de la siguiente manera:

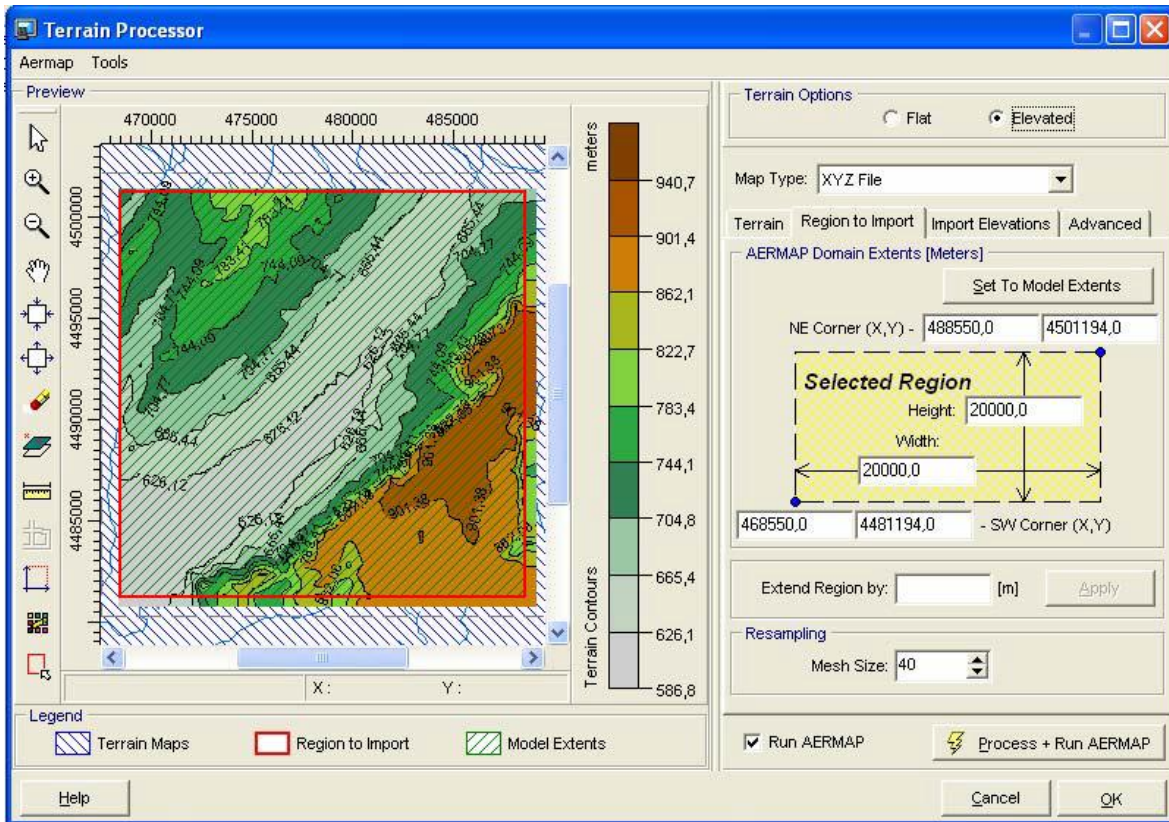
## 2.3 Ejecución del modelo AERMOD.

Una vez realizado el tratamiento previo de la información necesaria para ejecutar el modelo, y definidos los criterios básicos que sirvan para parametrizar el modelo, entendiendo por este concepto la ejecución de distintas ecuaciones según opciones definidas en base a criterios técnicos, se debe proceder a la inclusión de forma ordenada de los archivos resultantes según los formatos que la aplicación requiere. De forma inicial, y una vez tratados los datos del terreno y estudiados los criterios sobre la tipología del mismo, así como el dominio espacial del estudio, se debe incluir y preparar esta información en la aplicación.



La selección del módulo de procesado del terreno nos requiere el archivo procesado xyz (como opción seleccionada para este caso práctico) y la definición del tipo del modelo.

Una vez incluido el terreno procesado, se debe especificar la región a importar, introduciendo las coordenadas de uno de los vértices y la anchura y altura de la región. Automáticamente se definen las coordenadas del otro vértice.

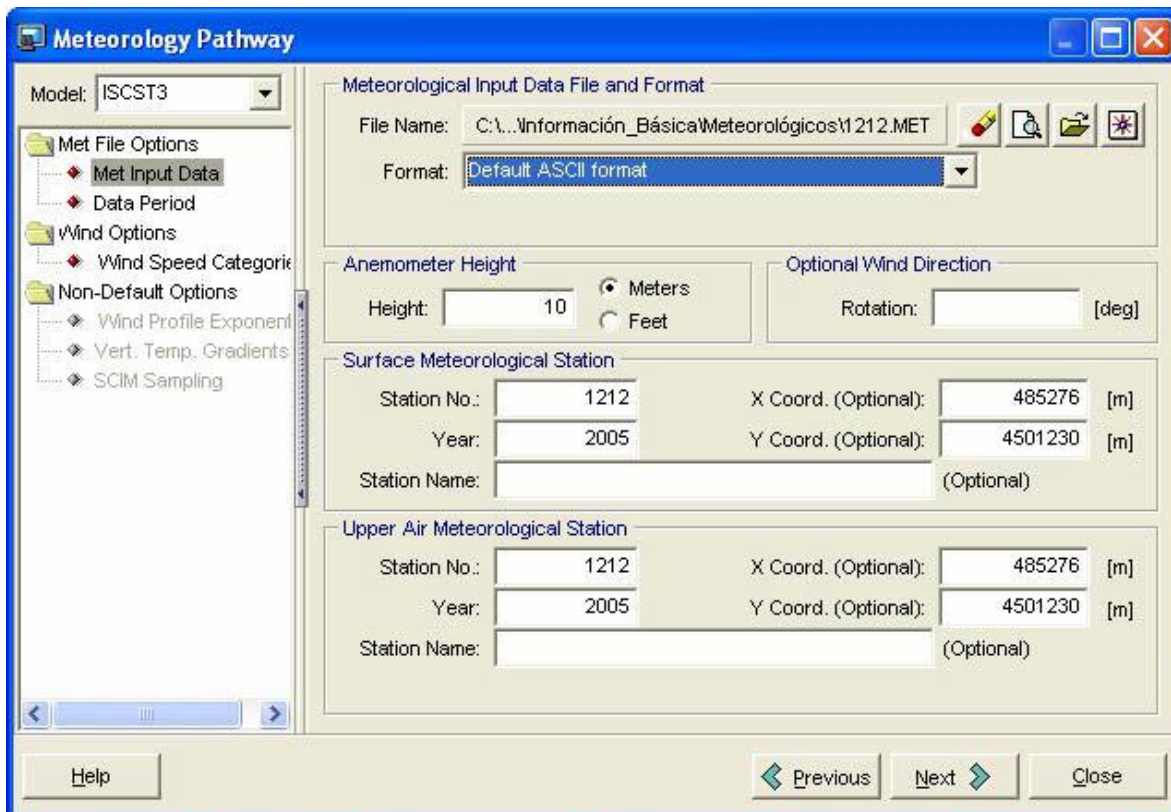


**Figura 12: Parámetros topografía Fuente: Elaboración propia.**



Una vez que se ha importado la información del terreno y defino el dominio de estudio se debe proceder a la inclusión del archivo con la información meteorológica.

Se debe definir la altura desde el suelo en la que se ubica el anemómetro (generalmente 10 metros)



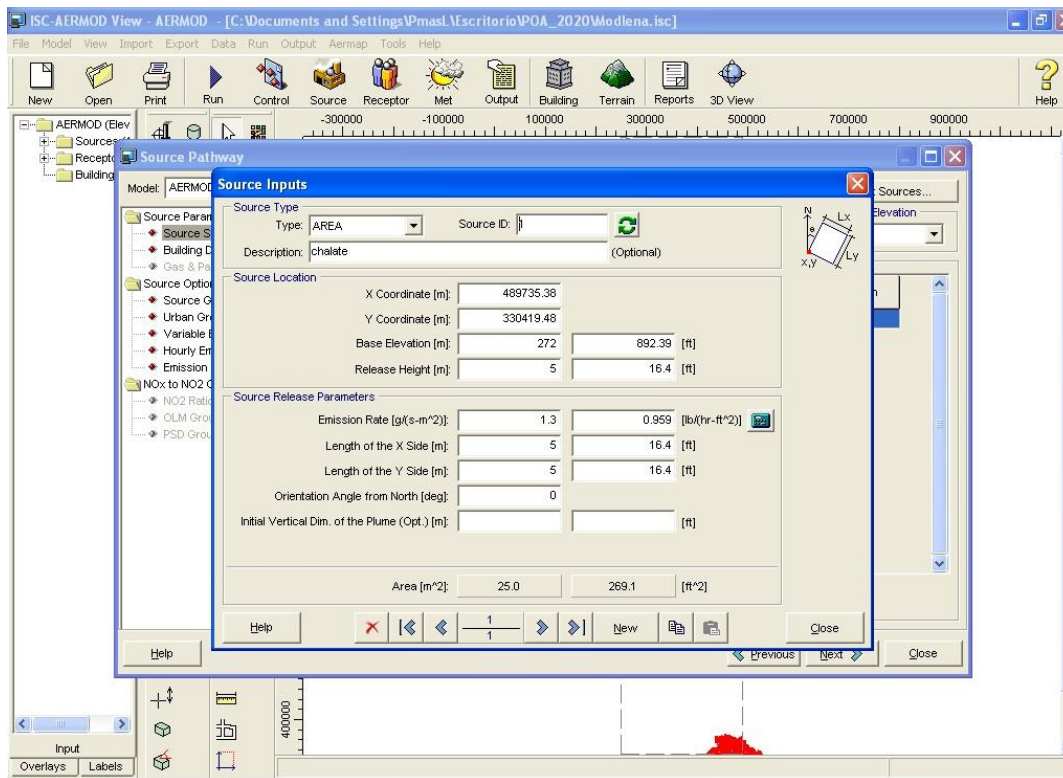
**Figura 13: Parámetros meteorológicos**

**Fuente: Elaboración propia.**



Se recogen todos los datos de las fuentes definiendo toda la información para cada tipo, con respecto a la localización de la misma y los parámetros contaminantes y características de emisión.



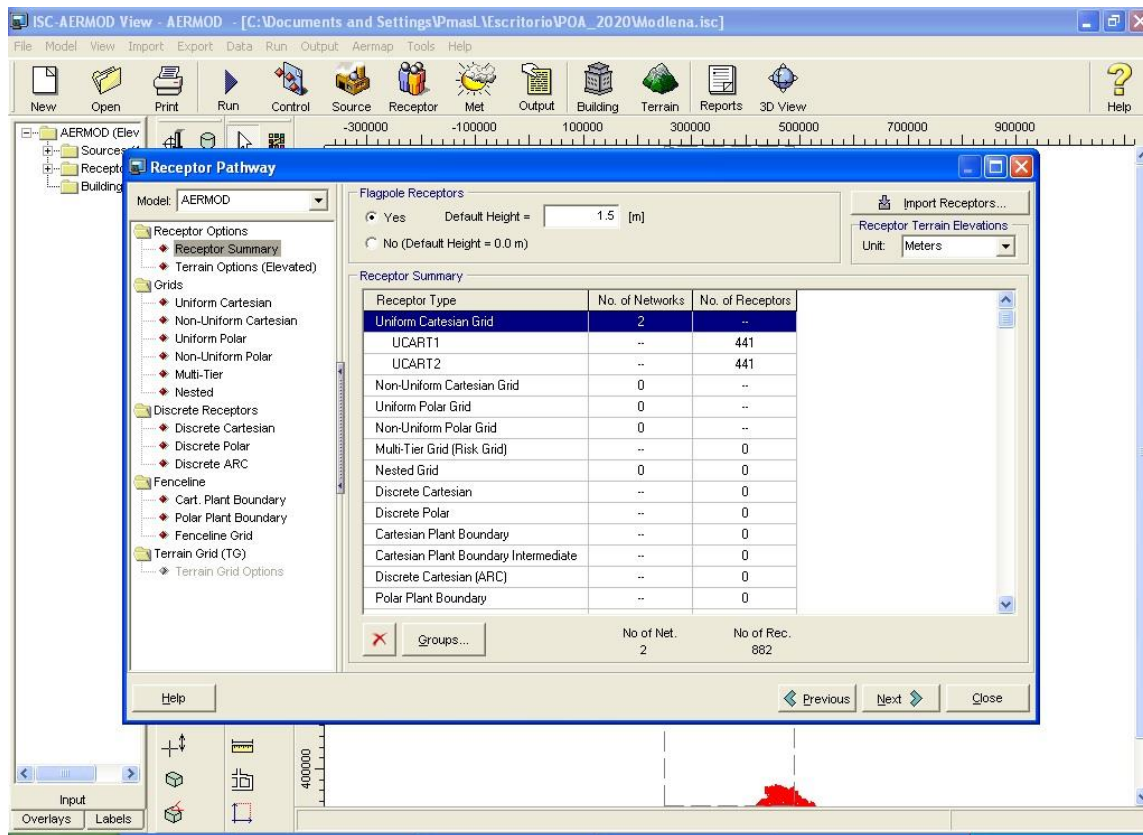


**Figura 14: Parámetros de fuentes emisoras**

**Fuente: Elaboración propia**



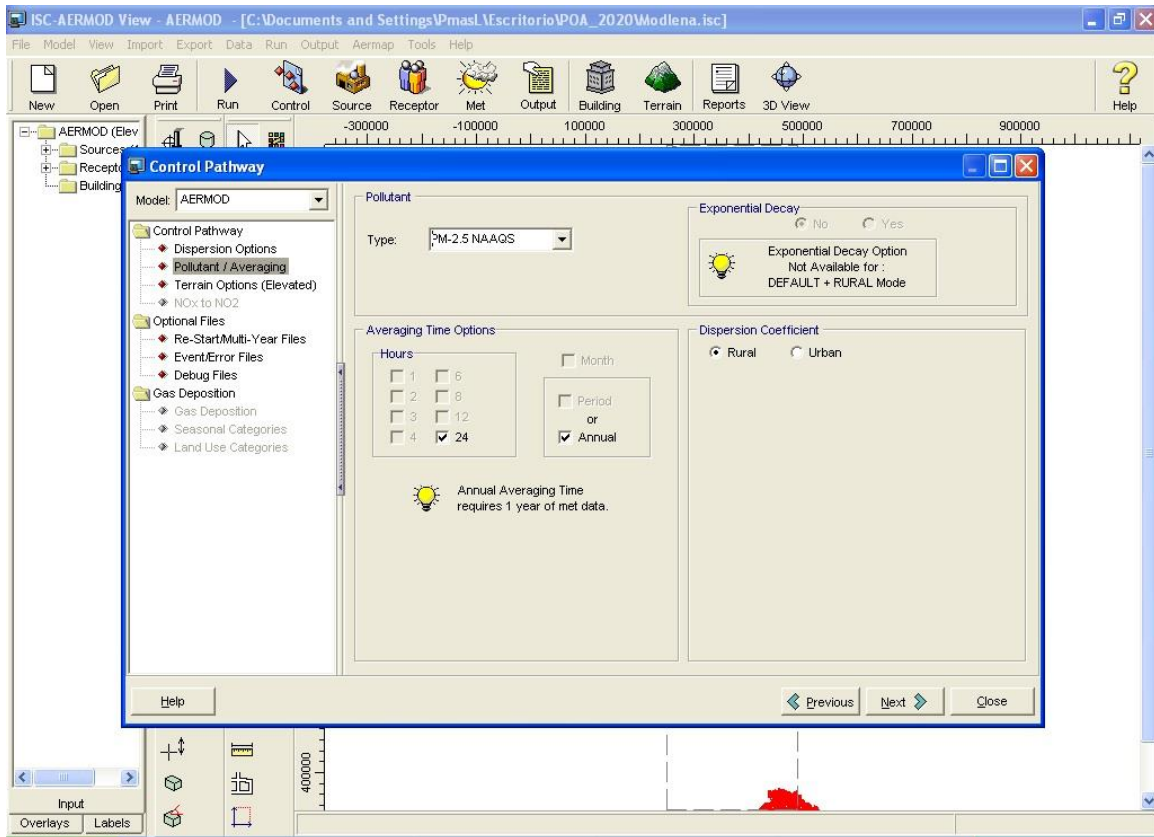
Tal y como se ha descrito anteriormente, se deben describir los receptores en el modelo. La aplicación permite introducir ilimitados receptores de formas distintas.



**Figura 15: Receptores**

**Fuente: Elaboración propia**

El programa calcula para cada receptor todas las inmisiones horarias que se producen a lo largo del periodo (8.760 por año) y a partir de esos resultados puede dar la media en 24h, media anual, el máximo absoluto o el percentil 50 (mediana), según proceda y se establezca en la legislación aplicable a cada contaminante. Estos criterios se definen para cada contaminante en la pantalla principal de control.



**Figura 16: Panel de control Fuente: Elaboración propia (SOFTWARE AERMOD).**

## 2.4 Elaboración de mapas.

Utilizando software para el manejo de información geográfica se han construidos mapas temáticos correspondientes al estudio, presentando gráficamente la información obtenida, entre ellos: delimitación de área de estudio. Se incluyen los análisis estadísticos como la obtención de las isolinas de concentraciones y la obtención de parámetros geométricos de la zona de estudio como área de mayor afectación, etc.

### **2.5 Relación de concentraciones con enfermedades.**

Con los mapas de concentraciones y las estadísticas de las enfermedades de vías respiratorias, se relacionó con los receptores coincidentes con las áreas de mayor reporte de consultas por enfermedades de vías respiratorias y cardiovasculares.

## **3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En la tabla 4, se observa la relación de las variables climatológicas observadas en el año 2018 y comparadas con la norma climatológica.

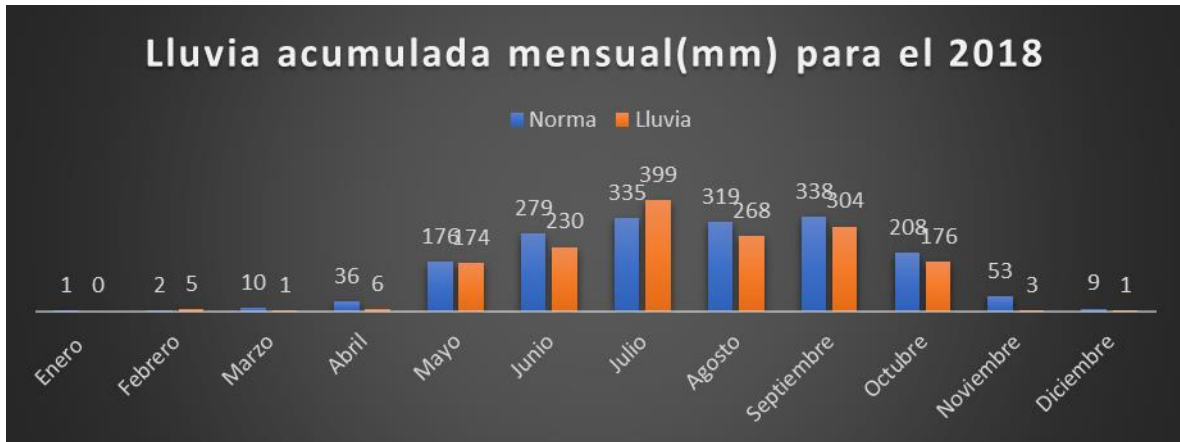
**Tabla 6: Variables climatológicas observadas 2018 y normales 1981-2010 Fuente: MARN**

Mes	Lluvia normal	Lluvia observada	Temperatura normal	Temperatura observada	Humedad normal	Humedad observada
Enero	1	0	23	23	67	71
Febrero	2	5	24	24	66	68
Marzo	10	1	24	25	67	59
Abril	36	6	25	26	72	66
Mayo	176	174	25	25	80	82
Junio	279	230	24	24	83	87
Julio	335	399	24	25	82	84
Agosto	319	268	24	25	83	82
Septiembre	338	304	23	24	86	88
Octubre	208	176	23	24	83	84
Noviembre	53	3	23	24	76	70
Diciembre	9	1	23	23	72	67

### 3.1 Precipitación

El análisis de la precipitación realizada tuvo como objeto la caracterización del régimen de lluvias y determinar las distribución espacial y variación a lo largo del año, para cuantificar la disponibilidad del recurso hídrico en el sitio de interés.

A continuación se ilustra en la figura 7, la distribución temporal de precipitación medida mensual, de acuerdo a los datos de la tabla 4.

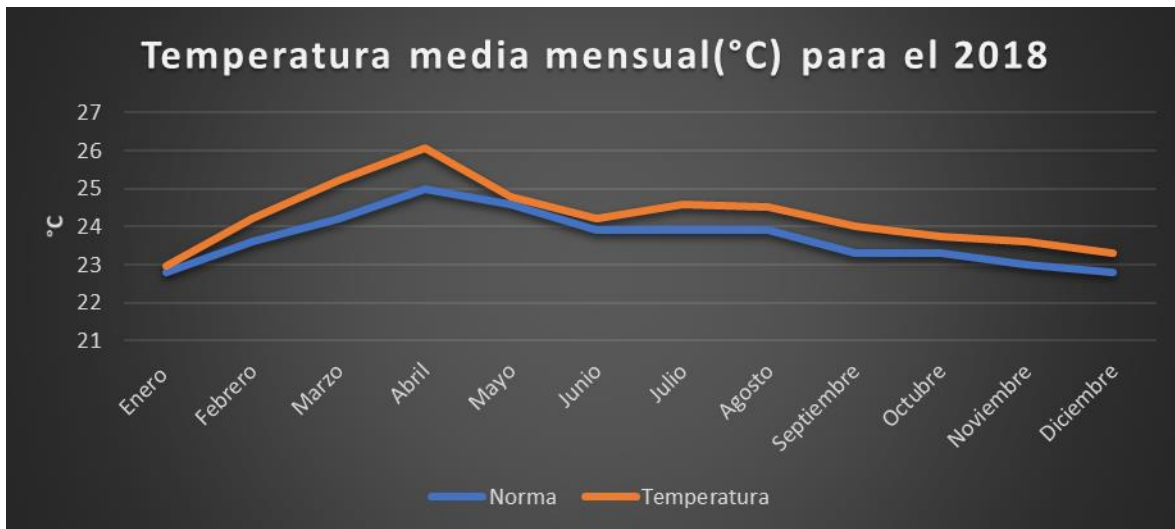


**Figura 17: Lluvia acumulada mensual comparada con la normal climatológica 1981-2010 Fuente: Elaboración propia**

El régimen de precipitación en la zona de estudio muestra que los eventos de lluvia son escasos y en los meses de julio, agosto y septiembre se presentan los periodos con mayor cantidad de lluvia de acuerdo a los resultados presentados en la gráfica anterior.

### 3.2 Temperatura

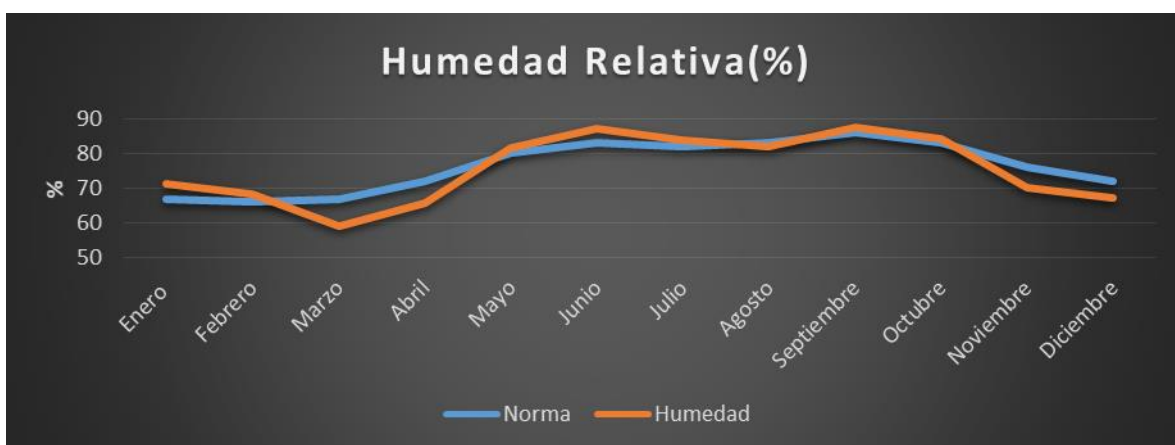
De acuerdo con lo observación de los valores se puede establecer que la variación de la temperatura media durante el año no es significativa ya que se presenta una variación de aproximadamente 1.1°C para el mes de abril. La temperatura media anual en la zona es de 23.7°C, en la figura 8 se muestra el comportamiento de esta variable durante el año; siendo el periodo más frío de septiembre a diciembre.



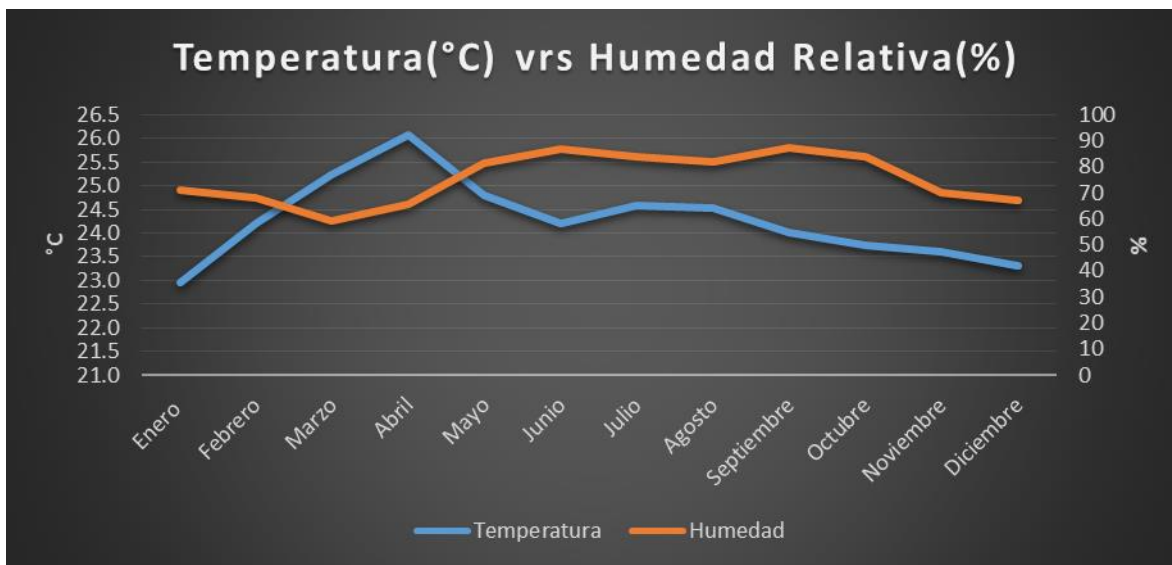
**Figura 18: Temperatura media mensual comparada con la normal climatológica 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.**

### 3.3 Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación exponencial en porcentaje entre la tensión real del vapor de agua y la tensión de saturación a la misma temperatura. La relación humedad relativa y temperatura es inversa: cuando la temperatura aumenta, la capacidad del aire para retener vapor de agua aumenta y la humedad relativa disminuye, mientras cuando la temperatura disminuye, la capacidad de retención decrece y la humedad relativa aumenta.

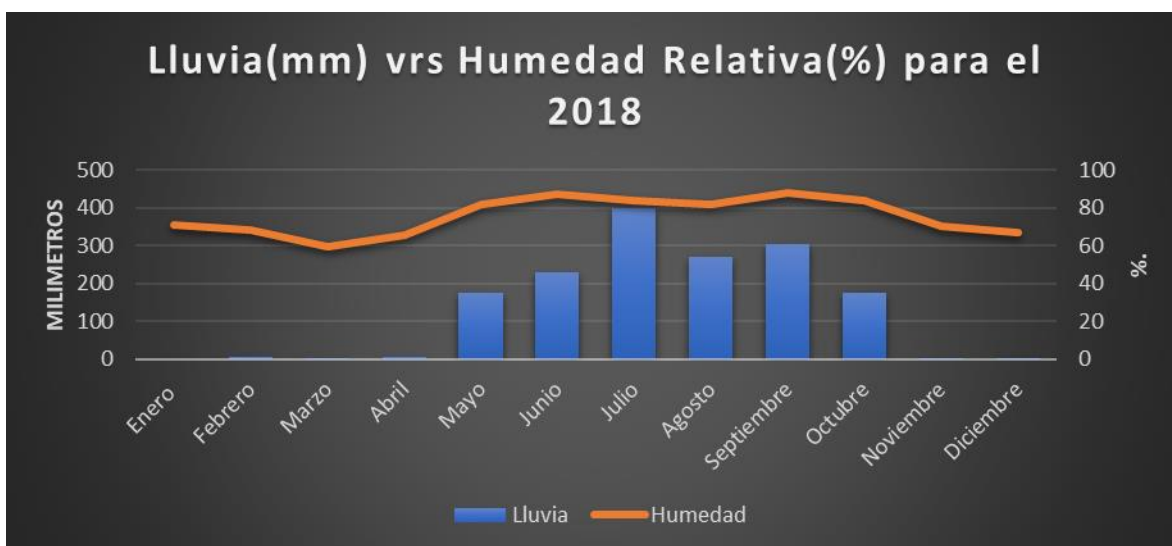


**Figura 19: Humedad relativa mensual comparada con la normal climatológica 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 20: Relación Temperatura media con Humedad Relativa 1981-2010 Fuente: Elaboración propia.**

Adicionalmente relación la humedad relativa y precipitación es directa, dado que en los meses de mayores precipitaciones se presentan las mayores humedades relativas dependiendo del régimen pluviométrico de las lluvias.



**Figura 21: Relación Temperatura media con Humedad Relativa 1981-2010 Fuente: Elaboración propia**

La humedad relativa tiene un valor medio de aproximadamente 76%, con una poca fluctuación a lo largo del año. Entre mayo a septiembre se registran las humedades relativas más bajas, registrando valor mínimo con 59%.



### 3.4 Velocidad y Dirección de Viento

El viento es el primer agente meteorológico que determina las condiciones de dispersión de la contaminación, tanto horizontal como verticalmente. Sus características de velocidad y dirección son importantes para determinar lo que se denomina área de dispersión o alcance.

En términos generales el viento en la zona de estudio es leve, en la figura 12 se muestra el comportamiento de esta variable, Se observa que los rumbos dominantes son del NE que puede estar asociado a los vientos alisios y vientos provenientes del NE y SW, asociados a la brisa marina.

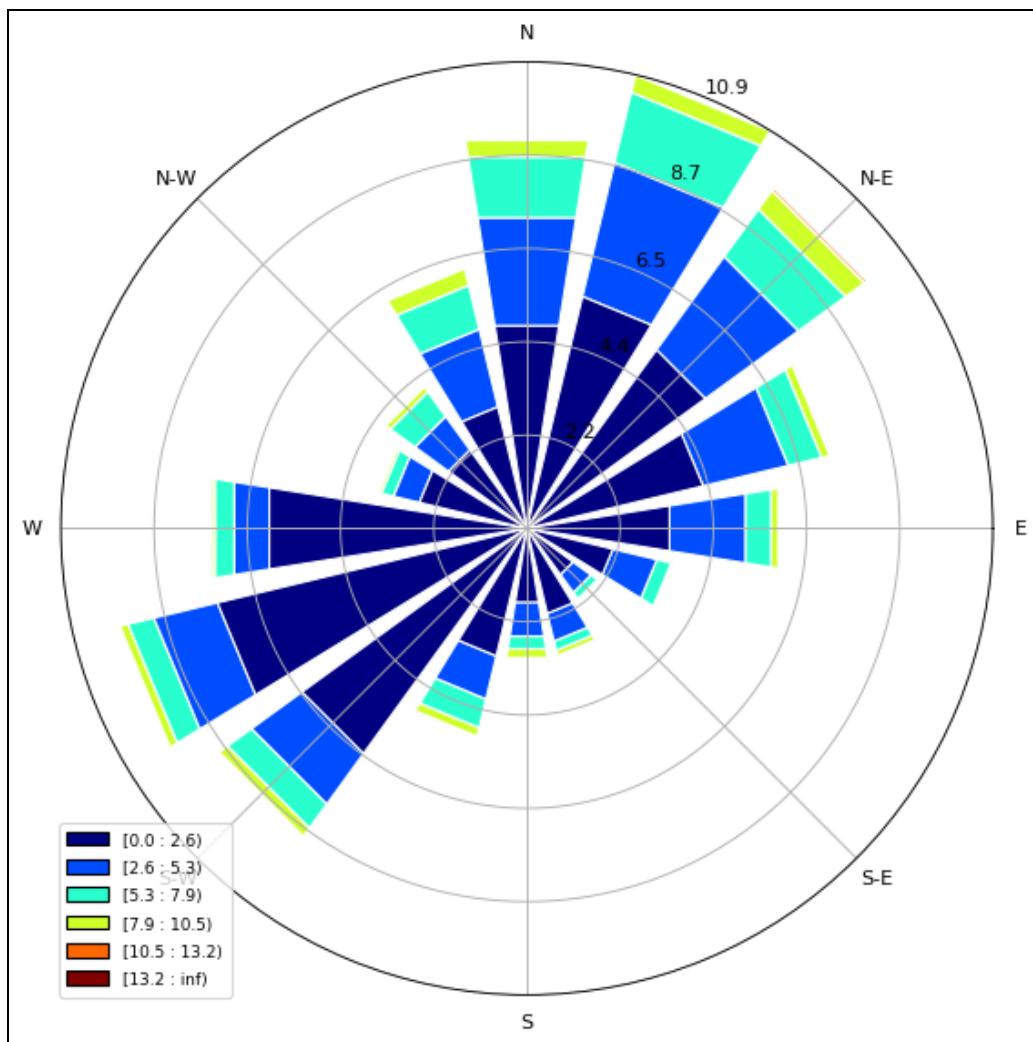


Figura 22: Rosa de vientos de zona de estudio Fuente: Elaboración propia.

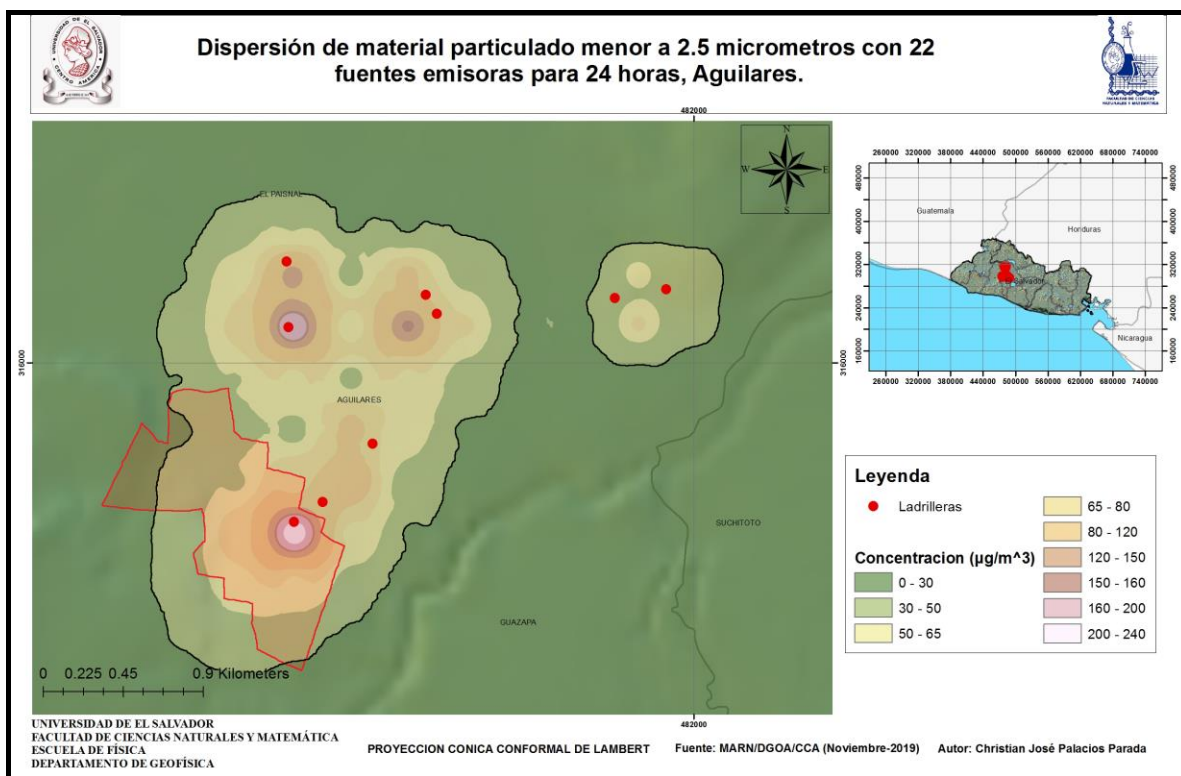
### 3.5 Resultado de modelación con AERMOD

Como resultado de la modelización se tienen dos tipos de salidas de resultados, una numérica y otra gráfica para cada tipo de contaminante y expresión considerada. Con estos resultados se debe evaluar la situación de la instalación con respecto a la contaminación atmosférica.

Se debe tener en cuenta distintos aspectos, en primer lugar los valores límite de normativa vigente (salud humana, ecosistemas), tal y como se ha mostrado anteriormente. En este caso se deben establecer factores de seguridad sobre los límites.

#### 3.5.1 Modelación para 24 Horas

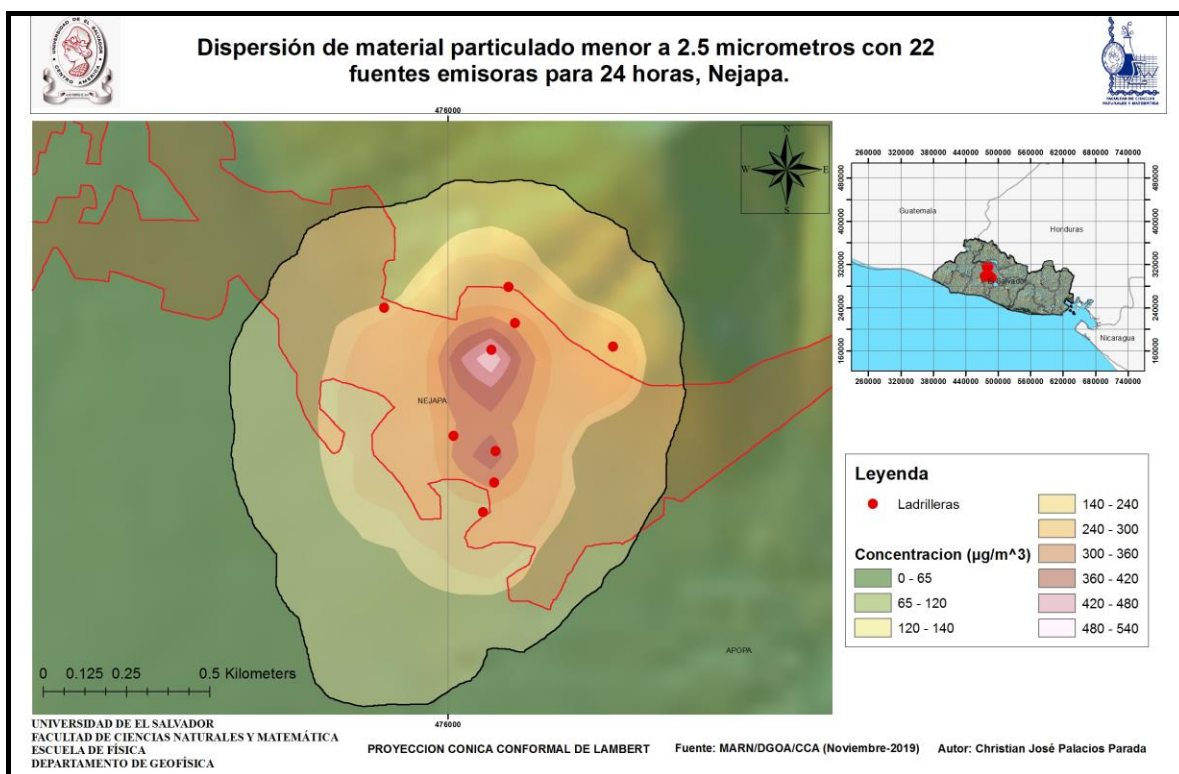
Las concentraciones para 24 horas superan el valor de  $65\mu\text{s}/\text{m}^3$ , valor límite normativo, lo que implica que las fuentes de emisiones consideradas, son significativas para las zonas aledañas de las fuentes consideradas, se puede observar que las isopletas de concentración de la figura 23, muestra concentraciones más altas que se presentan en los alrededores de Aguilares.



**Figura 23: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Elaboración Propia.**

**Fuente:**

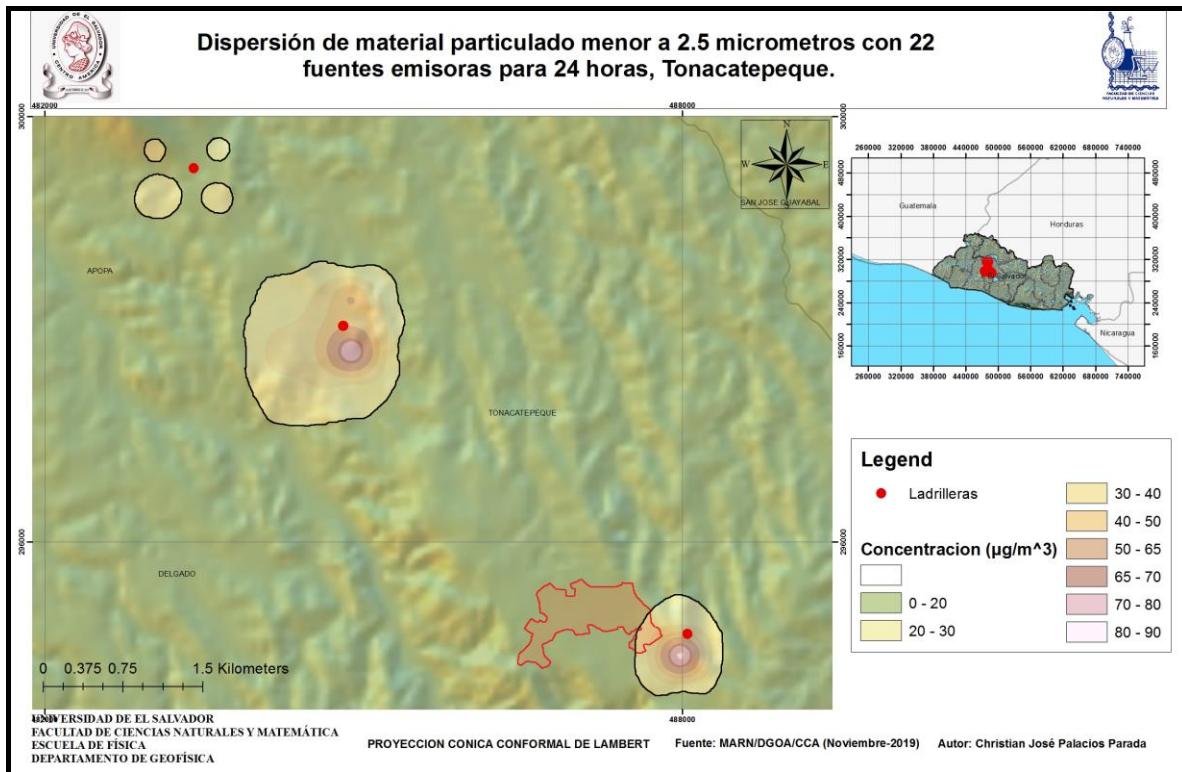
Las concentraciones para 24 horas, superan el valor de  $65\mu\text{s}/\text{m}^3$ , valor límite normativo, lo que implica que las fuentes de emisiones consideradas, son significativas para las zonas aledañas de las fuentes consideradas. Se observa en la figura 24 que las isopletas de concentraciones más altas se presentan en los alrededores de Nejapa.



**Figura 24: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Nejapa. Elaboración Propia.**

**Fuente:**

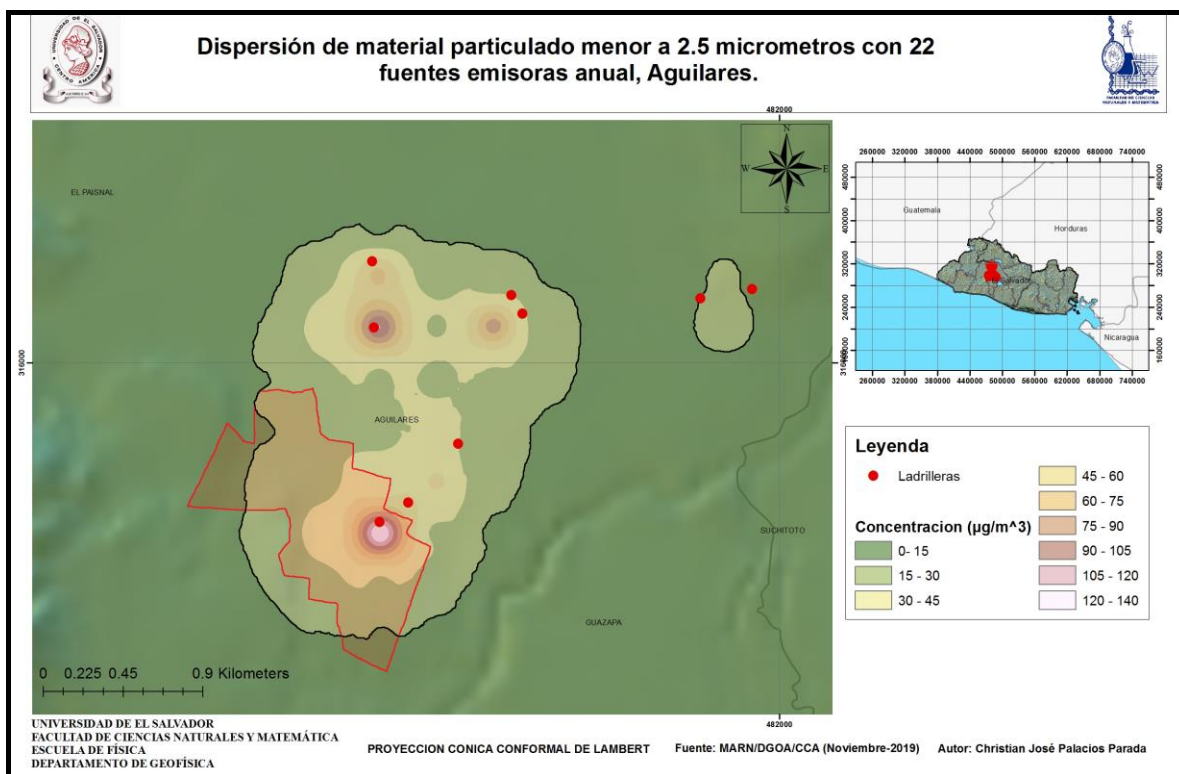
Las concentraciones para 24 horas en el municipio de Tonacatepeque tienen un valor máximo de  $90\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el valor límite normativo es  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que implica que las fuentes de emisiones consideradas son significativas para las zonas aledañas a las fuentes consideradas. Se observa que las isopletas de la figura 25, que las concentraciones más altas se presentan en las cercanías de las fuentes emisoras.



**Figura 25: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Tonacatepeque. Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.5.2 Modelación Anual

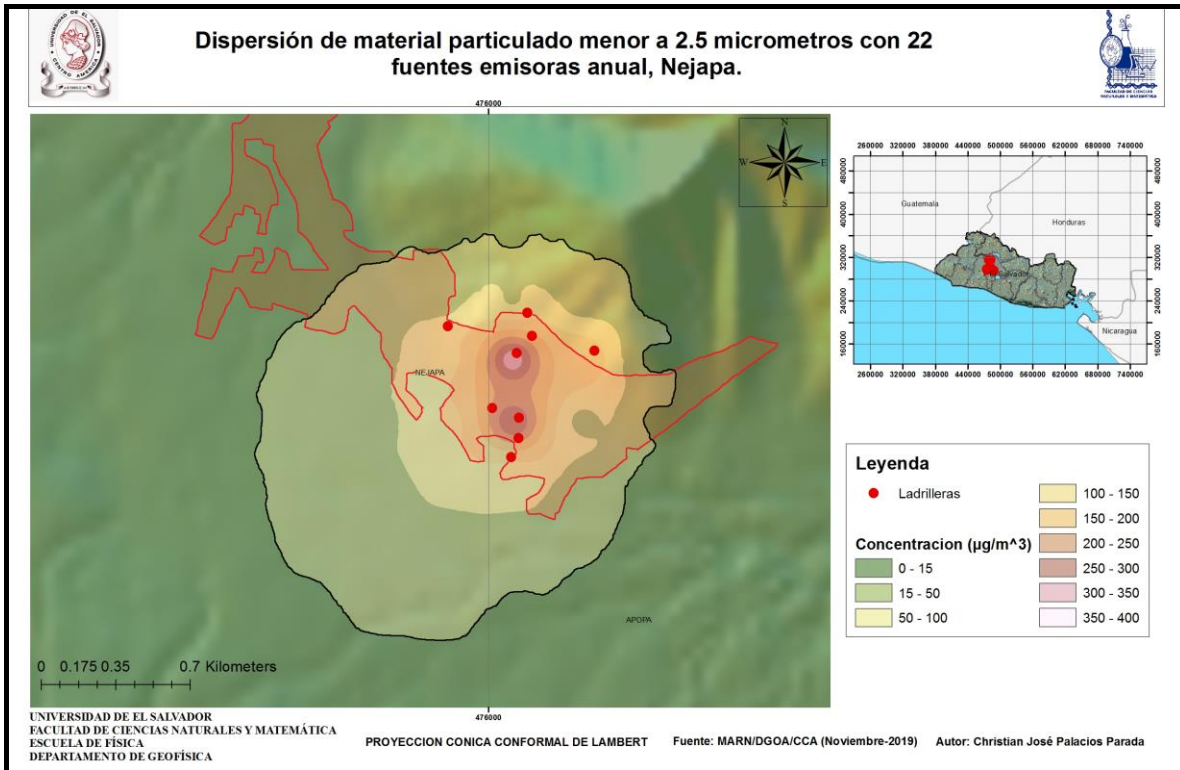
Las concentraciones promedio anual en el municipio de Aguilares tiene un valor que supera el límite normativo es  $15 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , lo que implica que las fuentes de emisiones consideradas son significativas para las zonas aledañas a las fuentes consideradas, se puede observar que las isopletas de concentración de la figura 26 que las concentraciones más altas se presentan en la zona urbana, así como al norte de Aguilares.



**Figura 26: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Elaboración Propia.**

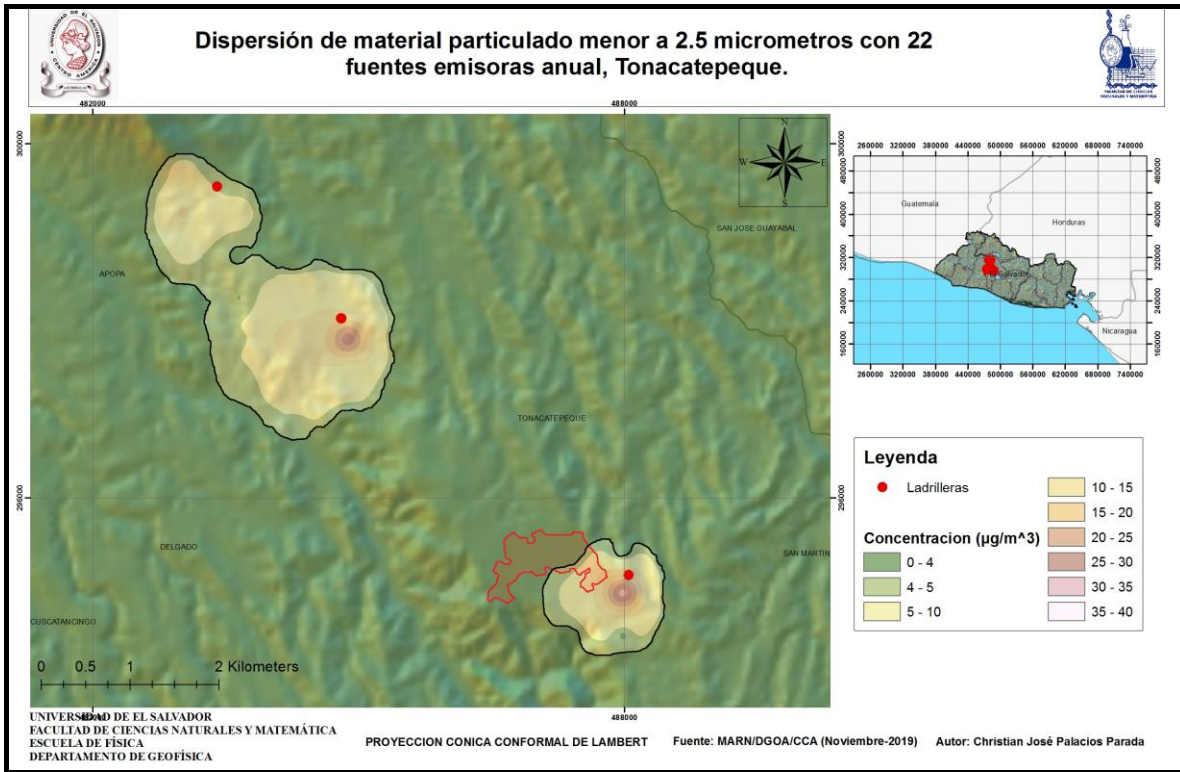
**Fuente:**

Para el municipio de Nejapa las concentraciones modeladas tienen un máximo de  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la zona urbana y alrededores próximos del municipio de Nejapa se localizan las mayores concentraciones de MP 2.5. las altas concentraciones en esta área posiblemente se debe al transporte de material emanado por las demás fuentes emisoras, vientos predominantes en el que afectan el al AMSS son predominantes del NE, la figura 27 muestra la distribución espacial de las dispersión del contaminante.



**Figura 27: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Elaboración Propia.**

**Fuente:**



**Figura 28: Dispersión de PM 2.5 para el municipio de Aguilares. Elaboración Propia.**

**Fuente:**

### 3.6 Registro de Enfermedades por municipio

Se solicitó los datos de consultas: Cardiovasculares, Neumonías y Bronquitis que fueron registradas por el MINSAL para el año de 2018 en el AMSS, se presentan las gráficas de las enfermedades registradas para cada munición para cada mes del año 2018.



**Figura 29: Enfermedades registradas para el mes de enero por el MINSAL para el año 2018** Fuente: Elaboración propia.



**Figura 30: Enfermedades registradas para el mes de febrero por el MINSAL para el año 2018** Fuente: Elaboración propia.





**Figura 31: Enfermedades registradas para el mes de marzo por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 32: Enfermedades registradas para el mes de abril por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 33: Enfermedades registradas para el mes de mayo por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 34: Enfermedades registradas para el mes de mayo por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 35: Enfermedades registradas para el mes de julio por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 36: Enfermedades registradas para el mes de agosto por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 37: Enfermedades registradas para el mes de septiembre por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 38: Enfermedades registradas para el mes de octubre por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 39: Enfermedades registradas para el mes de noviembre por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 40: Enfermedades registradas para el mes de diciembre por el MINSAL para el año 2018 Fuente: Elaboración propia.**

En todos los meses del año excepto para el mes de noviembre la mayor cantidad de enfermedad registradas por el MINSAL para el departamento de San Salvador son por problemas cardiovasculares, y para el mes de noviembre con un mayor registro de Bronquitis.

Para el municipio de Aguilares se observa que es donde se tiene una mayor cantidad de registro de enfermedades cardiovasculares en todo el año, esto probamente asociado a la

exposición de las personas al material particulado, no como fuente principal pero si como un factor que contribuye a padecer este tipo de enfermedades.

Las altas concentraciones de material particulado en el municipio de Aguilares contribuyen a dicho aumento de este tipo de enfermedades, ya que estas superan la de inmisión para exposición en 24 horas y anual.

El municipio de Nejapa a pesar de sus altas concentraciones de material particulado, las cuales superan la norma de inmisiones para exposición de 24 horas y anuales, la cantidad de consultas registradas por enfermedades cardiovasculares no supera las 400 consulta por mes.

El municipio de Tonacatepeque tiene bajas concentraciones de material partícula, solo en las fuentes emisoras del contaminante la norma de inmisiones se observan valores altos de concentraciones que superan la norma de inmisión para exposición de 24 horas y anuales, la cantidad de consultas registradas por enfermedades cardiovasculares rondan entre 700 a 1000 consulta por mes.

Para los tres municipios que se modelaron las enfermedades por Bronquitis y Neumonías, no superan las 600 consultas por mes, no deja de ser significativa esta cantidad de consultas registradas por dichas enfermedades, esto probablemente podría tener una relación con las exposición que día a día las personas que se encuentran en las zonas de mayor concentraciones resulten afectas por este tipo de contaminantes que afectan a la salud humana, esto como contribución a otros contaminaste con mayores efectos sobre la salud.

## CONCLUSIONES

Los mapas de dispersión generados por el AERMOD View, permitieron definir que las áreas críticas de concentración de material particulado PM<sub>2.5</sub>µm que supera la norma de inmisión, es aproximadamente 2.7, 3.3, 6.2 kilómetros cuadrados para el municipio de Nejapa, Aguilares y Tonacatepeque respectivamente, alrededor de los focos de emisión de contaminantes. Esta área relativamente pequeña de afectación, está condicionado por la topografía, los vientos y por la generación de las emisiones a pocos metros de la superficie, por tanto el transporte de las partículas de concentra en los alrededores de las fuentes emisoras.

Los análisis de dispersión muestran que el área de influencia de las concentraciones se extiende aproximadamente 4.1 kilómetros cuadrados de área de las fuentes emisoras. En cada caso las concentraciones sobrepasan los niveles de inmisiones de exposición permitidos para material particulado menor a 2.5 micrómetros.

Los resultados de la modelación de material particulado muestran valores promedios de concentraciones para los municipios de Aguilares, Nejapa y Tonacatepeque que superan los valores normales de exposición a PM 2.5µm. Valores mayores a 15 microgramo sobre metro cubico, están asociados a ser dañinos para la salud si los seres humanos se encuentran a una exposición anul. Los valores mayores a 65 microgramos sobre metro cubico nos indican que estas zonas con concentraciones pueden ocasionar daños en la salud de las personas si tienen una exposición igual o mayor a 24 horas, debido a esto se observa que las enfermedades cardiovasculares tienen mayor porcentaje en relación a las demás enfermedades.

## **RECOMENDACIONES**

Mediciones de parámetros meteorológicos en varios puntos de la zona de estudio, como también la medición, transporte y dispersión de algunos contaminantes atmosféricos que afecten la salud humana.

Se recomienda ampliar al menos en cuatro a cinco estaciones meteorológicas de superficie, la red meteorológica del AMSS para tener una mejor caracterización de la climatología del área.

Iniciar campañas de medición de contaminantes como: PM10 y PM2.5 entre otros para determinar cuáles de estos son los más abundantes. La medición de estos contaminantes debe ser simultánea con las mediciones meteorológicas para tratar de determinar las relaciones directas ente los contaminantes y las variables meteorológicas.

Realizar diagnósticos de las condiciones meteorológicas que resultan en episodios de alta contaminación en el AMSS. Tales análisis permitirán identificar sitios adecuados para el monitoreo de la calidad del aire.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



- Ambiental. (2011). *Evaluación y diagnostico integral de la actividad ladrillera artesanal en la república de Argentina*.
- Ambiental, M. d. (2012). Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. CHILE.
- Ambiente, M. d. (1995). Decreto 948 de 1995. Bogotá.
- American, G. w. (2016). Situacion de los Recursos Hidricos en Centro America .
- CONACYT. (s.f.). *Calidad del aire ambiental inmisiones atmosféricas*. San Salvador.
- Contaminación atmosférica* . (s.f.).
- Halanocca, Y., & Huaman, R. (2015). Impacto ambiental generado por el sector ladrillero en le distrito de San Jeronimo - Cusco. Perú.
- Jerez, A. (2007-2008). Aplicación practica del modelado de dispersión de contaminantes atmosfericos - ISCST3.
- MARN. (2006). *Diagnòstico de la calidad delaire, levantamiento de fuentes contaminantes y diseño de red de monitoreo*. San Salvador.
- MARN. (2009). Inventario de emisiones de contaminantes criterio del aire.
- MARN. (s.f.). *Calidad del aire*. Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/calidad-del-aire/>
- Martinez, O. (Mayo de 2019). Elaboración de ladrillos. (C. Parada, Entrevistador)
- MINSAL. (2012). *Lineamientos tecnicos para la vigilancia de emisiones por fuentes fijas*. San Salvador.
- MINSAL. (2015). *Boletín epidemiológico*.
- Moran, O. B. (2015). Identificación de zonas de influencia de las ladrilleras por emisión de gases en el corregimiento de jongovito municipio de pasto.
- OMS. (s.f.). *Calidad del aire y salud* . Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Ordoñez, Á., & Moreno, G. (2017). Análisis de las emisiones de contaminantes asociados a la fabricación de ladrillos y propuesta de reconversión tecnologica nemocón - Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- PNUD. (1982). *Resumen general sobre recursos y demandas* . San Salvador.
- Salinas, E., Hernández, L., & Godínez, M. (2011). *Contaminación urbana del aire*. Estado de OMorelos.

Salud, O. m00000000000. (s.f.). *Calidad del aire y salud*. Obtenido de [file:///F:/tesis\\_aire/paginas\\_web/Calidad%20del%20aire%20ambiente%20\(exterior\)%20y%20salud.htm](file:///F:/tesis_aire/paginas_web/Calidad%20del%20aire%20ambiente%20(exterior)%20y%20salud.htm)

Salvador, A. m. (2015). *Plan municipal de ordenamiento territorial de la ciudad de San Salvador*. San Salvador .

Silva, A., & Arcos, D. (2011). *Aplicacion del programa AERMOD para modelar dispersión de PM 10 emitido por equipos de calefacción a leña en la ciudad de Constitución*.

Torres, D., & Gómez, C. (2017). Estimación de factores de emisión de una ladrillera en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá D.C. *Trabajo de graduación*. Bogotá D.C.

Torres, D., & Gómez, C. (2017). Estimación de factores de emisión de una ladrillera en la localidad de ciudad Bolívariana en Bogotá D.C.



## ANEXO 1: Información de ladrilleras

**Tabla 7: Información de ladrilleras Fuente: MARN**

Municipio	Latitud	Longitud	Contacto	No.	Actividad	Promedio de horas trabajadas a la semana	Horas producidas por día	Días de producción al año	Tipo de combustible usado	Cantidad de combustible usado al mes (m³)	Ubicación	Comentarios
Aguilares	13.95766	-89.187493	Ing. Pedro Santamaria 7190-1505	1	Ladrillera	30	5	365	leña	4	Col Buena Vista Calle al Paisnal	
Aguilares	13.95866	-89.185997		2	Ladrillera	30	5	365	leña	4	Col Las Pampa Antigua el Paisnal calle	
Aguilares	13.97095	-89.187885		3	Ladrillera	30	5	365	leña	3	Col Las Pampa Antigua el Paisnal calle	
Aguilares	13.96758	-89.187797		4	Ladrillera	30	8	365	leña	5	Colonia San José	
Aguilares	13.96908	-89.170725		5	Ladrillera	20	5	365	leña	2	Colonia Santa Carlota	
Aguilares	13.96953	-89.1680365		6	Ladrillera	30	8	365	leña	5	Colonia Las Pampitas C.T.N	
Aguilares	13.96923	-89.180605		7	Ladrillera	30	8	365	leña	4	Col Las Victorias C.T.N	
Aguilares	13.96827	-89.18004		8	Ladrillera	30	8	365	leña	4	Colonia Las Pampitas	
Aguilares	13.96165	-89.183385		9	Ladrillera	30	8	365	leña	3	Col San Rafael C.T.N	
Nejapa	13.805267	-89.223753	2239-7400 tel	1	Ladrillera	44	8	286	leña	10 al mes	El Cedral	No hay Carboneras y Caleras en Nejapa.
Nejapa	13.80583	-89.22028	2239-7420 fax	2	Ladrillera	44	8	286	leña	10	El Cedral	

Nejapa	13.80485	-89.220096		4	Ladrillera	44	8	286	leña	6	El Cedral	
Nejapa	13.80412	-89.220759		5	Ladrillera	44	8	286	leña	10	El Cedral	
Nejapa	13.80422	-89.217375		6	Ladrillera	44	8	286	leña	40	El Cedral	
Nejapa	13.79971	-89.220992		7	Ladrillera	44	8	286	leña	10	Cuesta Blanca	
Nejapa	13.80051	-89.220675		8	Ladrillera	44	8	286	leña	32	Cuesta Blanca	
Nejapa	13.80137	-89.220643		9	Ladrillera	44	8	286	leña	40	Cuesta Blanca	
Nejapa	13.80178	-89.221807		10	Ladrillera	44	8	286	leña	40	Cuesta Blanca	
Tonacatepeque	13.7772	-89.110538	Ing. Margatito Aranzamendi 2325-8214	1	Ladrillera	5	5	192	leña	2 m <sup>3</sup> (para producir 2000 ladrillos)	Lot. Las Rosas, Políg A casa #4	horas y días de trabajo varían según época lluviosa o seca
Tonacatepeque	13.81679	-89.153525		2	Ladrillera	8	8	288	leña	2 m <sup>3</sup> (para producir 2000 ladrillos)	Parcela #2 Polig 9 Parcelación Guayacán	horas y días de trabajo varían según época lluviosa o seca
Tonacatepeque	13.80337	-89.140553		3	Ladrillera	3	6	200	leña	2 m <sup>3</sup> (para producir 2000 ladrillos)	Parcela #3 Polig 9 Parcelación Guayacán	horas y días de trabajo varían según época lluviosa o seca
Tonacatepeque	13.80337	-89.140514		4	Ladrillera	5	5	144	leña	2 m <sup>3</sup> (para producir 2000 ladrillos)	Km 15 C.T.N. Comunidad la muralla	horas y días de trabajo varían según época lluviosa o seca

## ANEXO 2: Información Meteorológica

**Tabla 8: Climatología Fuente: MARN**

Año	Mes	Día	Hora	Cantidad nubes (decimas)	Temp (°C)	Humedad relativa (%)	Presión (mbar)	Dirección (grad)	Vel. Viento (km/h)	Altura de la base de la nube (m)	Lluvia (mm)	Bulbo solar (kW/m2)
2,018.00	1.00	1.00	-	0	20.54	61	946	265	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	1.00	0	19.84	62	946	228	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	2.00	0	19.21	64	946	228	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	3.00	0	18.77	69	946	257	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	4.00	0	18.14	71	946	216	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	5.00	0	17.97	72	946	254	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	6.00	0	17.46	76	946	230	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	7.00	0	17.91	74	946	265	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	8.00	0	20.42	63	946	36	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	9.00	3	23.43	57	946	134	1.2	3300	0	0
2,018.00	1.00	1.00	10.00	5	24.92	54	946	45	3.4	4000	0	1
2,018.00	1.00	1.00	11.00	5	25.86	48	946	206	3.9	4300	0	1
2,018.00	1.00	1.00	12.00	5	26.33	41	946	120	2.5	4300	0	1
2,018.00	1.00	1.00	13.00	5	28.19	32	946	63	3.6	4700	0	1
2,018.00	1.00	1.00	14.00	3	28.99	32	946	102	4.2	4700	0	1

2,018.00	1.00	1.00	15.00	0	29.21	36	946	80	4.1	0	0	1
2,018.00	1.00	1.00	16.00	0	28.67	43	946	265	4.1	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	17.00	0	27.1	49	946	195	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	18.00	0	25.52	55	946	252	3.9	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	19.00	0	24.1	57	946	230	4.7	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	20.00	0	23.87	56	946	209	1.7	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	21.00	0	23.94	56	946	266	1.2	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	22.00	0	22.83	66	946	44	0.3	0	0	0
2,018.00	1.00	1.00	23.00	0	21.98	67	946	276	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	-	0	21.21	67	946	259	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	1.00	0	20.61	69	946	277	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	2.00	0	20.11	70	946	264	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	3.00	0	19.92	73	946	251	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	4.00	0	19.38	78	946	211	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	5.00	0	18.95	80	946	281	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	6.00	0	18.53	83	946	290	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	7.00	0	18.48	78	946	181	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	8.00	0	22.41	59	946	10	4.8	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	9.00	0	24.37	54	946	346	5.6	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	10.00	0	25.75	51	946	302	5.8	0	0	1
2,018.00	1.00	2.00	11.00	3	26.73	46	946	56	5.1	4000	0	1
2,018.00	1.00	2.00	12.00	5	28.04	43	946	105	5.6	4700	0	1

2,018.00	1.00	2.00	13.00	5	29.08	38	946	22	5.6	4700	0	1
2,018.00	1.00	2.00	14.00	5	30.38	37	946	127	4.4	4700	0	1
2,018.00	1.00	2.00	15.00	3	30.79	32	946	50	5.0	4700	0	1
2,018.00	1.00	2.00	16.00	5	30.94	34	946	1	3.8	4700	0	0
2,018.00	1.00	2.00	17.00	5	30.68	33	946	131	3.5	4700	0	0
2,018.00	1.00	2.00	18.00	8	29.4	51	946	215	2.1	4700	0	0
2,018.00	1.00	2.00	19.00	8	26.51	58	946	226	1.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	2.00	20.00	3	25.72	58	946	56	0.6	4700	0	0
2,018.00	1.00	2.00	21.00	0	26.06	51	946	88	0.7	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	22.00	0	25.66	55	946	46	1.9	0	0	0
2,018.00	1.00	2.00	23.00	0	24.79	57	946	348	1.7	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	-	0	24.42	59	946	355	1.6	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	1.00	0	23.65	65	946	32	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	2.00	0	22.47	69	946	54	0.6	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	3.00	0	21.38	75	946	43	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	4.00	0	20.63	77	946	272	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	5.00	0	20.25	78	946	276	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	6.00	0	19.81	80	946	288	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	7.00	0	19.62	78	946	23	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	8.00	0	22.04	67	946	34	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	9.00	0	24.64	60	946	15	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	10.00	3	25.86	50	946	16	4.1	4000	0	1



2,018.00	1.00	3.00	11.00	3	27.43	43	946	44	4.6	4300	0	1
2,018.00	1.00	3.00	12.00	5	28.3	39	946	25	4.0	4300	0	1
2,018.00	1.00	3.00	13.00	3	29.71	32	946	86	3.4	4300	0	1
2,018.00	1.00	3.00	14.00	3	30.76	28	946	105	4.2	4300	0	1
2,018.00	1.00	3.00	15.00	3	31.25	29	946	50	3.5	4000	0	1
2,018.00	1.00	3.00	16.00	3	31.01	44	946	229	3.2	4000	0	1
2,018.00	1.00	3.00	17.00	0	29.15	48	946	184	4.6	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	18.00	0	27.54	58	946	229	3.1	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	19.00	0	25.51	64	946	198	4.2	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	20.00	0	24.86	64	946	222	1.5	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	21.00	0	24.7	57	946	282	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	22.00	0	24.58	56	946	203	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	3.00	23.00	0	24.62	64	946	41	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	-	0	23.71	64	946	161	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	1.00	0	23.17	64	946	229	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	2.00	0	23.49	64	946	257	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	3.00	0	22.83	67	946	277	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	4.00	0	21.76	72	946	125	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	5.00	0	21.34	75	946	275	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	6.00	3	21.08	76	946	259	0.0	4700	0	0
2,018.00	1.00	4.00	7.00	8	21.22	72	946	11	0.0	4000	0	0
2,018.00	1.00	4.00	8.00	3	23.26	65	946	153	0.2	3700	0	0

2,018.00	1.00	4.00	9.00	8	24.94	59	946	47	2.6	3300	0	0
2,018.00	1.00	4.00	10.00	5	25.68	60	946	39	2.3	3300	0	0
2,018.00	1.00	4.00	11.00	3	26.04	53	946	270	1.2	3300	0	0
2,018.00	1.00	4.00	12.00	3	27.04	51	946	351	2.0	3300	0	1
2,018.00	1.00	4.00	13.00	3	27.3	53	946	182	2.2	3700	0	0
2,018.00	1.00	4.00	14.00	5	27.23	56	946	252	2.5	4000	0	0
2,018.00	1.00	4.00	15.00	3	27.68	50	946	219	5.2	3700	0	1
2,018.00	1.00	4.00	16.00	3	27.92	53	946	192	6.2	3700	0	1
2,018.00	1.00	4.00	17.00	0	26.49	61	946	228	5.6	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	18.00	0	24.74	67	946	217	5.8	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	19.00	0	23.61	71	946	222	5.4	0	0	0
2,018.00	1.00	4.00	20.00	3	23.86	60	946	239	5.1	4300	0	0
2,018.00	1.00	4.00	21.00	5	24.5	56	946	223	2.6	4300	0	0
2,018.00	1.00	4.00	22.00	5	23.97	77	946	39	1.8	4700	0	0
2,018.00	1.00	4.00	23.00	8	22.72	81	946	9	1.7	4700	0	0
2,018.00	1.00	5.00	-	0	21.98	86	946	34	0.7	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	1.00	0	21.65	87	946	41	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	2.00	0	21.5	89	946	62	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	3.00	0	21.38	87	946	28	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	4.00	0	21.22	87	946	56	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	5.00	0	21.3	85	946	13	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	6.00	0	20.69	89	946	212	0.0	0	0	0

2,018.00	1.00	5.00	7.00	0	20.6	87	946	13	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	8.00	3	21.99	76	946	7	0.9	3300	0	0
2,018.00	1.00	5.00	9.00	3	24.51	63	946	97	2.0	3300	0	0
2,018.00	1.00	5.00	10.00	5	26.37	53	946	66	2.9	3700	0	1
2,018.00	1.00	5.00	11.00	5	27.2	51	946	54	2.6	4000	0	1
2,018.00	1.00	5.00	12.00	5	27.89	51	946	185	2.6	4000	0	1
2,018.00	1.00	5.00	13.00	5	28.63	49	946	82	2.4	4000	0	1
2,018.00	1.00	5.00	14.00	3	28.45	58	946	193	3.3	4000	0	0
2,018.00	1.00	5.00	15.00	3	28.51	56	946	221	4.2	4000	0	1
2,018.00	1.00	5.00	16.00	3	27.98	64	946	211	5.8	4000	0	0
2,018.00	1.00	5.00	17.00	0	26.11	69	946	195	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	18.00	0	24.64	74	946	236	4.9	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	19.00	0	23.54	74	946	226	3.6	0	0	0
2,018.00	1.00	5.00	20.00	3	23.08	77	946	334	3.4	3300	0	0
2,018.00	1.00	5.00	21.00	3	22.98	80	946	219	0.8	3300	0	0
2,018.00	1.00	5.00	22.00	8	23.24	80	946	74	0.1	3000	0	0
2,018.00	1.00	5.00	23.00	8	23.06	80	946	348	0.1	3000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	-	5	22.84	79	946	187	0.0	4000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	1.00	3	22.57	84	946	54	0.0	4000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	2.00	3	22.54	79	946	52	0.0	4000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	3.00	3	22.42	86	946	355	0.6	4000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	4.00	0	21.98	89	946	305	0.6	0	0	0

2,018.00	1.00	6.00	5.00	0	21.79	88	946	224	0.3	0	0	0
2,018.00	1.00	6.00	6.00	5	21.91	84	946	20	0.1	3300	0	0
2,018.00	1.00	6.00	7.00	3	21.75	88	946	348	0.1	3300	0	0
2,018.00	1.00	6.00	8.00	3	22.43	79	946	56	0.7	3000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	9.00	8	24.28	70	946	331	2.9	3000	0	0
2,018.00	1.00	6.00	10.00	8	25.69	57	946	326	4.2	4000	0	1
2,018.00	1.00	6.00	11.00	8	27.02	53	946	55	4.8	4000	0	1
2,018.00	1.00	6.00	12.00	8	27.59	51	946	58	4.3	4300	0	1
2,018.00	1.00	6.00	13.00	8	28.6	43	946	42	5.2	4700	0	1
2,018.00	1.00	6.00	14.00	5	29.19	39	946	14	5.8	4700	0	0
2,018.00	1.00	6.00	15.00	5	29.41	33	946	345	4.8	4700	0	0
2,018.00	1.00	6.00	16.00	5	30.05	31	946	57	4.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	6.00	17.00	5	29.26	33	946	335	4.7	4700	0	0
2,018.00	1.00	6.00	18.00	3	28.41	38	946	7	4.6	4700	0	0
2,018.00	1.00	6.00	19.00	0	26.7	48	946	10	3.0	0	0	0
2,018.00	1.00	6.00	20.00	0	25.22	50	946	191	4.3	0	0	0
2,018.00	1.00	6.00	21.00	0	24.37	52	946	328	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	6.00	22.00	0	23.83	50	946	44	2.6	0	0	0
2,018.00	1.00	6.00	23.00	0	23.54	45	946	340	1.8	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	-	0	23.29	44	946	102	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	1.00	0	22.91	49	946	39	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	2.00	0	22.34	50	946	235	2.5	0	0	0

2,018.00	1.00	7.00	3.00	0	21.75	52	946	26	2.6	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	4.00	0	21.23	53	946	285	1.5	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	5.00	0	20.76	56	946	34	1.3	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	6.00	0	20.66	58	946	285	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	7.00	0	21.06	58	946	349	2.9	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	8.00	0	22.32	56	946	0	3.6	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	9.00	0	23.71	49	946	21	6.0	0	0	1
2,018.00	1.00	7.00	10.00	0	25.18	42	946	9	6.3	0	0	1
2,018.00	1.00	7.00	11.00	3	26.42	41	946	10	6.2	4700	0	1
2,018.00	1.00	7.00	12.00	5	27.31	37	946	0	6.6	4700	0	1
2,018.00	1.00	7.00	13.00	5	28.33	35	946	120	7.1	4700	0	1
2,018.00	1.00	7.00	14.00	5	29.57	32	946	346	7.1	5000	0	1
2,018.00	1.00	7.00	15.00	0	30.11	32	946	41	7.0	0	0	1
2,018.00	1.00	7.00	16.00	0	29.96	31	946	47	6.5	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	17.00	0	29.58	32	946	54	5.4	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	18.00	0	28.66	41	946	343	3.7	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	19.00	0	27.08	46	946	33	4.7	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	20.00	0	25.57	53	946	20	4.4	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	21.00	0	24.66	53	946	80	4.2	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	22.00	0	24.14	54	946	20	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	7.00	23.00	0	23.32	60	946	8	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	-	0	22.37	62	946	1	0.4	0	0	0

2,018.00	1.00	8.00	1.00	0	22.02	65	946	81	1.3	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	2.00	0	21.08	67	946	37	1.7	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	3.00	0	20.61	66	946	-1	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	4.00	0	20.19	67	946	351	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	5.00	0	19.51	70	946	48	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	6.00	0	18.55	75	946	53	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	7.00	0	18.16	70	946	336	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	8.00	0	20.67	57	946	13	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	9.00	0	23.15	49	946	41	5.2	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	10.00	0	24.53	41	946	12	5.7	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	11.00	0	25.55	39	946	329	4.6	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	12.00	0	27.05	33	946	48	4.8	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	13.00	0	28.22	33	946	10	4.8	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	14.00	0	29.44	28	946	330	3.7	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	15.00	0	30.47	29	946	295	4.1	0	0	1
2,018.00	1.00	8.00	16.00	0	30.33	37	946	273	3.6	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	17.00	0	28.13	44	946	224	5.6	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	18.00	0	26.26	53	946	238	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	19.00	0	24.67	56	946	203	4.6	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	20.00	0	24.19	50	946	250	2.3	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	21.00	0	24.05	48	946	259	2.0	0	0	0
2,018.00	1.00	8.00	22.00	0	23.6	53	946	29	0.5	0	0	0

2,018.00	1.00	8.00	23.00	0	21.9	60	946	261	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	-	0	21.27	62	946	232	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	1.00	0	20.89	66	946	337	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	2.00	0	19.89	69	946	266	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	3.00	0	19.6	69	946	275	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	4.00	0	19.2	73	946	274	0.3	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	5.00	0	18.74	73	946	255	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	6.00	0	18.14	75	946	281	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	7.00	0	18.47	71	946	260	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	8.00	0	21.11	64	946	50	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	9.00	0	23.81	61	946	101	2.2	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	10.00	0	25.47	55	946	15	3.7	0	0	1
2,018.00	1.00	9.00	11.00	0	27.02	43	946	88	4.4	0	0	1
2,018.00	1.00	9.00	12.00	0	28.43	34	946	207	3.3	0	0	1
2,018.00	1.00	9.00	13.00	0	30.02	31	946	107	3.0	0	0	1
2,018.00	1.00	9.00	14.00	0	30.95	26	946	355	4.0	0	0	1
2,018.00	1.00	9.00	15.00	0	31.05	38	946	191	4.7	0	0	1
2,018.00	1.00	9.00	16.00	0	29.83	46	946	166	6.0	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	17.00	0	28.25	50	946	280	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	18.00	0	26.56	57	946	206	5.5	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	19.00	0	25.26	61	946	243	4.4	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	20.00	0	24.96	55	946	261	2.7	0	0	0

2,018.00	1.00	9.00	21.00	0	23.99	63	946	256	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	22.00	0	23.12	62	946	155	0.6	0	0	0
2,018.00	1.00	9.00	23.00	0	22.53	63	946	239	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	-	0	22.02	67	946	93	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	1.00	0	21.87	69	946	335	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	2.00	0	21.97	66	946	333	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	3.00	0	23.15	62	946	17	3.7	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	4.00	0	22.68	62	946	27	3.3	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	5.00	0	22.29	60	946	24	4.2	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	6.00	0	21.91	62	946	60	5.2	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	7.00	0	22.02	61	946	313	7.5	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	8.00	0	23.11	57	946	344	6.5	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	9.00	0	24.3	54	946	346	9.6	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	10.00	0	25.6	50	946	25	10.2	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	11.00	0	27.35	43	946	15	9.2	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	12.00	0	28.05	45	946	251	10.5	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	13.00	0	28.54	41	946	100	9.3	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	14.00	0	29.06	42	946	0	8.8	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	15.00	0	29.24	40	946	3	8.0	0	0	1
2,018.00	1.00	10.00	16.00	0	29.26	39	946	21	8.1	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	17.00	0	28.42	45	946	62	7.4	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	18.00	0	26.79	52	946	65	7.8	0	0	0



2,018.00	1.00	10.00	19.00	0	24.7	57	946	308	7.4	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	20.00	0	23.54	60	946	197	7.6	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	21.00	0	23.17	61	946	12	6.9	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	22.00	0	22.62	62	946	20	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	10.00	23.00	0	22.43	62	946	283	5.5	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	-	0	22.14	62	946	104	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	1.00	0	21.89	64	946	352	3.7	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	2.00	0	21.56	64	946	0	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	3.00	0	21.27	65	946	89	5.5	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	4.00	0	21.17	64	946	0	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	5.00	0	21.07	65	946	108	4.3	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	6.00	0	20.73	64	946	32	3.8	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	7.00	0	21.06	62	946	318	5.3	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	8.00	0	22.22	57	946	56	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	9.00	0	23.94	54	946	261	6.1	0	0	1
2,018.00	1.00	11.00	10.00	3	25.16	49	946	23	7.9	4000	0	1
2,018.00	1.00	11.00	11.00	5	26.58	46	946	345	7.8	4000	0	1
2,018.00	1.00	11.00	12.00	5	27.76	38	946	330	7.1	3500	0	1
2,018.00	1.00	11.00	13.00	8	28.81	36	946	74	6.2	4000	0	1
2,018.00	1.00	11.00	14.00	8	29.57	36	946	-1	5.2	4700	0	1
2,018.00	1.00	11.00	15.00	8	29.65	35	946	56	5.6	4700	0	1
2,018.00	1.00	11.00	16.00	5	29.3	38	946	24	5.8	4700	0	0

2,018.00	1.00	11.00	17.00	5	29.03	37	946	-1	5.8	5000	0	0
2,018.00	1.00	11.00	18.00	0	28.23	55	946	150	3.5	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	19.00	0	25.8	59	946	313	1.3	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	20.00	0	25.37	50	946	51	1.5	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	21.00	0	24.81	53	946	22	4.2	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	22.00	0	23.82	56	946	341	3.4	0	0	0
2,018.00	1.00	11.00	23.00	0	23.09	58	946	27	3.2	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	-	0	22.58	60	946	44	2.4	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	1.00	0	21.93	62	946	336	2.0	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	2.00	0	21.55	63	946	50	2.0	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	3.00	0	21.19	65	946	56	1.9	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	4.00	0	20.91	65	946	335	1.2	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	5.00	0	19.78	73	946	350	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	6.00	0	18.79	73	946	75	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	7.00	0	19.55	65	946	105	0.6	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	8.00	0	21.89	56	946	38	3.5	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	9.00	0	23.4	53	946	85	7.1	0	0	1
2,018.00	1.00	12.00	10.00	0	24.56	48	946	35	7.0	0	0	1
2,018.00	1.00	12.00	11.00	0	25.92	44	946	42	7.4	0	0	1
2,018.00	1.00	12.00	12.00	0	27.44	39	946	3	6.9	0	0	1
2,018.00	1.00	12.00	13.00	5	28.74	34	946	23	6.9	4300	0	1
2,018.00	1.00	12.00	14.00	5	29.95	29	946	22	7.0	4300	0	1

2,018.00	1.00	12.00	15.00	5	30.6	28	946	75	6.2	4300	0	1
2,018.00	1.00	12.00	16.00	0	29.89	31	946	2	6.8	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	17.00	0	29.36	34	946	352	7.7	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	18.00	0	27.64	42	946	43	8.3	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	19.00	0	25.82	49	946	322	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	20.00	0	24.24	52	946	351	7.5	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	21.00	0	23.42	54	946	343	7.4	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	22.00	0	22.79	54	946	34	8.3	0	0	0
2,018.00	1.00	12.00	23.00	0	22.47	57	946	292	7.8	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	-	0	22.11	57	946	255	5.4	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	1.00	0	21.85	57	946	111	6.0	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	2.00	0	21.59	54	946	8	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	3.00	0	21.65	56	946	48	8.4	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	4.00	0	21.36	56	946	350	7.7	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	5.00	0	21.27	57	946	52	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	6.00	0	21.37	60	946	40	7.0	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	7.00	0	21.31	59	946	24	6.6	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	8.00	0	22.22	54	946	330	8.4	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	9.00	0	23.73	49	946	1	8.2	0	0	1
2,018.00	1.00	13.00	10.00	0	25.09	47	946	343	9.7	0	0	1
2,018.00	1.00	13.00	11.00	0	26.38	42	946	37	10.5	0	0	1
2,018.00	1.00	13.00	12.00	0	27.5	40	946	90	9.7	0	0	1

2,018.00	1.00	13.00	13.00	0	28.11	39	946	37	9.1	0	0	1
2,018.00	1.00	13.00	14.00	0	28.19	39	946	5	10.4	0	0	1
2,018.00	1.00	13.00	15.00	0	28.03	41	946	354	9.8	0	0	1
2,018.00	1.00	13.00	16.00	0	27.19	43	946	11	10.0	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	17.00	0	25.77	49	946	335	9.9	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	18.00	0	23.98	52	946	342	9.4	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	19.00	0	22.58	58	946	354	7.4	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	20.00	0	21.12	60	946	355	8.6	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	21.00	0	20.79	57	946	341	8.4	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	22.00	0	20.81	58	946	333	8.5	0	0	0
2,018.00	1.00	13.00	23.00	0	20.7	62	946	44	7.7	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	-	0	20.5	59	946	305	6.0	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	1.00	0	20.56	60	946	339	6.6	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	2.00	0	20.67	57	946	14	7.3	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	3.00	0	20.74	57	946	60	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	4.00	0	20.76	58	946	28	6.6	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	5.00	0	20.52	61	946	12	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	6.00	0	20.49	63	946	13	6.3	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	7.00	0	20.51	61	946	41	6.6	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	8.00	0	21.48	53	946	304	8.1	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	9.00	0	22.86	47	946	14	8.5	0	0	1
2,018.00	1.00	14.00	10.00	0	24.53	38	946	30	8.8	0	0	1

2,018.00	1.00	14.00	11.00	0	26.13	32	946	314	9.4	0	0	1
2,018.00	1.00	14.00	12.00	0	27.3	30	946	341	8.6	0	0	1
2,018.00	1.00	14.00	13.00	0	28.36	29	946	52	8.6	0	0	1
2,018.00	1.00	14.00	14.00	3	28.93	30	946	353	9.0	4700	0	1
2,018.00	1.00	14.00	15.00	0	29.04	32	946	318	9.0	0	0	1
2,018.00	1.00	14.00	16.00	0	28.37	34	946	37	8.8	0	0	1
2,018.00	1.00	14.00	17.00	0	27.3	32	946	352	8.6	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	18.00	0	25.84	43	946	0	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	19.00	0	24	46	946	343	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	20.00	0	23.01	51	946	16	7.6	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	21.00	0	22.43	53	946	22	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	22.00	0	21.77	57	946	68	3.4	0	0	0
2,018.00	1.00	14.00	23.00	0	21.42	57	946	39	3.2	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	-	0	21.12	58	946	30	2.4	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	1.00	0	20.75	56	946	0	3.8	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	2.00	0	20.67	53	946	41	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	3.00	0	20.77	52	946	332	3.7	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	4.00	0	20.23	52	946	73	2.7	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	5.00	0	20.13	56	946	25	3.5	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	6.00	0	19.93	56	946	70	2.2	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	7.00	0	20.17	54	946	90	3.3	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	8.00	0	21.59	53	946	314	4.7	0	0	0

2,018.00	1.00	15.00	9.00	0	22.95	50	946	70	5.4	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	10.00	0	23.97	46	946	8	8.1	0	0	1
2,018.00	1.00	15.00	11.00	0	25.44	42	946	4	7.2	0	0	1
2,018.00	1.00	15.00	12.00	3	26.51	40	946	355	8.1	4700	0	1
2,018.00	1.00	15.00	13.00	3	27.89	37	946	35	7.4	4700	0	1
2,018.00	1.00	15.00	14.00	3	28.82	38	946	93	6.7	4700	0	1
2,018.00	1.00	15.00	15.00	3	29.1	36	946	58	6.1	4700	0	1
2,018.00	1.00	15.00	16.00	3	28.99	35	946	20	6.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	15.00	17.00	0	28.48	39	946	33	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	18.00	0	27.15	47	946	40	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	19.00	0	24.96	54	946	5	7.3	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	20.00	0	23.43	59	946	291	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	21.00	0	22.55	62	946	39	4.3	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	22.00	0	22.04	63	946	25	2.8	0	0	0
2,018.00	1.00	15.00	23.00	0	21.5	64	946	64	2.2	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	-	0	21.23	61	946	72	1.0	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	1.00	0	21.34	64	946	39	2.6	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	2.00	0	20.91	64	946	34	1.8	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	3.00	0	20.47	66	946	83	2.4	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	4.00	0	20.45	63	946	34	3.8	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	5.00	0	20.41	63	946	16	4.5	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	6.00	0	20.5	60	946	63	4.7	0	0	0

2,018.00	1.00	16.00	7.00	0	20.19	60	946	122	1.7	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	8.00	0	22.18	52	946	20	5.3	0	0	0
2,018.00	1.00	16.00	9.00	0	23.8	48	946	86	6.0	0	0	1
2,018.00	1.00	16.00	10.00	0	25.07	43	946	311	5.9	0	0	1
2,018.00	1.00	16.00	11.00	0	26.33	40	946	275	5.7	0	0	1
2,018.00	1.00	16.00	12.00	0	27.63	34	946	0	5.7	0	0	1
2,018.00	1.00	16.00	13.00	5	28.96	32	946	20	5.1	4300	0	1
2,018.00	1.00	16.00	14.00	5	30	30	946	50	4.5	4300	0	1
2,018.00	1.00	16.00	15.00	5	30.58	31	946	5	4.6	4300	0	1
2,018.00	1.00	16.00	16.00	5	30.92	30	946	334	5.1	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	17.00	5	28.46	50	946	214	5.8	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	18.00	5	26.27	53	946	203	4.2	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	19.00	5	25.12	55	946	242	4.2	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	20.00	5	24.85	52	946	205	0.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	21.00	5	24.32	54	946	0	0.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	22.00	5	23.93	58	946	46	2.7	4700	0	0
2,018.00	1.00	16.00	23.00	5	23.19	60	946	93	1.3	4700	0	0
2,018.00	1.00	17.00	-	3	22.38	62	946	74	1.1	4700	0	0
2,018.00	1.00	17.00	1.00	3	21.59	69	946	76	0.2	4700	0	0
2,018.00	1.00	17.00	2.00	0	20.58	72	946	276	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	3.00	0	19.98	72	946	210	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	4.00	0	19.18	77	946	300	0.1	0	0	0

2,018.00	1.00	17.00	5.00	0	18.63	76	946	320	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	6.00	0	18.17	79	946	303	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	7.00	0	18.69	69	946	212	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	8.00	0	21.83	56	946	355	2.2	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	9.00	0	23.86	51	946	323	6.4	0	0	1
2,018.00	1.00	17.00	10.00	0	24.82	49	946	31	7.3	0	0	1
2,018.00	1.00	17.00	11.00	0	26.18	43	946	36	6.7	0	0	1
2,018.00	1.00	17.00	12.00	0	27.65	40	946	342	5.3	0	0	1
2,018.00	1.00	17.00	13.00	0	28.75	34	946	98	4.4	0	0	1
2,018.00	1.00	17.00	14.00	3	29.81	31	946	348	4.4	4300	0	1
2,018.00	1.00	17.00	15.00	3	30.21	37	946	180	3.9	4300	0	1
2,018.00	1.00	17.00	16.00	0	29.32	49	946	165	5.8	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	17.00	0	28.04	54	946	287	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	18.00	0	26.57	65	946	226	4.2	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	19.00	0	24.36	72	946	270	4.3	0	0	0
2,018.00	1.00	17.00	20.00	8	23.49	69	946	239	3.1	4300	0	0
2,018.00	1.00	17.00	21.00	8	24.53	56	946	204	1.1	4300	0	0
2,018.00	1.00	17.00	22.00	8	24.65	61	946	147	0.4	4300	0	0
2,018.00	1.00	17.00	23.00	8	23.89	62	946	91	0.4	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	-	8	23.81	62	946	253	0.3	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	1.00	8	23.34	71	946	29	0.4	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	2.00	8	22.25	75	946	277	0.1	4300	0	0



2,018.00	1.00	18.00	3.00	8	21.56	73	946	278	0.0	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	4.00	8	21.88	72	946	197	0.2	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	5.00	3	21.75	74	946	284	0.2	3300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	6.00	3	21.4	77	946	327	0.0	3300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	7.00	3	21.19	75	946	192	0.2	4000	0	0
2,018.00	1.00	18.00	8.00	3	22.56	65	946	321	0.5	4000	0	0
2,018.00	1.00	18.00	9.00	8	24.61	58	946	23	2.7	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	10.00	8	25.67	56	946	96	3.4	4300	0	1
2,018.00	1.00	18.00	11.00	8	26.85	52	946	17	3.0	4700	0	1
2,018.00	1.00	18.00	12.00	8	27.91	44	946	338	3.6	4700	0	1
2,018.00	1.00	18.00	13.00	8	29.12	34	946	147	3.2	4700	0	1
2,018.00	1.00	18.00	14.00	8	29.8	49	946	61	2.8	4700	0	1
2,018.00	1.00	18.00	15.00	5	29	52	946	201	4.3	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	16.00	5	28.61	56	946	230	6.3	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	17.00	3	27.17	63	946	226	6.5	4300	0	0
2,018.00	1.00	18.00	18.00	3	25.32	71	946	245	5.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	18.00	19.00	3	24.13	75	946	221	4.2	4700	0	0
2,018.00	1.00	18.00	20.00	0	23.97	69	946	227	2.9	0	0	0
2,018.00	1.00	18.00	21.00	0	24.17	69	946	226	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	18.00	22.00	0	24.2	72	946	355	1.2	0	0	0
2,018.00	1.00	18.00	23.00	3	23.58	74	946	80	0.5	4700	0	0
2,018.00	1.00	19.00	-	0	23.46	76	946	94	0.2	0	0	0

2,018.00	1.00	19.00	1.00	0	23.4	75	946	196	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	2.00	0	23.13	79	946	92	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	3.00	0	22.78	76	946	310	1.1	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	4.00	0	22.62	69	946	51	1.8	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	5.00	3	22.59	61	946	30	4.3	4300	0	0
2,018.00	1.00	19.00	6.00	0	22.39	58	946	5	5.2	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	7.00	0	22.2	58	946	355	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	8.00	0	23.08	55	946	63	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	9.00	0	24.59	46	946	342	7.7	0	0	1
2,018.00	1.00	19.00	10.00	0	26.55	38	946	45	10.7	0	0	1
2,018.00	1.00	19.00	11.00	0	27.61	34	946	349	10.4	0	0	1
2,018.00	1.00	19.00	12.00	0	28.53	30	946	39	9.1	0	0	1
2,018.00	1.00	19.00	13.00	0	29.18	29	946	55	9.2	0	0	1
2,018.00	1.00	19.00	14.00	3	29.83	28	946	354	8.7	4000	0	1
2,018.00	1.00	19.00	15.00	3	29.56	29	946	-1	9.1	4000	0	1
2,018.00	1.00	19.00	16.00	3	28.64	31	946	35	9.8	4000	0	0
2,018.00	1.00	19.00	17.00	3	28.37	33	946	5	8.4	4000	0	0
2,018.00	1.00	19.00	18.00	3	26.37	44	946	22	9.3	4700	0	0
2,018.00	1.00	19.00	19.00	0	24.89	47	946	334	8.7	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	20.00	0	24.05	54	946	17	9.7	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	21.00	0	22.95	58	946	13	7.5	0	0	0
2,018.00	1.00	19.00	22.00	0	22.2	59	946	53	6.0	0	0	0

2,018.00	1.00	19.00	23.00	0	22.16	60	946	351	7.3	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	-	0	21.7	61	946	321	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	1.00	0	21.3	62	946	36	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	2.00	0	20.73	60	946	85	6.3	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	3.00	0	20.97	59	946	52	8.0	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	4.00	0	20.85	58	946	340	9.5	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	5.00	0	20.51	57	946	10	9.4	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	6.00	0	20.34	58	946	352	7.7	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	7.00	0	19.98	58	946	250	9.1	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	8.00	0	20.54	55	946	333	10.1	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	9.00	0	21.26	50	946	53	11.7	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	10.00	0	22.01	48	946	91	12.5	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	11.00	0	22.66	44	946	77	12.3	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	12.00	0	23.52	40	946	194	11.3	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	13.00	0	23.91	38	946	304	11.4	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	14.00	0	24.23	38	946	262	11.1	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	15.00	0	24.47	37	946	290	9.2	0	0	1
2,018.00	1.00	20.00	16.00	0	23.99	39	946	230	9.0	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	17.00	0	22.84	42	946	348	8.8	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	18.00	0	21.04	47	946	40	8.6	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	19.00	0	19.32	50	946	57	8.0	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	20.00	0	18.53	51	946	350	8.0	0	0	0

2,018.00	1.00	20.00	21.00	0	18.15	52	946	45	7.3	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	22.00	0	18.33	51	946	217	6.6	0	0	0
2,018.00	1.00	20.00	23.00	0	18.27	52	946	311	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	-	0	18	50	946	0	6.7	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	1.00	0	17.83	49	946	3	6.3	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	2.00	0	17.61	48	946	65	6.5	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	3.00	0	17.44	50	946	352	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	4.00	0	17.32	48	946	46	7.3	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	5.00	0	17.31	49	946	32	6.9	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	6.00	0	17.05	51	946	0	5.2	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	7.00	0	17.25	50	946	28	5.7	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	8.00	0	18.36	47	946	88	8.0	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	9.00	0	19.5	45	946	46	9.1	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	10.00	0	20.66	42	946	149	10.4	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	11.00	0	22.25	37	946	90	9.7	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	12.00	0	23.71	34	946	342	9.8	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	13.00	0	25.14	31	946	82	9.0	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	14.00	0	26.18	30	946	336	8.9	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	15.00	0	27.13	28	946	302	6.9	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	16.00	0	27.23	29	946	16	7.7	0	0	1
2,018.00	1.00	21.00	17.00	0	27.03	31	946	59	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	18.00	0	25.57	37	946	37	6.0	0	0	0

2,018.00	1.00	21.00	19.00	0	23.39	43	946	40	7.9	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	20.00	0	21.68	46	946	346	6.3	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	21.00	0	21	49	946	-1	4.4	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	22.00	0	19.98	51	946	75	2.7	0	0	0
2,018.00	1.00	21.00	23.00	0	19.69	50	946	26	4.7	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	-	0	19.14	51	946	7	3.4	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	1.00	0	18.73	50	946	126	4.5	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	2.00	0	18.28	51	946	256	4.5	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	3.00	0	17.94	51	946	7	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	4.00	0	17.38	54	946	19	3.5	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	5.00	0	17.02	57	946	338	3.3	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	6.00	0	16.83	60	946	66	3.0	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	7.00	0	16.99	56	946	44	2.6	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	8.00	0	19.28	49	946	25	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	9.00	0	21.11	46	946	16	6.7	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	10.00	0	22.15	45	946	115	8.9	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	11.00	0	23.74	42	946	336	8.6	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	12.00	0	25.24	38	946	63	8.3	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	13.00	0	26.42	37	946	15	7.4	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	14.00	0	27.44	34	946	265	7.0	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	15.00	0	27.98	33	946	92	7.4	0	0	1
2,018.00	1.00	22.00	16.00	0	27.9	33	946	79	7.8	0	0	0

2,018.00	1.00	22.00	17.00	0	26.94	37	946	53	8.3	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	18.00	0	25.13	43	946	286	7.5	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	19.00	0	23.31	48	946	5	6.0	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	20.00	0	22.05	51	946	347	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	21.00	0	21.15	55	946	289	7.6	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	22.00	0	20.85	51	946	12	6.9	0	0	0
2,018.00	1.00	22.00	23.00	0	20.56	56	946	331	7.8	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	-	0	20.13	55	946	69	4.7	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	1.00	0	19.83	57	946	74	5.7	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	2.00	0	19.01	57	946	340	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	3.00	0	18.95	56	946	8	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	4.00	0	18.84	57	946	5	5.8	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	5.00	0	18.68	56	946	22	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	6.00	0	18.37	56	946	57	5.7	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	7.00	0	18.36	54	946	85	4.6	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	8.00	0	19.96	49	946	6	5.9	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	9.00	0	21.48	45	946	32	6.4	0	0	1
2,018.00	1.00	23.00	10.00	0	22.79	41	946	2	7.4	0	0	1
2,018.00	1.00	23.00	11.00	0	24.57	32	946	46	7.2	0	0	1
2,018.00	1.00	23.00	12.00	0	26.23	32	946	47	6.6	0	0	1
2,018.00	1.00	23.00	13.00	0	27.57	29	946	1	5.6	0	0	1
2,018.00	1.00	23.00	14.00	0	28.99	22	946	24	5.7	0	0	1

2,018.00	1.00	23.00	15.00	0	29.6	27	946	14	5.0	0	0	1
2,018.00	1.00	23.00	16.00	0	29.56	27	946	43	6.3	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	17.00	0	28.74	31	946	51	7.0	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	18.00	0	26.87	39	946	80	8.1	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	19.00	0	24.6	46	946	75	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	20.00	0	23.17	48	946	304	5.0	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	21.00	0	22.48	49	946	0	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	22.00	0	21.89	54	946	351	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	23.00	23.00	0	21.11	57	946	5	3.8	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	-	0	20.57	59	946	91	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	1.00	0	20.07	60	946	26	6.3	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	2.00	0	19.66	59	946	18	6.6	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	3.00	0	19.56	57	946	36	6.0	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	4.00	0	19.32	54	946	34	3.8	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	5.00	0	18.98	55	946	78	3.2	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	6.00	0	18.74	56	946	15	2.6	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	7.00	0	18.55	56	946	84	3.3	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	8.00	0	20.53	49	946	62	5.2	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	9.00	0	22.11	46	946	95	7.2	0	0	1
2,018.00	1.00	24.00	10.00	0	23.83	41	946	355	6.5	0	0	1
2,018.00	1.00	24.00	11.00	0	25.39	40	946	17	6.5	0	0	1
2,018.00	1.00	24.00	12.00	0	27.02	32	946	39	7.4	0	0	1

2,018.00	1.00	24.00	13.00	0	28.3	31	946	275	7.3	0	0	1
2,018.00	1.00	24.00	14.00	0	29.52	29	946	115	6.4	0	0	1
2,018.00	1.00	24.00	15.00	0	30.61	25	946	13	5.1	0	0	1
2,018.00	1.00	24.00	16.00	0	30.8	26	946	18	4.1	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	17.00	0	30.41	29	946	47	4.8	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	18.00	0	28.79	34	946	117	5.7	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	19.00	0	26.82	41	946	311	6.0	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	20.00	0	25.19	46	946	87	5.8	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	21.00	0	24.14	51	946	1	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	22.00	0	23.32	54	946	52	2.5	0	0	0
2,018.00	1.00	24.00	23.00	0	22.81	56	946	68	2.6	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	-	0	22.44	58	946	315	3.4	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	1.00	0	21.78	60	946	29	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	2.00	0	21.64	59	946	20	4.4	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	3.00	0	21.28	60	946	118	2.8	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	4.00	0	20.84	61	946	133	2.3	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	5.00	0	20.72	62	946	63	2.4	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	6.00	0	20.31	63	946	40	2.8	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	7.00	0	20.36	60	946	87	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	8.00	0	22.46	52	946	5	4.2	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	9.00	0	24.04	47	946	266	5.8	0	0	1
2,018.00	1.00	25.00	10.00	0	25.25	43	946	15	5.7	0	0	1



2,018.00	1.00	25.00	11.00	0	26.79	34	946	308	5.6	0	0	1
2,018.00	1.00	25.00	12.00	0	28.1	30	946	4	5.4	0	0	1
2,018.00	1.00	25.00	13.00	0	29.52	28	946	339	4.3	0	0	1
2,018.00	1.00	25.00	14.00	0	30.58	26	946	216	3.9	0	0	1
2,018.00	1.00	25.00	15.00	0	30.74	26	946	49	2.9	0	0	1
2,018.00	1.00	25.00	16.00	0	30.91	23	946	30	2.7	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	17.00	0	30.07	36	946	245	5.1	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	18.00	0	28.28	43	946	250	3.0	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	19.00	0	26.57	47	946	221	2.1	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	20.00	0	25.63	44	946	289	1.0	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	21.00	0	25.12	48	946	290	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	22.00	0	24.65	51	946	293	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	25.00	23.00	0	24.27	56	946	276	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	-	0	23.25	61	946	307	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	1.00	0	22.34	65	946	75	0.3	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	2.00	0	21.34	70	946	53	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	3.00	0	20.56	72	946	246	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	4.00	0	20.55	73	946	11	0.3	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	5.00	0	19.65	77	946	24	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	6.00	0	19.43	77	946	19	0.3	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	7.00	0	20.14	67	946	96	0.8	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	8.00	0	23.05	57	946	108	4.4	0	0	0

2,018.00	1.00	26.00	9.00	0	24.33	53	946	32	6.1	0	0	1
2,018.00	1.00	26.00	10.00	3	25.74	46	946	48	5.4	4000	0	1
2,018.00	1.00	26.00	11.00	5	27.18	41	946	93	5.2	4300	0	1
2,018.00	1.00	26.00	12.00	5	28.36	40	946	354	4.7	4300	0	1
2,018.00	1.00	26.00	13.00	5	29.49	34	946	93	4.5	4300	0	1
2,018.00	1.00	26.00	14.00	5	30.68	31	946	345	4.1	4700	0	1
2,018.00	1.00	26.00	15.00	3	31.12	30	946	242	3.9	4700	0	1
2,018.00	1.00	26.00	16.00	0	30.38	53	946	206	5.4	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	17.00	0	28.11	54	946	129	5.8	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	18.00	0	26.39	59	946	151	6.1	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	19.00	0	25.28	61	946	229	4.4	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	20.00	0	25.08	60	946	262	2.3	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	21.00	0	25.32	54	946	211	2.5	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	22.00	0	25.58	56	946	238	0.5	0	0	0
2,018.00	1.00	26.00	23.00	0	24.82	57	946	55	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	-	0	23.65	69	946	-1	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	1.00	0	22.63	70	946	72	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	2.00	0	22.48	69	946	290	2.0	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	3.00	0	22.27	64	946	71	2.3	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	4.00	0	22.03	64	946	56	2.8	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	5.00	0	21.86	62	946	318	1.7	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	6.00	0	21.55	66	946	59	1.3	0	0	0

2,018.00	1.00	27.00	7.00	0	21.59	61	946	353	2.0	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	8.00	0	23.13	57	946	343	5.2	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	9.00	3	24.1	52	946	335	7.2	4300	0	1
2,018.00	1.00	27.00	10.00	3	25.13	45	946	57	6.6	4300	0	1
2,018.00	1.00	27.00	11.00	3	26.67	41	946	0	5.4	4300	0	1
2,018.00	1.00	27.00	12.00	3	27.59	39	946	14	5.6	4300	0	1
2,018.00	1.00	27.00	13.00	3	28.66	33	946	307	4.7	4300	0	1
2,018.00	1.00	27.00	14.00	3	29.81	29	946	28	3.7	4500	0	1
2,018.00	1.00	27.00	15.00	3	29.89	28	946	305	4.7	4500	0	0
2,018.00	1.00	27.00	16.00	3	30.88	39	946	88	3.3	5000	0	1
2,018.00	1.00	27.00	17.00	3	28.7	51	946	232	5.2	5000	0	0
2,018.00	1.00	27.00	18.00	0	26.55	56	946	208	4.3	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	19.00	0	24.77	59	946	270	4.7	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	20.00	0	24.32	62	946	248	2.7	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	21.00	0	24.36	56	946	246	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	22.00	0	24.12	58	946	79	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	27.00	23.00	0	23.05	56	946	341	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	-	0	22	63	946	346	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	1.00	0	21.38	69	946	259	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	2.00	0	20.69	72	946	262	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	3.00	0	20.27	70	946	298	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	4.00	0	19.82	76	946	145	0.2	0	0	0

2,018.00	1.00	28.00	5.00	0	19.37	73	946	6	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	6.00	0	19.36	75	946	276	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	7.00	0	19.77	67	946	127	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	8.00	0	22.6	57	946	10	3.3	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	9.00	0	24.17	51	946	6	5.9	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	10.00	0	25.54	48	946	53	5.7	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	11.00	0	26.9	42	946	84	5.5	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	12.00	0	28.19	37	946	156	5.6	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	13.00	0	29.72	32	946	53	4.8	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	14.00	0	30.56	31	946	58	3.8	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	15.00	0	30.93	31	946	108	3.7	0	0	1
2,018.00	1.00	28.00	16.00	0	29.31	47	946	268	5.6	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	17.00	3	28.21	52	946	223	4.9	4700	0	0
2,018.00	1.00	28.00	18.00	3	26.55	58	946	260	5.4	4700	0	0
2,018.00	1.00	28.00	19.00	3	24.77	65	946	262	5.2	4700	0	0
2,018.00	1.00	28.00	20.00	0	24.48	54	946	236	4.0	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	21.00	0	25.25	46	946	226	0.9	0	0	0
2,018.00	1.00	28.00	22.00	3	25.25	47	946	227	0.6	4000	0	0
2,018.00	1.00	28.00	23.00	0	23.76	55	946	203	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	-	0	22.5	60	946	325	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	1.00	0	21.56	60	946	218	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	2.00	0	21.09	63	946	229	0.2	0	0	0

2,018.00	1.00	29.00	3.00	0	20.41	70	946	300	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	4.00	0	20.22	71	946	182	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	5.00	3	20.6	71	946	228	0.0	4700	0	0
2,018.00	1.00	29.00	6.00	3	20.66	74	946	266	0.0	4700	0	0
2,018.00	1.00	29.00	7.00	3	20.51	72	946	39	0.0	4700	0	0
2,018.00	1.00	29.00	8.00	3	23.04	60	946	55	1.1	4700	0	0
2,018.00	1.00	29.00	9.00	3	24.8	57	946	297	5.4	4700	0	1
2,018.00	1.00	29.00	10.00	5	25.8	52	946	325	6.2	4700	0	1
2,018.00	1.00	29.00	11.00	5	27.19	46	946	78	6.5	4700	0	1
2,018.00	1.00	29.00	12.00	5	28.29	41	946	52	6.3	4700	0	1
2,018.00	1.00	29.00	13.00	5	29.56	34	946	101	4.8	4700	0	1
2,018.00	1.00	29.00	14.00	3	30.36	29	946	155	4.9	4300	0	1
2,018.00	1.00	29.00	15.00	3	30.38	49	946	212	5.0	4300	0	1
2,018.00	1.00	29.00	16.00	3	28.57	53	946	254	6.5	4300	0	0
2,018.00	1.00	29.00	17.00	0	27.12	59	946	217	6.4	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	18.00	0	25.38	64	946	197	5.7	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	19.00	3	24	71	946	226	4.7	4300	0	0
2,018.00	1.00	29.00	20.00	3	23.22	71	946	202	4.2	4300	0	0
2,018.00	1.00	29.00	21.00	3	23.47	66	946	193	2.2	4300	0	0
2,018.00	1.00	29.00	22.00	0	23.62	66	946	143	0.8	0	0	0
2,018.00	1.00	29.00	23.00	0	22.84	59	946	343	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	-	0	22.37	57	946	269	0.0	0	0	0

2,018.00	1.00	30.00	1.00	0	21.27	64	946	243	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	2.00	0	20.55	57	946	253	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	3.00	0	19.84	63	946	269	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	4.00	0	19.39	66	946	229	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	5.00	0	18.81	73	946	221	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	6.00	0	18.58	72	946	229	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	7.00	0	19.13	64	946	317	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	8.00	0	21.86	53	946	160	0.6	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	9.00	3	24.31	50	946	6	2.5	4000	0	0
2,018.00	1.00	30.00	10.00	0	25.35	48	946	79	5.3	0	0	1
2,018.00	1.00	30.00	11.00	3	26.73	39	946	348	5.3	4000	0	1
2,018.00	1.00	30.00	12.00	5	28.09	38	946	134	5.5	4300	0	1
2,018.00	1.00	30.00	13.00	5	28.87	34	946	293	4.5	4300	0	1
2,018.00	1.00	30.00	14.00	5	29.76	31	946	155	4.3	4300	0	1
2,018.00	1.00	30.00	15.00	3	29.94	51	946	184	3.8	3000	0	1
2,018.00	1.00	30.00	16.00	3	27.06	63	946	49	7.7	3000	0	0
2,018.00	1.00	30.00	17.00	3	25.32	70	946	196	7.6	2300	0	0
2,018.00	1.00	30.00	18.00	3	23.36	77	946	156	6.5	2300	0	0
2,018.00	1.00	30.00	19.00	3	22.47	81	946	225	4.3	2300	0	0
2,018.00	1.00	30.00	20.00	0	22.14	81	946	183	3.1	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	21.00	0	22.24	80	946	262	0.9	0	0	0
2,018.00	1.00	30.00	22.00	0	22.54	77	946	247	0.5	0	0	0

2,018.00	1.00	30.00	23.00	0	22.45	78	946	75	0.2	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	-	0	22.32	78	946	1	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	1.00	0	22.36	73	946	40	0.1	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	2.00	0	22.18	68	946	27	1.0	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	3.00	0	21.66	65	946	0	0.9	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	4.00	0	21.27	64	946	33	0.7	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	5.00	0	20.77	57	946	38	1.4	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	6.00	0	19.99	63	946	44	0.4	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	7.00	0	19.63	52	946	342	1.0	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	8.00	0	22.64	45	946	20	2.5	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	9.00	3	24.37	41	946	11	4.8	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	10.00	3	25.81	34	946	36	4.4	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	11.00	3	26.52	37	946	89	4.0	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	12.00	3	27.63	29	946	252	3.7	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	13.00	3	28.98	25	946	25	4.2	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	14.00	3	29.66	26	946	52	3.9	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	15.00	3	29.13	40	946	233	4.7	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	16.00	3	28.44	44	946	225	6.1	4700	0	1
2,018.00	1.00	31.00	17.00	3	27.05	52	946	239	6.6	4700	0	0
2,018.00	1.00	31.00	18.00	3	25.43	53	946	209	5.8	4700	0	0
2,018.00	1.00	31.00	19.00	0	24.43	54	946	191	4.5	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	20.00	0	23.97	50	946	227	4.2	0	0	0

2,018.00	1.00	31.00	21.00	0	23.7	54	946	243	0.8	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	22.00	0	23.12	54	946	153	0.0	0	0	0
2,018.00	1.00	31.00	23.00	0	22.67	56	946	179	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	-	0	22.09	58	946	235	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	1.00	0	22.02	54	946	179	0.2	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	2.00	0	21.59	57	946	246	0.6	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	3.00	0	21.57	56	946	234	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	4.00	0	21.11	59	946	8	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	5.00	0	20.28	65	946	214	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	11.00	6.00	3	19.56	69	946	259	0.0	4700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	7.00	3	20.08	64	946	215	0.0	4700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	8.00	3	22.05	60	946	331	0.1	4700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	9.00	3	23.52	53	946	110	1.0	4700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	10.00	3	24.92	49	946	326	2.5	4700	0	1
2,018.00	2.00	11.00	11.00	3	26.73	47	946	265	2.3	4700	0	1
2,018.00	2.00	11.00	12.00	3	27.08	42	946	34	2.0	4700	0	1
2,018.00	2.00	11.00	13.00	3	26.97	53	946	223	3.5	4700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	14.00	3	28	51	946	213	3.6	4700	0	1
2,018.00	2.00	11.00	15.00	3	27.92	58	946	221	6.0	4700	0	1
2,018.00	2.00	11.00	16.00	3	26.79	61	946	219	4.8	4700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	17.00	3	25.92	68	946	221	4.9	4300	0	0
2,018.00	2.00	11.00	18.00	3	24.56	74	946	214	5.9	2700	0	0



2,018.00	2.00	11.00	19.00	3	23.29	77	946	280	5.5	2700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	20.00	3	23.22	76	946	161	3.2	2700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	21.00	3	22.82	77	946	163	0.3	2700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	22.00	3	22.31	79	946	35	0.0	2700	0	0
2,018.00	2.00	11.00	23.00	3	22.32	81	946	342	0.1	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	-	3	22.24	82	946	209	0.0	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	1.00	3	22.2	81	946	188	0.0	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	2.00	3	22.2	82	946	309	0.1	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	3.00	3	22.06	82	946	325	0.0	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	4.00	3	22.12	81	946	26	0.1	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	5.00	3	21.83	88	946	-1	0.3	2700	0	0
2,018.00	2.00	12.00	6.00	3	21.46	86	946	72	0.4	3300	0	0
2,018.00	2.00	12.00	7.00	3	21.3	88	946	-1	1.8	3300	0	0
2,018.00	2.00	12.00	8.00	3	21.83	79	946	5	0.6	3300	0	0
2,018.00	2.00	12.00	9.00	3	22.94	71	946	62	0.8	3300	0	0
2,018.00	2.00	12.00	10.00	3	24.47	63	946	88	1.8	3300	0	0
2,018.00	2.00	12.00	11.00	3	26.17	56	946	100	2.8	3300	0	1
2,018.00	2.00	12.00	12.00	3	27.38	42	946	257	2.8	3300	0	1
2,018.00	2.00	12.00	13.00	3	28.88	48	946	241	2.8	3300	0	1
2,018.00	2.00	12.00	14.00	3	27.05	62	946	250	5.1	3300	0	0
2,018.00	2.00	12.00	15.00	3	26.58	61	946	213	6.4	3300	0	1
2,018.00	2.00	12.00	16.00	3	26.27	62	946	228	5.8	3300	0	0

2,018.00	2.00	12.00	17.00	0	25.95	66	946	250	5.6	0	0	0
2,018.00	2.00	12.00	18.00	0	24.48	75	946	239	5.9	0	0	0
2,018.00	2.00	12.00	19.00	0	23.1	78	946	237	4.5	0	0	0
2,018.00	2.00	12.00	20.00	0	23.1	76	946	237	2.7	0	0	0
2,018.00	2.00	12.00	21.00	0	23.44	71	946	249	1.0	0	0	0
2,018.00	2.00	12.00	22.00	0	23.15	78	946	64	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	12.00	23.00	3	22.66	81	946	34	0.2	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	-	3	22.58	79	946	97	0.0	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	1.00	3	22.31	81	946	15	0.0	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	2.00	3	21.78	81	946	23	0.0	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	3.00	3	21.66	76	946	57	0.3	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	4.00	0	21.52	74	946	6	1.3	0	0	0
2,018.00	2.00	13.00	5.00	0	21.67	78	946	286	1.6	0	0	0
2,018.00	2.00	13.00	6.00	0	21.21	76	946	283	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	13.00	7.00	0	21.2	70	946	50	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	13.00	8.00	3	21.66	65	946	80	0.2	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	9.00	3	22.55	60	946	67	2.6	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	10.00	3	24.22	52	946	37	3.3	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	11.00	3	25.47	50	946	67	4.2	4000	0	1
2,018.00	2.00	13.00	12.00	3	26.67	45	946	87	4.8	4000	0	1
2,018.00	2.00	13.00	13.00	3	28.09	41	946	33	3.2	4000	0	1
2,018.00	2.00	13.00	14.00	3	28.38	40	946	67	3.1	4000	0	0

2,018.00	2.00	13.00	15.00	3	26.77	61	946	247	4.2	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	16.00	3	26.61	54	946	133	2.4	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	17.00	3	26.51	55	946	31	1.1	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	18.00	3	25.43	60	946	341	0.9	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	19.00	3	24.94	63	946	3	0.3	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	20.00	3	24.87	62	946	7	0.0	4000	0	0
2,018.00	2.00	13.00	21.00	0	24.88	55	946	3	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	13.00	22.00	0	24.98	53	946	152	2.2	0	0	0
2,018.00	2.00	13.00	23.00	0	24.13	55	946	24	1.1	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	-	0	22.97	64	946	83	0.2	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	1.00	0	22.31	56	946	55	0.7	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	2.00	0	22.26	63	946	6	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	3.00	0	21.08	69	946	279	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	4.00	0	20.08	71	946	312	0.2	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	5.00	0	19.84	67	946	227	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	6.00	0	19.91	73	946	251	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	7.00	0	22.08	55	946	355	2.1	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	8.00	0	24.15	52	946	319	5.5	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	9.00	0	25.29	52	946	355	7.0	0	0	1
2,018.00	2.00	14.00	10.00	0	26.19	47	946	315	5.9	0	0	1
2,018.00	2.00	14.00	11.00	5	27.28	42	946	55	6.4	4000	0	1
2,018.00	2.00	14.00	12.00	5	27.9	39	946	353	5.3	4000	0	1

2,018.00	2.00	14.00	13.00	8	29.3	33	946	77	5.6	4700	0	1
2,018.00	2.00	14.00	14.00	8	29.98	36	946	101	5.6	4700	0	1
2,018.00	2.00	14.00	15.00	8	30.23	31	946	352	5.5	4700	0	1
2,018.00	2.00	14.00	16.00	5	30.48	28	946	337	2.7	4700	0	0
2,018.00	2.00	14.00	17.00	5	29.38	58	946	166	3.0	4700	0	0
2,018.00	2.00	14.00	18.00	5	27.08	61	946	290	4.3	4700	0	0
2,018.00	2.00	14.00	19.00	0	26.45	47	946	75	1.8	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	20.00	0	26.11	51	946	32	4.3	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	21.00	0	24.79	55	946	86	4.1	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	22.00	0	24.09	55	946	61	1.7	0	0	0
2,018.00	2.00	14.00	23.00	0	23.65	55	946	325	2.8	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	-	0	23.13	55	946	352	1.9	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	1.00	0	23.03	52	946	65	2.4	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	2.00	0	22.54	57	946	113	1.8	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	3.00	0	21.59	59	946	74	1.3	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	4.00	0	21.45	55	946	331	1.6	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	5.00	0	20.89	66	946	27	0.6	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	6.00	0	19.84	69	946	30	0.9	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	7.00	0	19.91	62	946	64	0.6	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	8.00	0	22.94	44	946	23	3.3	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	9.00	0	24.53	37	946	14	5.1	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	10.00	0	25.7	32	946	333	5.8	0	0	1

2,018.00	2.00	15.00	11.00	0	27	30	946	165	6.8	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	12.00	0	28.23	23	946	167	6.8	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	13.00	0	29.37	22	946	42	6.5	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	14.00	0	30.17	22	946	38	6.9	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	15.00	0	30.37	23	946	73	7.3	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	16.00	0	30.48	19	946	36	6.5	0	0	1
2,018.00	2.00	15.00	17.00	0	29.89	21	946	345	7.0	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	18.00	0	28.5	26	946	12	6.9	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	19.00	0	26.57	29	946	9	6.7	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	20.00	0	25.33	37	946	51	4.9	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	21.00	0	24.22	45	946	350	5.4	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	22.00	0	23.57	47	946	50	4.8	0	0	0
2,018.00	2.00	15.00	23.00	0	22.76	47	946	26	2.3	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	-	0	22.59	44	946	107	1.4	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	1.00	0	22.3	47	946	21	0.7	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	2.00	0	20.64	57	946	77	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	3.00	0	19.28	58	946	299	0.2	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	4.00	0	18.8	62	946	155	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	5.00	0	18.73	61	946	266	0.5	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	6.00	0	17.94	65	946	311	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	7.00	0	18.67	56	946	66	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	8.00	0	22.5	44	946	107	2.1	0	0	0

2,018.00	2.00	16.00	9.00	0	24.84	40	946	69	4.1	0	0	1
2,018.00	2.00	16.00	10.00	0	25.73	33	946	113	4.7	0	0	1
2,018.00	2.00	16.00	11.00	0	26.96	33	946	277	5.1	0	0	1
2,018.00	2.00	16.00	12.00	0	27.92	30	946	15	5.0	0	0	1
2,018.00	2.00	16.00	13.00	3	29.1	27	946	39	4.8	3700	0	1
2,018.00	2.00	16.00	14.00	3	30.05	26	946	3	4.3	3700	0	1
2,018.00	2.00	16.00	15.00	3	30.29	26	946	42	4.4	3700	0	1
2,018.00	2.00	16.00	16.00	3	29.56	44	946	254	5.3	4300	0	1
2,018.00	2.00	16.00	17.00	0	26.84	51	946	194	7.6	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	18.00	0	25.24	59	946	158	5.0	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	19.00	0	24.1	66	946	200	2.1	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	20.00	0	23.46	70	946	124	0.2	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	21.00	0	22.72	71	946	129	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	22.00	0	21.67	74	946	47	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	16.00	23.00	0	21.2	71	946	117	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	-	0	21.21	65	946	56	0.4	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	1.00	0	21.23	61	946	105	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	2.00	0	20.12	72	946	282	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	3.00	0	19.13	72	946	280	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	4.00	0	18.79	72	946	266	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	5.00	0	18.31	72	946	355	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	6.00	0	17.76	72	946	263	0.0	0	0	0

2,018.00	2.00	17.00	7.00	0	18.59	61	946	73	0.1	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	8.00	0	22.82	47	946	52	3.8	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	9.00	0	24.28	43	946	58	6.0	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	10.00	0	25.59	39	946	0	5.1	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	11.00	0	26.78	34	946	351	5.1	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	12.00	0	28.35	31	946	83	5.0	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	13.00	0	29.35	30	946	15	6.1	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	14.00	0	30.28	26	946	45	5.7	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	15.00	0	30.89	25	946	23	5.5	0	0	1
2,018.00	2.00	17.00	16.00	0	29.79	29	946	33	5.9	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	17.00	0	28.67	46	946	265	2.9	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	18.00	0	26.94	51	946	325	2.8	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	19.00	0	26.24	41	946	21	2.7	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	20.00	0	25.41	46	946	20	4.1	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	21.00	0	24.46	49	946	46	2.5	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	22.00	0	23.68	52	946	282	1.4	0	0	0
2,018.00	2.00	17.00	23.00	0	23.09	54	946	310	3.2	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	-	0	22.62	56	946	337	2.9	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	1.00	0	22.18	57	946	97	3.6	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	2.00	0	21.74	55	946	63	4.8	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	3.00	0	21.43	55	946	130	3.0	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	4.00	0	21.07	54	946	44	2.1	0	0	0

2,018.00	2.00	18.00	5.00	0	20	59	946	16	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	6.00	0	18.54	63	946	47	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	7.00	0	20.36	49	946	33	2.0	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	8.00	0	23.11	48	946	57	6.3	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	9.00	0	24.07	44	946	341	7.2	0	0	1
2,018.00	2.00	18.00	10.00	0	25.43	38	946	49	7.4	0	0	1
2,018.00	2.00	18.00	11.00	3	26.84	35	946	52	7.4	4000	0	1
2,018.00	2.00	18.00	12.00	5	27.81	33	946	295	7.2	4000	0	1
2,018.00	2.00	18.00	13.00	5	28.79	32	946	66	6.8	4700	0	1
2,018.00	2.00	18.00	14.00	5	29.63	29	946	45	6.6	4700	0	1
2,018.00	2.00	18.00	15.00	3	29.98	30	946	41	5.8	4700	0	1
2,018.00	2.00	18.00	16.00	3	29.37	32	946	8	6.9	4700	0	0
2,018.00	2.00	18.00	17.00	3	28.17	36	946	44	8.4	4700	0	0
2,018.00	2.00	18.00	18.00	0	26.39	44	946	28	7.8	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	19.00	0	24.29	49	946	290	6.1	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	20.00	0	23.19	51	946	17	3.8	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	21.00	0	22.48	53	946	26	4.7	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	22.00	0	22.33	54	946	137	3.1	0	0	0
2,018.00	2.00	18.00	23.00	0	22.2	54	946	39	4.3	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	-	0	22.19	57	946	176	2.7	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	1.00	0	21.43	58	946	63	1.6	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	2.00	0	21.08	61	946	333	3.0	0	0	0



2,018.00	2.00	19.00	3.00	0	20.56	63	946	90	2.2	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	4.00	0	19.77	65	946	31	0.5	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	5.00	0	19.34	65	946	175	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	6.00	0	19.25	65	946	112	0.7	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	7.00	0	20.14	54	946	354	2.7	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	8.00	0	22.35	47	946	351	6.7	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	9.00	0	23.57	44	946	25	8.3	0	0	1
2,018.00	2.00	19.00	10.00	0	24.92	40	946	254	8.3	0	0	1
2,018.00	2.00	19.00	11.00	0	26.66	33	946	66	6.7	0	0	1
2,018.00	2.00	19.00	12.00	3	27.95	31	946	264	8.5	4700	0	1
2,018.00	2.00	19.00	13.00	3	28.63	30	946	49	8.5	4700	0	1
2,018.00	2.00	19.00	14.00	5	29.76	30	946	329	7.1	4700	0	1
2,018.00	2.00	19.00	15.00	5	29.85	30	946	326	7.4	4700	0	1
2,018.00	2.00	19.00	16.00	5	29.96	28	946	336	7.6	4700	0	1
2,018.00	2.00	19.00	17.00	3	29.45	30	946	21	6.3	4700	0	0
2,018.00	2.00	19.00	18.00	3	28.24	33	946	338	6.2	4700	0	0
2,018.00	2.00	19.00	19.00	0	26.77	39	946	15	3.0	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	20.00	0	25.46	45	946	23	3.0	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	21.00	0	24.38	50	946	0	2.8	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	22.00	0	23.51	53	946	328	4.3	0	0	0
2,018.00	2.00	19.00	23.00	0	22.83	56	946	1	3.5	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	-	0	22.26	57	946	100	4.0	0	0	0

2,018.00	2.00	20.00	1.00	0	21.95	57	946	45	3.1	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	2.00	0	21.46	61	946	69	1.7	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	3.00	0	20.77	61	946	87	1.6	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	4.00	0	20.02	64	946	52	0.4	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	5.00	0	19.58	68	946	225	0.6	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	6.00	0	18.45	73	946	294	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	7.00	0	19.07	63	946	82	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	8.00	0	22.13	50	946	30	3.6	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	9.00	0	23.95	47	946	2	5.6	0	0	1
2,018.00	2.00	20.00	10.00	0	24.82	42	946	6	6.7	0	0	1
2,018.00	2.00	20.00	11.00	3	26.3	37	946	11	4.6	4700	0	1
2,018.00	2.00	20.00	12.00	5	27.12	34	946	89	5.7	4700	0	1
2,018.00	2.00	20.00	13.00	5	28.6	29	946	12	4.8	4700	0	1
2,018.00	2.00	20.00	14.00	3	29.67	26	946	55	5.7	4700	0	1
2,018.00	2.00	20.00	15.00	3	30.13	26	946	59	5.2	4700	0	1
2,018.00	2.00	20.00	16.00	3	30.29	43	946	159	4.2	4700	0	1
2,018.00	2.00	20.00	17.00	3	28.28	50	946	117	5.7	4700	0	0
2,018.00	2.00	20.00	18.00	0	26.07	58	946	167	5.6	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	19.00	0	24.45	62	946	290	3.5	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	20.00	0	24.18	63	946	258	0.6	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	21.00	0	24.09	59	946	275	0.2	0	0	0
2,018.00	2.00	20.00	22.00	0	23.84	61	946	232	0.0	0	0	0

2,018.00	2.00	20.00	23.00	0	23.34	60	946	74	0.5	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	-	0	23.52	60	946	70	1.3	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	1.00	0	22.28	66	946	71	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	2.00	0	21.07	71	946	0	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	3.00	0	20.85	70	946	283	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	4.00	0	20.82	70	946	11	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	5.00	0	19.98	74	946	296	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	6.00	0	19.17	77	946	274	0.0	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	7.00	0	20.13	65	946	114	0.3	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	8.00	0	22.78	57	946	156	0.6	0	0	0
2,018.00	2.00	21.00	9.00	3	24.54	53	946	56	2.4	4300	0	1
2,018.00	2.00	21.00	10.00	3	26.08	46	946	353	3.9	4300	0	1
2,018.00	2.00	21.00	11.00	3	27.4	41	946	203	3.0	4300	0	1
2,018.00	2.00	21.00	12.00	3	28.46	38	946	187	3.9	4300	0	1
2,018.00	2.00	21.00	13.00	3	29.64	30	946	75	3.7	4300	0	1
2,018.00	2.00	21.00	14.00	3	30.33	31	946	94	4.2	4300	0	1
2,018.00	2.00	21.00	15.00	0	29.21	44	946	143	7.1	0	0	1