

# INFORME N° 84 - CONSULTBEL - 2025

## INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

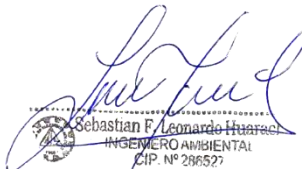


**Proyecto:**

**“CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA”**

**Elaborado por:**



  
Sebastian P. Leonardo Huarech  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**SAN ANTONIO, JUNIO DE 2025**

## INDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES .....	8
1.1. Antecedentes .....	8
1.2. Objetivos .....	8
1.2.1. Objetivo General .....	8
1.2.2. Objetivos Específicos .....	8
1.3. Marco Legal .....	8
CAPITULO II: METODOLOGÍA .....	9
2.1. Métodos Utilizados .....	9
2.1.1. Calidad de Aire .....	9
2.1.2. Parámetros Evaluados .....	13
2.1.3. Equipos .....	14
2.1.4. Criterios para Aseguramientos de Calidad .....	18
CAPITULO III: Normativa Ambiental .....	20
CAPITULO IV: Estaciones de Monitoreo Ambiental .....	22
4.1. Ficha de Identificación para Calidad de Aire .....	24
CAPITULO V: Resultados .....	26
5.1. Resultados de análisis de laboratorio .....	26
5.2. Interpretación de resultados .....	37
CAPITULO VI: Conclusiones y Recomendaciones .....	62
CAPITULO VII: ANEXOS .....	63
7.1. ANEXO I: “Informe de ensayo de laboratorio” .....	63
7.2. ANEXO II: “Cálculos para calidad de aire” .....	82
7.3. ANEXO III: “Datos de los Parámetros Meteorológicos” .....	108
7.4. ANEXO IV: “Panel Fotográfico” .....	130
7.5. ANEXO V: “Normas relacionadas al monitoreo de calidad de aire” .....	157
7.6. ANEXO VI: “Certificado de calibración de los equipos por INACAL” .....	159
7.7. ANEXO VII: “Certificación de acreditaciones del laboratorio” .....	230

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Descripción del procedimiento para la toma de muestras .....	11
<b>Tabla 2</b>	Descripción de las condiciones de muestreo .....	12
<b>Tabla 3</b>	Parámetros evaluados .....	13
<b>Tabla 4</b>	Datos del muestreador de partículas-Hi Vol .....	14
<b>Tabla 5</b>	Datos del muestreador de partículas – Low Vol .....	15
<b>Tabla 6</b>	Datos del tren de muestreo y rotámetro .....	16
<b>Tabla 7</b>	Datos de la estación meteorológica .....	18
<b>Tabla 8</b>	Criterio para Aseguramiento de Calidad de Aire .....	19
<b>Tabla 9</b>	Parámetros a Evaluar .....	21
<b>Tabla 10</b>	Datos de la empresa.....	22
<b>Tabla 11</b>	Ubicación del proyecto .....	22
<b>Tabla 12</b>	Datos de la consultora.....	23
<b>Tabla 13</b>	Ubicación monitoreo punto 1 .....	24
<b>Tabla 14</b>	Ubicación monitoreo punto 2 .....	25
<b>Tabla 15</b>	Datos de variables meteorológicas – Día 1 .....	26
<b>Tabla 16</b>	Datos de variables meteorológicas – Día 2 .....	28
<b>Tabla 17</b>	Datos de variables meteorológicas – Día 3 .....	30
<b>Tabla 18</b>	Datos de variables meteorológicas – Día 4 .....	32
<b>Tabla 19</b>	Datos de variables meteorológicas - Día 5.....	34
<b>Tabla 20</b>	Resultados de monitoreo .....	36
<b>Tabla 21</b>	Codificación de filtros de monitoreo .....	36
<b>Tabla 22</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>10</sub> .....	37
<b>Tabla 23</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>10</sub> .....	38
<b>Tabla 24</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>10</sub> .....	39
<b>Tabla 25</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>10</sub> .....	40
<b>Tabla 26</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>10</sub> .....	41
<b>Tabla 27</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>2.5</sub> .....	42
<b>Tabla 28</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>2.5</sub> .....	43
<b>Tabla 29</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>2.5</sub> .....	44
<b>Tabla 30</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>2.5</sub> .....	45
<b>Tabla 31</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM <sub>2.5</sub> .....	46
<b>Tabla 32</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO.....	47
<b>Tabla 33</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO.....	48
<b>Tabla 34</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO.....	49
<b>Tabla 35</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO.....	50
<b>Tabla 36</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO.....	51
<b>Tabla 37</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO <sub>2</sub> .....	52
<b>Tabla 38</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO <sub>2</sub> .....	53

<b>Tabla 39</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO <sub>2</sub> .....	54
<b>Tabla 40</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO <sub>2</sub> .....	55
<b>Tabla 41</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO <sub>2</sub> .....	56
<b>Tabla 42</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO <sub>2</sub> .....	57
<b>Tabla 43</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO <sub>2</sub> .....	58
<b>Tabla 44</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO <sub>2</sub> .....	59
<b>Tabla 45</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO <sub>2</sub> .....	60
<b>Tabla 46</b>	Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO <sub>2</sub> .....	61

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Hi-Vol y controlador de flujo.....	15
<b>Figura 2</b>	Low Vol.....	16
<b>Figura 3</b>	Tren de muestreo y Rotámetro.....	17
<b>Figura 4</b>	Estación meteorológica y consola de estación meteorológica.....	18
<b>Figura 5</b>	Ubicación referencial .....	23
<b>Figura 6</b>	Ubicación del monitoreo punto 1.....	24
<b>Figura 7</b>	Ubicación del monitoreo punto 2.....	25
<b>Figura 8</b>	Rosa de viento del punto PM-01 .....	26
<b>Figura 9</b>	Rosa de viento del punto PM-02 .....	27
<b>Figura 10</b>	Rosa de viento del punto PM-01 .....	28
<b>Figura 11</b>	Rosa de viento del punto PM-02 .....	29
<b>Figura 12</b>	Rosa de viento del punto PM-01 .....	30
<b>Figura 13</b>	Rosa de viento del punto PM-02 .....	31
<b>Figura 14</b>	Rosa de viento del punto PM-01 .....	32
<b>Figura 15</b>	Rosa de viento del punto PM-02 .....	33
<b>Figura 16</b>	Rosa de viento del punto PM-01 .....	34
<b>Figura 17</b>	Rosa de viento del punto PM-02 .....	35
<b>Figura 18</b>	Resultados de material particulado PM <sub>10</sub> .....	37
<b>Figura 19</b>	Resultados de material particulado PM <sub>10</sub> .....	38
<b>Figura 20</b>	Resultados de material particulado PM <sub>10</sub> .....	39
<b>Figura 21</b>	Resultados de material particulado PM <sub>10</sub> .....	40
<b>Figura 22</b>	Resultados de material particulado PM <sub>10</sub> .....	41
<b>Figura 23</b>	Resultados de material particulado PM <sub>2.5</sub> .....	42
<b>Figura 24</b>	Resultados de material particulado PM <sub>2.5</sub> .....	43
<b>Figura 25</b>	Resultados de material particulado PM <sub>2.5</sub> .....	44
<b>Figura 26</b>	Resultados de material particulado PM <sub>2.5</sub> .....	45
<b>Figura 27</b>	Resultados de material particulado PM <sub>2.5</sub> .....	46

<b>Figura 28</b>	Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)	47
<b>Figura 29</b>	Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)	48
<b>Figura 30</b>	Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)	49
<b>Figura 31</b>	Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)	50
<b>Figura 32</b>	Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)	51
<b>Figura 33</b>	Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)	52
<b>Figura 34</b>	Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)	53
<b>Figura 35</b>	Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)	54
<b>Figura 36</b>	Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)	55
<b>Figura 37</b>	Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)	56
<b>Figura 38</b>	Resultados de Dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> (µg/m3)	57
<b>Figura 39</b>	Resultados de Dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> (µg/m3)	58
<b>Figura 40</b>	Resultados de Dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> (µg/m3)	59
<b>Figura 41</b>	Resultados de Dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> (µg/m3)	60
<b>Figura 42</b>	Resultados de Dióxido de Azufre - SO <sub>2</sub> (µg/m3)	61
<b>Figura 43</b>	Instalación de Equipos	131
<b>Figura 44</b>	Instalación de Equipos	131
<b>Figura 45</b>	Preparación de Equipos	131
<b>Figura 46</b>	Preparación de Equipos	131
<b>Figura 47</b>	Calibración y Programación del tren de Muestreo	132
<b>Figura 48</b>	Programación de Low – Vol	132
<b>Figura 49</b>	Colocación de Filtro PM10	132
<b>Figura 50</b>	Colocación de filtro PM2.5	132
<b>Figura 51</b>	Colocación de Soluciones Captadoras	133
<b>Figura 52</b>	Inicio de Monitoreo	133
<b>Figura 53</b>	Instalación de Equipos	133
<b>Figura 54</b>	Instalación de Equipos	133
<b>Figura 55</b>	Preparación de Equipos	134
<b>Figura 56</b>	Preparación de Equipos	134
<b>Figura 57</b>	Colocación de Filtro PM10	134
<b>Figura 58</b>	Colocación de Soluciones Captadoras	134
<b>Figura 59</b>	Calibración del Tren de Muestreo	135
<b>Figura 60</b>	Colocación de Filtro PM2.5	135
<b>Figura 61</b>	Programación del Low - Vol	135
<b>Figura 62</b>	Inicio del Monitoreo	135
<b>Figura 63</b>	Recojo de Filtro PM10	136
<b>Figura 64</b>	Colocación de Nuevo filtro PM10	136
<b>Figura 65</b>	Recojo de Filtro PM2.5	136
<b>Figura 66</b>	Colocación del Nuevo filtro PM2.5	136

<b>Figura 67</b>	Cambio de soluciones captadoras .....	137
<b>Figura 68</b>	Colocación de nuevas soluciones captadoras .....	137
<b>Figura 69</b>	Inicio del Monitoreo .....	137
<b>Figura 70</b>	Inicio del Monitoreo .....	137
<b>Figura 71</b>	Recojo de Filtro PM10 .....	138
<b>Figura 72</b>	Colocación de Filtro PM10.....	138
<b>Figura 73</b>	Recojo de Filtro PM2.5 .....	138
<b>Figura 74</b>	Colocación de Filtro PM2.5.....	138
<b>Figura 75</b>	Recojo de soluciones captadoras.....	139
<b>Figura 76</b>	Colocación de Soluciones Captadoras .....	139
<b>Figura 77</b>	Inicio del Monitoreo .....	139
<b>Figura 78</b>	Inicio del Monitoreo .....	139
<b>Figura 79</b>	Recojo de Filtro PM10.....	140
<b>Figura 80</b>	Colocación de Filtro PM10 .....	140
<b>Figura 81</b>	Recojo de Filtro PM2.5.....	140
<b>Figura 82</b>	Colocación de Filtro PM2.5.....	140
<b>Figura 83</b>	Recojo de soluciones Captadoras .....	141
<b>Figura 84</b>	Colocación de soluciones Captadoras .....	141
<b>Figura 85</b>	Inicio del Monitoreo .....	141
<b>Figura 86</b>	Inicio del Monitoreo .....	141
<b>Figura 87</b>	Cambio De Soluciones Captadoras .....	142
<b>Figura 88</b>	Preparación De Equipos.....	142
<b>Figura 89</b>	Recojo del Filtro PM2.5.....	142
<b>Figura 90</b>	Colocación del Filtro PM2.5 .....	142
<b>Figura 91</b>	Recojo de Solución Captadora .....	143
<b>Figura 92</b>	Colocación de Solución Captadora .....	143
<b>Figura 93</b>	Inicio del Monitoreo .....	143
<b>Figura 94</b>	Inicio del Monitoreo .....	143
<b>Figura 95</b>	Recojo de Filtro PM10.....	144
<b>Figura 96</b>	Colocación de Filtro PM10.....	144
<b>Figura 97</b>	Recojo De Filtro PM2.5 .....	144
<b>Figura 98</b>	Colocación de Filtro PM2.5.....	144
<b>Figura 99</b>	Recojo de Solución Captadora .....	145
<b>Figura 100</b>	Colocación de Solución Captadora .....	145
<b>Figura 101</b>	Inicio del Monitoreo .....	145
<b>Figura 102</b>	Inicio del Monitoreo .....	145
<b>Figura 103</b>	Recojo de Filtro PM10.....	146
<b>Figura 104</b>	Colocación de Filtro PM10.....	146
<b>Figura 105</b>	Recojo de Filtro PM2.5 .....	146

<b>Figura 106</b>	Colocación de Filtro PM2.5.....	146
<b>Figura 107</b>	Recojo De Solución Captadora.....	147
<b>Figura 108</b>	Colocación de Solución Captadora .....	147
<b>Figura 109</b>	Inicio De Monitoreo .....	147
<b>Figura 110</b>	Inicio del Monitoreo .....	147
<b>Figura 111</b>	Recojo de Filtro PM10.....	148
<b>Figura 112</b>	Colocación de Filtro PM10.....	148
<b>Figura 113</b>	Recojo de Filtro PM2.5.....	148
<b>Figura 114</b>	Colocación de Filtro PM2.5 .....	148
<b>Figura 115</b>	Recojo de Solución Captadora .....	149
<b>Figura 116</b>	Colocación de Solución Captadora .....	149
<b>Figura 117</b>	Inicio del Monitoreo .....	149
<b>Figura 118</b>	Inicio del Monitoreo .....	149
<b>Figura 119</b>	Recojo de Filtro PM10 .....	150
<b>Figura 120</b>	Colocación de Filtro PM10.....	150
<b>Figura 121</b>	Recojo de Filtro PM2.5 .....	150
<b>Figura 122</b>	Colocación de Filtro PM2.5.....	150
<b>Figura 123</b>	Recojo de Solución Captadora .....	151
<b>Figura 124</b>	Colocación de Solución Captador .....	151
<b>Figura 125</b>	Inicio de Monitoreo .....	151
<b>Figura 126</b>	Inicio de Monitoreo .....	151
<b>Figura 127</b>	Recojo de Filtro PM10 .....	152
<b>Figura 128</b>	Recojo de Filtro PM2.5 .....	152
<b>Figura 129</b>	Recojo de Solución Captadora .....	152
<b>Figura 130</b>	Desarmado de Equipos.....	152
<b>Figura 131</b>	Desarmado de Equipos.....	153
<b>Figura 132</b>	Desarmado de Equipos.....	153
<b>Figura 133</b>	Desarmado de Equipos.....	153
<b>Figura 134</b>	Desarmado de Equipos.....	153
<b>Figura 135</b>	Desarmado de Equipos.....	154
<b>Figura 136</b>	Desarmado de Equipos.....	154
<b>Figura 137</b>	Recojo de Filtro PM10 .....	154
<b>Figura 138</b>	Recojo de Filtro PM2.5 .....	154
<b>Figura 139</b>	Recojo de Solución Captadora .....	155
<b>Figura 140</b>	Desarmado de Equipos.....	155
<b>Figura 141</b>	Desarmado de Equipos.....	155
<b>Figura 142</b>	Desarmado de Equipos.....	155
<b>Figura 143</b>	Desarmado de Equipos.....	156
<b>Figura 144</b>	Desarmado de Equipos.....	156

## CAPITULO I: GENERALIDADES

### 1.1. Antecedentes

Evaluación del riesgo ambiental de la calidad del aire en relación al PM10 y metales pesados del distrito de Moquegua (<https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1069>)

### 1.2. Objetivos

#### 1.2.1. Objetivo General

- Ejecutar el Programa de Monitoreo Manejo Ambiental, en la **"Creación De Los Servicios De Gestión Ambiental En La Municipalidad Distrital San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua"**; con el objeto de verificar si se genera un impacto negativo al medio ambiente.

#### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar y comparar los resultados de las concentraciones de material particulado (PM2.5 y PM10) y gases (CO, SO2 y NO2) en el aire con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, aprobado mediante D.S. N° 003-2017-MINAM, registradas en los puntos de monitoreo.
- Verificar el cumplimiento de los parámetros PM10, PM2.5, CO, SO2 y NO2 con la normatividad nacional vigente de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.

### 1.3. Marco Legal

- Ley General del Ambiente – Ley N° 28611. Ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. La protección del ambiente está a cargo del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, cuyo órgano rector es el Ministerio del Ambiente (MINAM).
- Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias".
- Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM "Aprueban el protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire".

## CAPITULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Métodos Utilizados

#### 2.1.1. Calidad de Aire

##### Muestreador de partículas Hi Vol

##### En campo

- Se instala el equipo muestreador de partículas HI-VOL en el punto de monitoreo.
- Se enciende el muestreador para permitir establecer las condiciones de temperatura de arranque. Se registra la lectura del indicador de flujo y, si es necesario, la temperatura ambiente y la presión barométrica. Se determina el flujo del muestreador ( $m^3 / \text{min}$  local) de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Si la velocidad de flujo está por fuera del intervalo aceptable especificado por el fabricante, se chequea si existen fugas, y si es necesario, se ajusta la velocidad de flujo al punto de ajuste especificado. Se detiene el muestreador.
- Se ajusta el cronómetro para iniciar y detener el muestreador a tiempos apropiados. Se ajusta el medidor de tiempo transcurrido a cero o se registra la lectura inicial del medidor.
- Se registra la información de la muestra (sitio de localización o número de identificación, fecha de muestreo, número de identificación del filtro, modelo y número serial del muestreador).
- Se realiza el muestreo por un período de  $24 \pm 1$  hora.
- Se determina y registra el flujo promedio ( $Q_a$ ) en  $m^3 / \text{min}$  local para el periodo de muestreo de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se registra la lectura final del medidor de tiempo transcurrido y, si es necesario, la temperatura ambiente y presión barométrica promedio para el periodo de muestreo.
- Se remueve cuidadosamente el filtro del muestreador, el filtro se dobla por la mitad a lo largo dentro de un sobre de manila, protegido con 2 hojas bond, se tocan solo los extremos del filtro.
- Se coloca el filtro en un contenedor protector (un sobre de papel de Manila).
- Se transporta el filtro con la muestra expuesta, a las condiciones ambientales del filtro tan pronto como sea posible, para equilibrar y posteriormente pesar.

##### En gabinete

- Con los datos obtenidos más el reporte del peso de la muestra por el laboratorio, se realiza el cálculo de concentración de  $PM_{10}$  en  $\mu g/m^3$  para su comparación con el ECA.

## Muestreador de partículas Low Vol

### En campo

- Se instala el equipo muestreador de partículas LOW-VOL en el punto de monitoreo.
- Se coloca el filtro de teflón para la recolección de muestras.
- Se enciende el muestreador para permitir establecer las condiciones de temperatura de arranque.
- Se ajusta el cronómetro para iniciar y detener el muestreador a tiempos apropiados.
- Se ajusta el medidor de tiempo transcurrido a cero o se registra la lectura inicial del medidor.
- Se registra la información de la muestra (sitio de localización o número de identificación, fecha de muestreo, número de identificación del filtro, modelo y número serial del muestreador).
- Se realiza el muestreo por un período de  $24 \pm 1$  hora.
- Se remueve cuidadosamente el filtro del muestreador, el filtro ubicarlo en su cassette circular de portafiltro dentro de un sobre de manila, se tocan solo los extremos del filtro con ayuda de una pinza.
- Se coloca el filtro en un contenedor protector (un sobre de papel de Manila).
- Se transporta el filtro con la muestra expuesta, a las condiciones ambientales del filtro tan pronto como sea posible, para equilibrar y posteriormente pesar.

### En gabinete

- Con los datos obtenidos más el reporte del peso de la muestra por el laboratorio, se realiza el cálculo de concentración de  $PM_{2.5}$  en  $\mu g/m^3$  para su comparación con el ECA.

**Tabla 1**

*Descripción del procedimiento para la toma de muestras*

Parámetro	Solución captadora / medio de muestreo	Tiempo de muestreo (h)	Caudal l/min	Tipo de almacenamiento	Holding time
PM <sub>2.5</sub> Bajo Vol.	Filtro teflón (46.2 ± 0.25 mm)	24 +/- 1	16.67	El cassere circular (portafiltro) de plástico, A temperatura <4°C +/- 2°C	<b>Filtro para muestreo:</b> 30 días desde la fecha de peso inicial del filtro a la fecha de muestreo. <b>Filtro para análisis pesaje:</b> 30 días desde finalizado el muestreo
PM <sub>10</sub> Alto Vol.	Filtro Cuarzo (8" x 10")	24 +/- 1	1130	El filtro de doblado por la mitad a lo largo dentro de un sobre de manila, protegido con 2 hojas bond. Colocar esto en bolsa ziploc. A temperatura <4°C +/- 2°C	<b>Filtro para muestreo:</b> 30 días desde la fecha de peso inicial del filtro a la fecha de muestreo. <b>Filtro para análisis pesaje:</b> 30 días desde finalizado el muestreo

*Nota.* Cadena de custodia ALAB

### Tren de muestreo

La metodología de muestro y análisis se debe realizar teniendo en cuenta el protocolo de monitoreo de calidad de aire y gestión de datos (R.D. N° 1404/2005/DIGESA/SA), donde se establece la metodología para el muestro, el método consiste en absorción de aire mediante un tren de muestreo.

### Método de muestreo de gases de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Se aplica el método del arsenito de sodio. El muestreo del dióxido de nitrógeno contenido en el aire se realiza mediante un tren de muestreo, provisto de un burbujeador de vidrio poroso, por el cual la muestra de aire se somete a través de una solución absorbente alcalina de arsenito de sodio, y el periodo de muestreo es de una (01) hora.

### Método de muestreo de gases de monóxido de carbono (CO)

Para el muestreo de este gas se empleará trenes de muestreo (método dinámico) donde se atrapa el gas en solución captadora; el flujo de muestreo es de 0,5 L por minuto por un período de una (08) horas. El análisis se realiza por turbidimetría. Los resultados serán expresados en microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Método de muestreo de gases de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

El principio para la determinación de dióxido de azufre por el método de la Pararosanilina consiste en hacer pasar un determinado volumen de aire succionado por una bomba de vacío con un caudal de 0.2 L/minutos, durante veinticuatro (24) horas en forma continua generando burbujeo, hacia una solución 0.04 M de tetracloromercurato de potasio (TCM). El Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) presente en el aire ambiente reacciona con esta solución para formar un complejo estable de monoclorosulfonatomercurato.

**Tabla 2**

*Descripción de las condiciones de muestreo*

Parámetro	Solución captadora/ medio de muestreo	Volumen de la solución captadora	Tiempo (horas)	Caudal (l/min)	Tipo de almacenamiento
NO <sub>2</sub>	Solución Alcalina de Arsenito	10 mL	1	0.5	Frasco plástico ámbar, a temperatura < 5 °C +/- 5 °C
CO	Solución Alcalina de p-SABA	50 mL	8	0.5	Frasco plástico ámbar, a temperatura < 5 °C +/- 5 °C
SO <sub>2</sub>	Tetracloromercurato de Potasio	50 mL	24	0.2	Frasco plástico ámbar, a temperatura < 5 °C +/- 5 °C

*Nota.* Cadena de custodia ALAB

## Estación meteorológica

### En campo

- Se instala el trípode.
- Se nivela la estación meteorológica.
- Se instala la estación meteorológica (Anemómetro, ISS, cono colector de lluvia)
- Se conecta los sensores al ISS para su registro.
- Se direcciona el anemómetro con una brújula en dirección al Sur.
- Se inserta la batería para que empiece a registrar los datos meteorológicos.
- Se enciende la consola y se introduce los datos actuales.
- Se deja registrando los datos meteorológicos durante 24 horas que se van almacenando en el data logger.

### En gabinete

- Georreferenciación de los puntos de monitoreo.
- Toma de datos y mediciones en situ.
- Pruebas fotográficas.

Se realiza la descarga de datos de la estación meteorológica con el software WeatherLink.

## 2.1.2. Parámetros Evaluados

Tabla 3

Parámetros evaluados

Parámetros	Periodo	Valor ug/m3	Formato	Método
<b>Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)</b>	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia UV (método automático)
<b>Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>)</b>	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial filtración (gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
<b>Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)</b>	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial filtración (gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	

<b>Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)</b>	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método Anual 100 Media aritmética anual automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
<b>Monóxido de carbono (CO)</b>	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR)(Método automático)
	8 hora	10000	Media aritmética móvil	

Nota. NE: No Exceder.

\* La unidad para Hidrocarburos Totales es en mg/m<sup>3</sup>.

Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2017-MINAM.

### 2.1.3. Equipos

#### Muestreador de aire de alto volumen – Hi Vol

El equipo muestreador de aire de alto volumen PM<sub>10</sub> está diseñado para recoger las partículas del aire con un diámetro aerodinámico de 10µm o menos. Este muestreador utiliza una entrada selectiva de tamaño para separar la materia en partículas que es mayor que 10µm, asegurando que sólo las concentraciones de PM<sub>10</sub> se depositan sobre el filtro. Cada fracción dentro del intervalo de tamaño de PM<sub>10</sub> se recolecta en un filtro separado en un período de muestreo específico. Cada filtro se pesa (después de equilibrar la humedad), antes y después de usarlo para determinar el peso neto (masa) ganado debido al PM10 colectado.

El volumen total de aire muestreado, corregido a las condiciones de referencia (298 K, 760 mm Hg), se determina a partir de la velocidad de flujo medida y el tiempo de muestreo. La concentración másica de PM<sub>10</sub> en el aire ambiente se calcula como la masa total de partículas recolectadas en el intervalo de tamaño de PM<sub>10</sub> dividido por el volumen de aire.

**Tabla 4**

*Datos del muestreador de partículas-Hi Vol*

PUNTO DE MONITOREO	Equipo	Marca	Modelo/serie	N° de certificado de calibración
PM-01	Hi Vol	THERMO SCIENTIFIC	YFC-PM10/P9530X	PL-FG120-24-7
PM-02	Hi Vol	THERMO SCIENTIFIC	-/P9525X	PL-FG108-24-7

Nota. Certificado de calibración; ver anexos

**Figura 1**

*Hi-Vol y controlador de flujo*



*Nota.* Certificado de calibración; ver anexos

### Muestreador de aire de bajo volumen – Low Vol

Para la determinación de Material Particulado  $PM_{2,5}$  se emplea un muestreador de bajo volumen (Equipo Low-Vol), el cual aspira aire del medio ambiente a flujo constante dentro de un orificio de forma especial, y en donde el material particulado en suspensión es separado inicialmente en fracciones de uno o más tamaños dentro del rango menor a 2,5 micras. Cada fracción de partículas captadas según su tamaño, dentro del rango establecido para luego ser colectado en un filtro durante 24 h, el cual se identifica con un número que representa el peso inicial del mismo; posteriormente, el filtro colectado es pesada (una vez equilibrada la temperatura). Cabe precisar que el filtro es pesado antes-después de su uso con la finalidad de determinar ganancia neta (masa) recolectado. El vol. total de aire muestreado, corregido a las condiciones de referencia (298 K, 760 mm Hg), a partir del flujo medido y tiempo de muestreo.

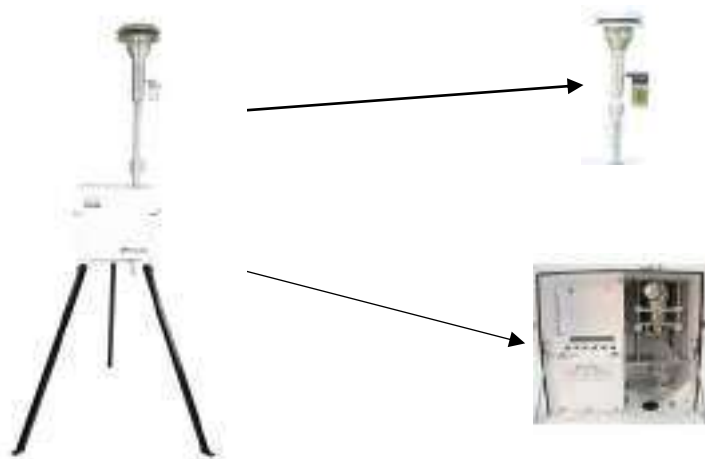
**Tabla 5**

*Datos del muestreador de partículas – Low Vol*

PUNTOS DE MONITOREO	Equipo	Marca	Modelo/serie	N° de certificado de calibración
PM-01	Low Vol	BGI MesaLabs	90199/PQ200	PL-TH244-24-8/PL-TH243-24-8N/PL-FP121-24-8N/PL-FG161-24-8
PM-02	Low Vol	BGI MesaLabs	64813/PQ200	PL-TH221-24-8/PL-TH222-24-8N/PL-FP109-24-8N/PL-FG163-24-8

*Nota.* Certificado de calibración, ver anexos

**Figura 2**  
*Low Vol*



*Nota.* Certificado de calibración, ver anexos

### Muestreador de gases atmosféricos-tren de muestreo

El sistema tren de muestreo permite captar gases atmosféricos que se consideran contaminantes por medio de una solución química, denominada absorbente o captadora, este método es aprobado por US-EPA (Agencia de protección del medio ambiente de EE.UU.)

El método utilizado es el burbujeo, porque se produce ciertas burbujas cuando circula aire por el sistema de burbujeadores o impinger. Por medio de una bomba de absorción captamos aire de la atmosfera, este flujo pasa por una solución captadora, en dicha solución se podría decir que se quedan atrapados los gases que deseamos medir su concentración, la misma será determinada por laboratorios especializados para tal fin.

Importante: Se tiene que considerar que existe un tiempo y caudal específico para cada gas, dicho flujo es medido por un dispositivo denominado rotámetro.

**Tabla 6**

*Datos del tren de muestreo y rotámetro*

PUNTOS DE MONITOREO	Equipo	Marca	Modelo/serie	N° de certificado de calibración
PM-01	Medidor de caudal	DYWER	RMA-13/-	OHLF-072-2025
PM-02	Medidor de caudal	DYWER	RMA-13/-	OHLF-072-2025

*Nota.* Certificado de calibración, ver anexos

**Figura 3**

*Tren de muestreo y Rotámetro*



*Nota.* Certificado de calibración; ver anexo

### Estación meteorológica

La estación es un equipo que está destinada para medir y registrar diversas variables meteorológicas en tiempo determinado y se utiliza para la elaboración de predicciones a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.

La estación está constituida por los siguientes componentes:

- Sensores aéreos
- Consola
- Software WeatherLink

Las estaciones meteorológicas miden las siguientes variables:

- Temperatura exterior (que permite determinar la T.max y T.min)
- Presión atmosférica
- Humedad relativa exterior
- Velocidad y dirección del viento
- Precipitación

**Tabla 7**

*Datos de la estación meteorológica*

PUNTOS DE MONITOREO	Equipo	Marca	Modelo/serie	N° de certificado de calibración
PM-01	Estación meteorológica	DAVIS INSTRUMENTS	VANTAGE PRO2/BF210628005	PL-LA046-24-7N/PL-FP072-24-6/PL-TH148-24-6/PL-MVD032-24-12N/PL-LA044-24-7N
PM-02	Estación meteorológica	DAVIS INSTRUMENTS	VANTAGHE PRO2 / AZ170131038	PL-TH204-24-8/PL-LA053-24-8N/PL-MVD012-24-8N/PL-FP123-24-8/PL-LA056-24-8N

*Nota.* Certificado de calibración; ver anexos

**Figura 4**

*Estación meteorológica y consola de estación meteorológica*



*Nota.* Certificado de calibración; ver anexos

#### 2.1.4. Criterios para Aseguramientos de Calidad

##### - Criterios Técnicos para la Instalación de los Equipos de Monitoreo

Para realizar la instalación de los equipos de monitoreo de calidad del aire, en adicción a los criterios establecidos en la sección del protocolo de monitoreo de aire, se deben considerar determinadas alturas y distancias, conforme se explica en la siguiente tabla:

**Tabla 8**

*Criterio para Aseguramiento de Calidad de Aire*

CARACTERISTICAS	CRITERIOS TECNICOS	OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR
Altura de la entrada de la muestra (sobre el suelo)	Mínimo 1.5 m y máximo 15 m	De 1.5 m a 4 m se considera lo más adecuado considerando que la medición está orientada a la calidad del aire que respiramos
Distancia horizontal con respecto a obstáculos más altos que el equipo de monitoreo	Mayor o igual a 2.5 veces la diferencia de las alturas (altura del obstáculo - altura de la entrada de la muestra)	Se consideran obstáculos a cualquier barrera física como paredes, edificaciones, árboles, entre otros
Distancia horizontal respecto de fuentes de emisión cercanas	Mayor o igual a 20 m; o desde los linderos hacia el exterior, en el caso de actividades extractivas, productivas o de servicios ubicadas en zonas urbanas	si la estación de monitoreo utiliza la energía eléctrica de un motor a combustión (grupo electrógeno), este debe encontrarse alejado como mínimo a 50 m al sotavento de la estación
Distancia horizontal entre dos equipos en la misma estación	Mayor o igual a 2 m, cuando uno de los equipos de monitoreo utilice flujos mayores a 20 litros por minuto	
	Mayor o igual a 1m, cuando ambos equipos de monitoreo utilicen flujos menores o iguales a 200 litros por minuto	
Restricciones de flujo de aire hacia la estación de monitoreo	La estación de monitoreo debe estar ubicada de tal manera que los obstáculos no eviten el ingreso de flujos de aire en al menos 3 de los 4 cuadrantes (Norte, Oeste, Este y Sur)	Una mayor restricción de flujos de aire libre pudiera afectar la representatividad espacial de la estación de monitoreo

*Nota.* Elaboración propia

### CAPITULO III: NORMATIVA AMBIENTAL

#### Alcance del protocolo

Según el Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM "Aprueban el protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire". Los criterios técnicos contenidos en el presente protocolo son aplicables a toda persona natural o jurídica, pública o privada, los que deben ser observados durante cada una de las etapas relativas al monitoreo de la calidad ambiental del aire. El presente protocolo debe ser aplicado a todo monitoreo realizado en ambientes exteriores, que tenga por objetivo determinar la calidad ambiental del aire en las escalas de microescala, media, local y urbana. Este documento establece los criterios técnicos que deben aplicarse en las acciones de monitoreo de parámetros que cuenten o no con ECA para aire en la normativa nacional vigente.

Para el presente informe se utilizó el Estándar de Calidad Ambiental – ECA para aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

Tabla 9

Parámetros a Evaluar

Parámetros	Periodo	Valor ug/m <sup>3</sup>	Formato	Método
<b>Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)</b>	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia UV (método automático)
<b>Benceno</b>	anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
<b>Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>)</b>	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial filtración (gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
<b>Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)</b>	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial filtración (gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
<b>Hidrogeno sulfurado H<sub>2</sub>S</b>	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)
<b>Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)</b>	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscen cia (Método Anual 100 Media aritmética anual automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
<b>Monóxido de carbono (CO)</b>	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR)(Método automático)
	8 hora	10000	Media aritmética móvil	
<b>Hidrocarburos totales (TH) expresados como hexano</b>	anual	100*	Media aritmética	Ionización de la llama de hidrogeno

Nota. NE: No Exceder.

\* La unidad para Hidrocarburos Totales es en mg/m<sup>3</sup>.

Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2017-MINAM.

## CAPITULO IV: ESTACIONES DE MONITOREO AMBIENTAL

### Nombre del proyecto

**"Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad distrital San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua"** / Informe de monitoreo de calidad de aire.

### Datos de la empresa

**Tabla 10**

*Datos de la empresa*

<b>Razón social</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO</b>
<b>Rubro</b>	Gobierno Regional, Local
<b>R.U.C.</b>	20608197037
<b>Ubicación</b>	AV. CENTRAL MZA. D LOTE. 4 (FRENTE A LA PLAZA CENTRAL DE SAN ANTONIO) MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - SAN ANTONIO
<b>Teléfono</b>	-
<b>Representante legal</b>	VILLEGAS MAMANI SANTOS EULOGIO
<b>E-mail</b>	-

*Nota.* En la siguiente tabla se precisan los datos del solicitante.

### Ubicación del monitoreo

Las mediciones se hicieron en horario diurno y nocturno, mientras que los puntos de monitoreo se determinaron en concordancia con los términos de referencia y al Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM.

**Tabla 11**

*Ubicación del proyecto*

<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Distrito</b>
Moquegua	Mariscal Nieto	San Antonio

*Nota.* En la siguiente tabla se precisa una ubicación referencial del proyecto.

**Figura 5**

*Ubicación referencial*



*Nota.* De Google Earth Pro

### Datos de la consultora ambiental

CONSULTBEL E.I.R.L. es una empresa peruana que busca brindar soluciones integrales a los sectores públicos y privados del país, se dedica a realizar estudios de ingeniería en asuntos ambientales e hidrocarburos. Tiene un alto nivel técnico, experiencia y capacidad empresarial, reflejada en el desarrollo de múltiples servicios de consultoría.

**Tabla 12**

*Datos de la consultora*

<b>Razón social</b>	<b>CONSULTBEL EIRL</b>
<b>R.U.C.</b>	20601591015
<b>Domicilio</b>	Los Angeles mz 83 – Ite 01 – Ilo-Ilo-Moquegua
<b>Teléfono</b>	53- 485806 – 969980694.
<b>Representante legal</b>	Sebastián Leonardo Huarachi
<b>E-mail</b>	consultbel@gmail.com

*Nota.* En la siguiente tabla se muestra se muestran datos de la consultora

#### 4.1. Ficha de Identificación para Calidad de Aire

##### Datos de ubicación de monitoreo actual calidad de aire: Punto 1

**Tabla 13**

Ubicación monitoreo punto 1

PM-01		
<b>Ubicación:</b>		
MTC, Distrito San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua		
Localización y justificación de los puntos de monitoreo: se seleccionó de acuerdo al Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM.		
<b>Descripción del punto de muestreo:</b>		Barlovento
<b>Coordenadas UTM:</b>		WGS-84
<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Zona</b>
293392	8095595	19K

*Nota.* Elaboración propia, 2025.

**Figura 6**

Ubicación del monitoreo punto 1



*Nota.* Coordenadas de la ubicación del monitoreo

## Datos de ubicación de monitoreo actual calidad de aire: Punto 2

**Tabla 14**

Ubicación monitoreo punto 2

PM-02		
<b>Ubicación:</b>		Avenida San Antonio de Padua, Distrito San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua
Localización y justificación de los puntos de monitoreo: se seleccionó de acuerdo al Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM.		
<b>Descripción del punto de muestreo:</b>		Sotavento
<b>Coordenadas UTM:</b>		WGS-84
<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Zona</b>
292872	8096289	19K

*Nota.* Elaboración propia, 2025.

**Figura 7**

Ubicación del monitoreo punto 2



*Nota.* Coordenadas de la ubicación del monitoreo

## CAPITULO V: RESULTADOS

### 5.1. Resultados de análisis de laboratorio

#### Datos meteorológicos

Tabla 15

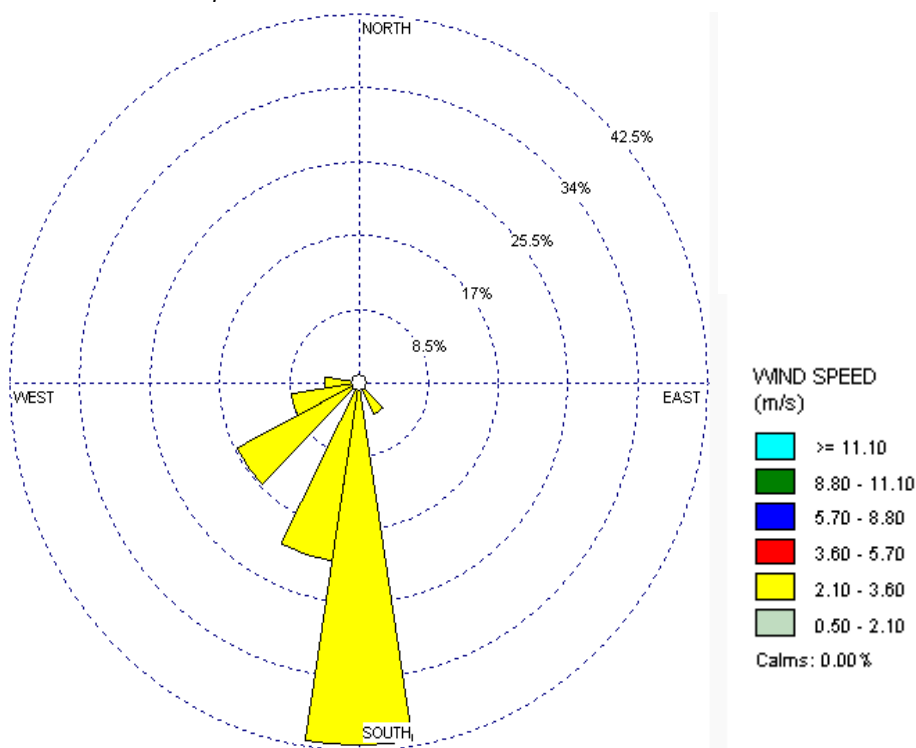
Datos de variables meteorológicas – Dia 1

Estación	Fecha	Promedio				Dirección predominante del viento
		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	
PM-01	16/05/2025	22.58	57.68	652.72	2.54	S
PM-02	16/05/2025	22.90	53.65	689.51	2.67	E

Nota. Reporte de resultados 2025-57, ver anexos.

Figura 8

Rosa de viento del punto PM-01

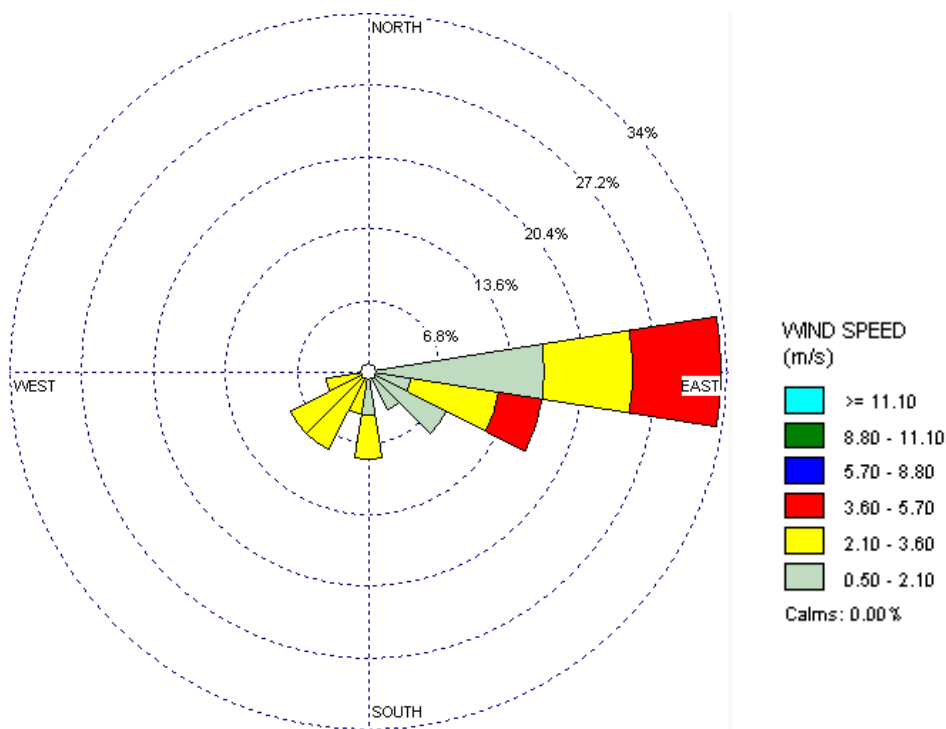


#### Interpretación

En la figura 8: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sur (S) a Norte (N). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 2.54 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.04 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.0 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Figura 9**

*Rosa de viento del punto PM-02*



*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 9: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Este (E) a Oeste (W). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 2.67 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 1.53 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.7 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Tabla 16**

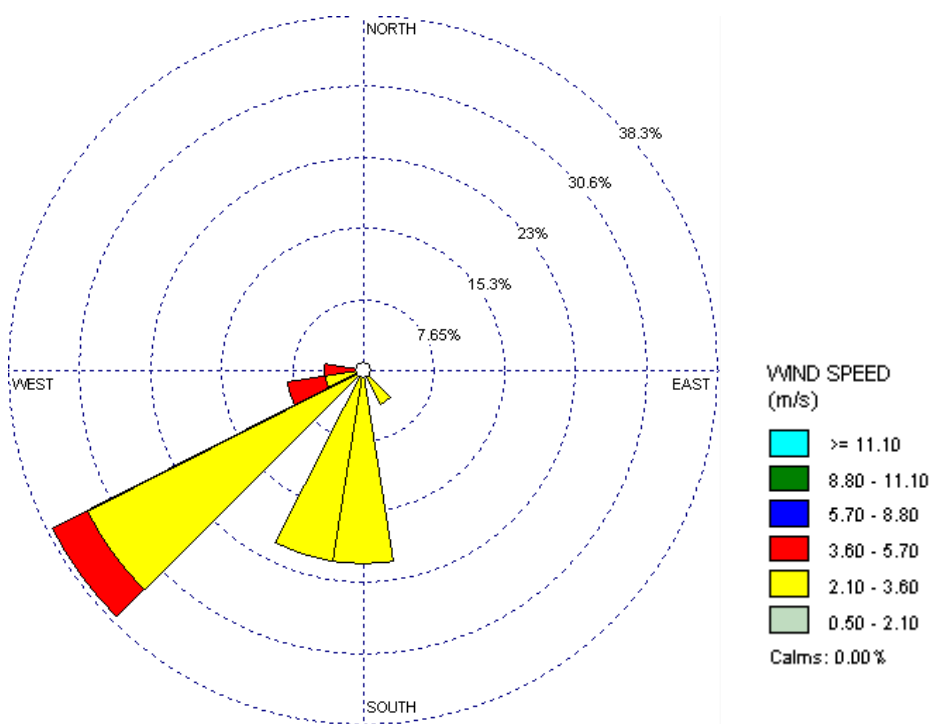
*Datos de variables meteorológicas – Día 2*

Estación	Fecha	Promedio				Dirección predominante del viento
		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	
PM-01	17/05/2025	20.23	57.80	653.05	2.89	SW
PM-02	17/05/2025	23.41	54.21	689.93	3.26	ESE

*Nota.* Reporte de resultados 2025-57, ver anexos.

**Figura 10**

*Rosa de viento del punto PM-01*



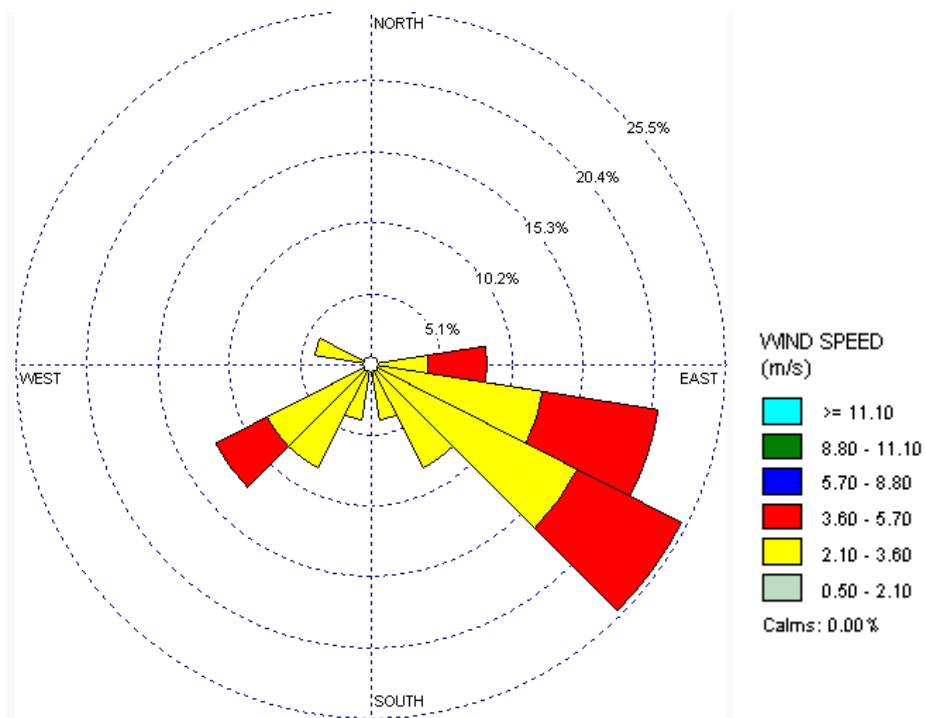
*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

### ■ Interpretación

En la figura 10: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sudoeste (SW) a Nordeste (NE). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 2.89 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.20 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.8 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Figura 11**

*Rosa de viento del punto PM-02*



*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 11: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Este Sudeste (ESE) hacia Oeste Noroeste (WNW). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad del viento 3.26 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.06 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.9 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Tabla 17**

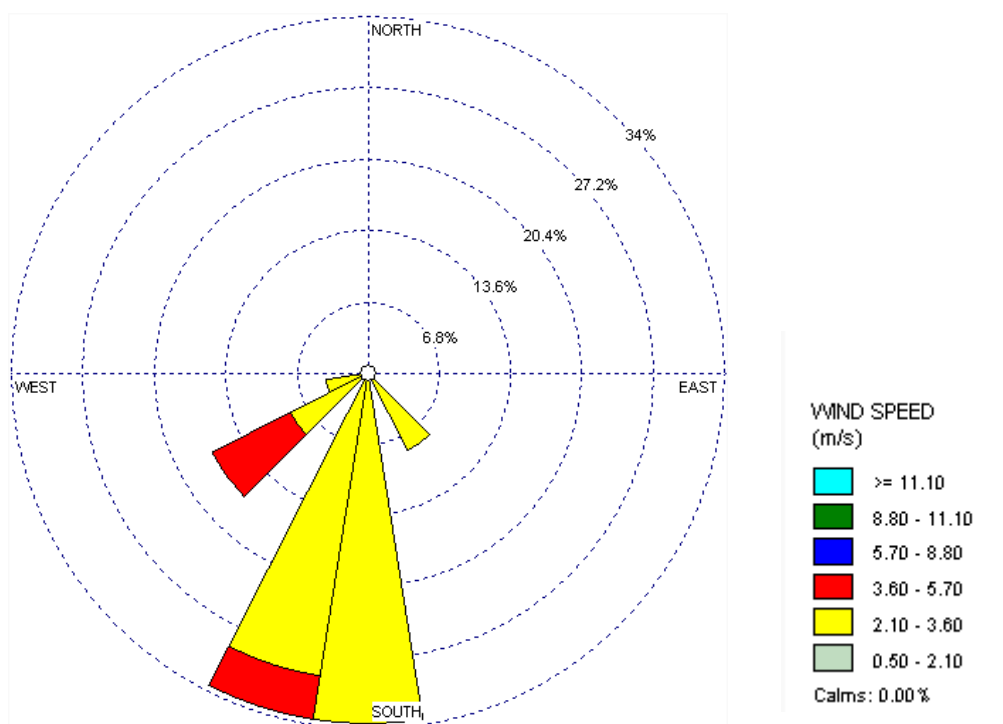
*Datos de variables meteorológicas – Dia 3*

Estación	Fecha	Promedio				Dirección predominante del viento
		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	
PM-01	18/05/2025	21.56	57.84	652.81	2.89	S
PM-02	18/05/2025	22.47	53.24	688.87	2.80	E

*Nota.* Reporte de resultados 2025-57, ver anexoss.

**Figura 12**

*Rosa de viento del punto PM-01*



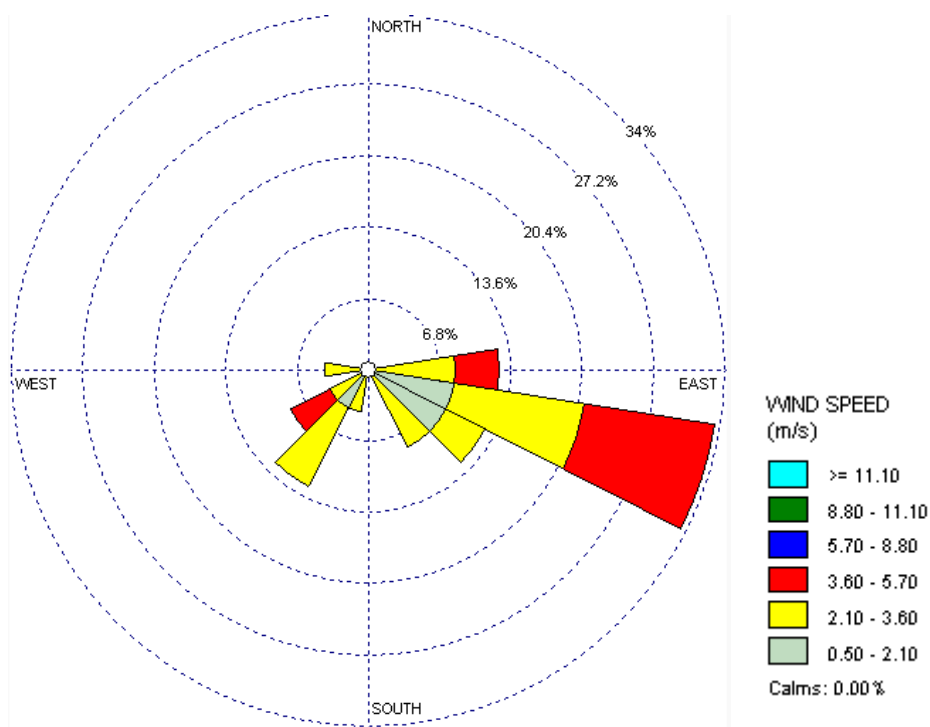
*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

### ■ Interpretación

En la figura 12: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sur (S) a Norte (N). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 2.89 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.20 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.8 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Figura 13**

*Rosa de viento del punto PM-02*



*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 13: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Este (E) a Oeste (W). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 2.80 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 1.15 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.5 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Tabla 18**

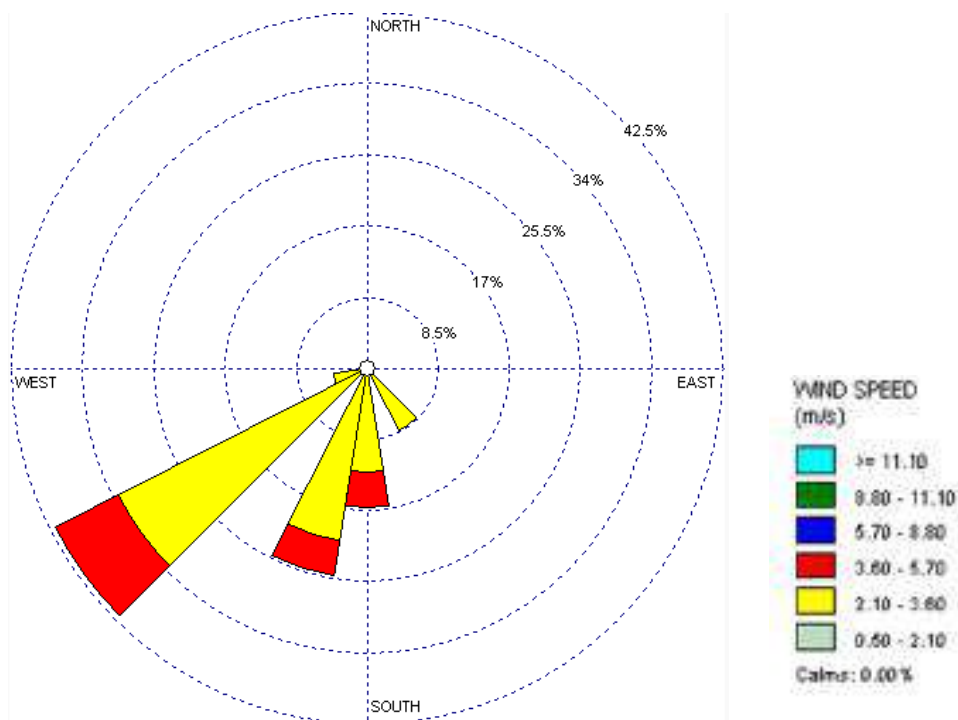
*Datos de variables meteorológicas – Día 4*

Estación	Fecha	Promedio				Dirección predominante del viento
		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	
PM-01	19/05/2025	20.56	57.85	652.95	3.03	SW
PM-02	19/05/2025	22.96	53.74	689.24	1.19	E

*Nota.* Reporte de resultados 2025-57, ver anexos.

**Figura 14**

*Rosa de viento del punto PM-01*



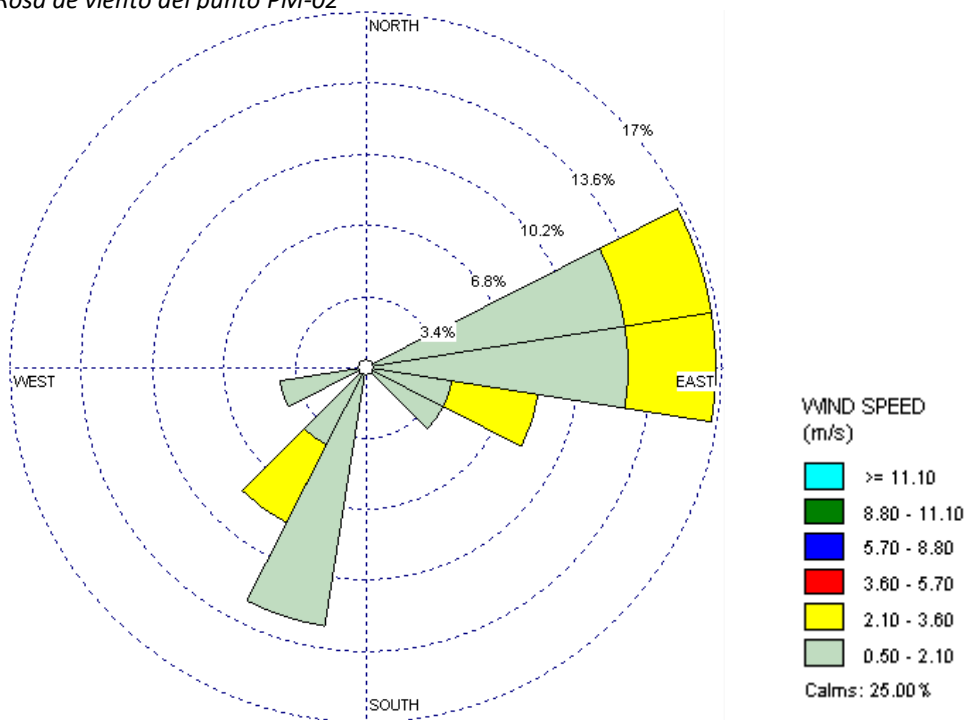
*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 14: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sudoeste (SW) a Nordeste (NE). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 3.03 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.20 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.3 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Figura 15**

*Rosa de viento del punto PM-02*



*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 15: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Este (E) hacia Oeste (W). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 1.19 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.00 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.1 m/s, con una frecuencia de calma de 25.00%.

**Tabla 19**

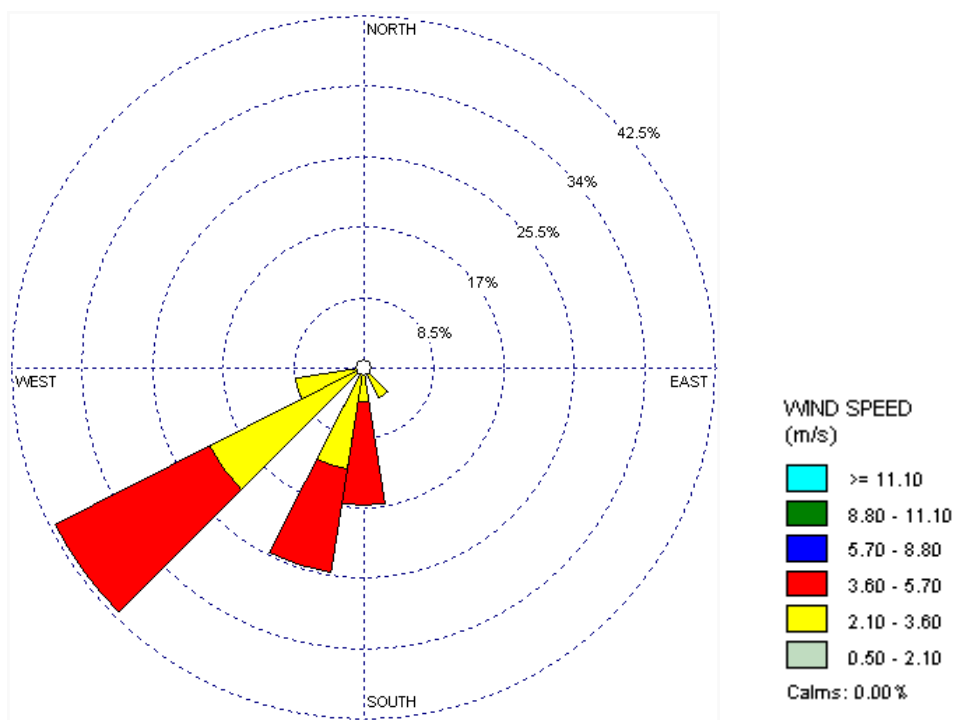
*Datos de variables meteorológicas - Día 5*

Estación	Fecha	Promedio				Dirección predominante del viento
		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	
PM-01	20/05/2025	20.59	58.08	652.37	3.50	SW
PM-02	20/05/2025	23.53	54.27	689.86	1.82	ESE

*Nota.* Reporte de resultados 2025-57, ver anexos.

**Figura 16**

*Rosa de viento del punto PM-01*



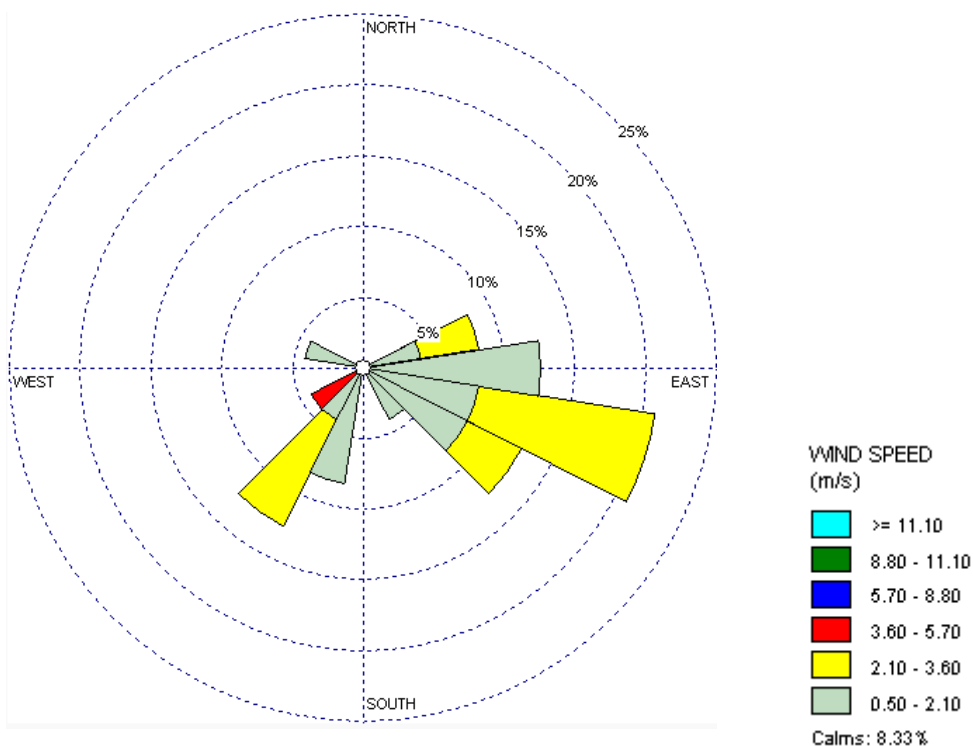
*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 16: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sudoeste (SW) a Nordeste (NE). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 3.50 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.60 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.4 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

**Figura 17**

*Rosa de viento del punto PM-02*



*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

#### ■ Interpretación

En la figura 17: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Este Sudeste (ESE) hacia Oeste Noroeste (WNW). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 1.82 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.30 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.7 m/s, con una frecuencia de calma de 8.33%.

**Tabla 20**

*Resultados de monitoreo*

DIA	PUNTO	RESULTADOS (ug/m3)				
		PM10	PM2.5	SO2	NO2	CO
DIA 1	PM-01	82.02	36.28	14.44	210.87	1454.47
	PM-02	87.81	39.00	13.68	93.28	1367.05
DIA 2	PM-01	87.26	33.97	14.31	96.84	1442.08
	PM-02	86.31	35.31	13.70	93.47	1397.52
DIA 3	PM-01	86.21	36.43	14.38	98.48	1449.19
	PM-02	89.15	36.43	13.67	93.35	1367.36
DIA 4	PM-01	89.27	40.70	14.33	97.82	1438.45
	PM-02	89.57	40.67	13.69	186.58	1396.57
DIA 5	PM-01	89.41	35.86	14.35	97.86	1433.73
	PM-02	72.37	30.50	13.70	93.73	1397.83

**Tabla 21**

*Codificación de filtros de monitoreo*

DIA	PUNTO	PARAMETROS	
		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
DIA 1	PM-01	3018	2206
	PM-02	3036	2232
DIA 2	PM-01	3014	2233
	PM-02	3037	2207
DIA 3	PM-01	3015	2135
	PM-02	3038	2134
DIA 4	PM-01	3039	2138
	PM-02	3017	2136
DIA 5	PM-01	3075	2214
	PM-02	3016	2234

## 5.2. Interpretación de resultados

### RESULTADOS

#### Resultados de los parámetros de calidad de aire

Tabla 22

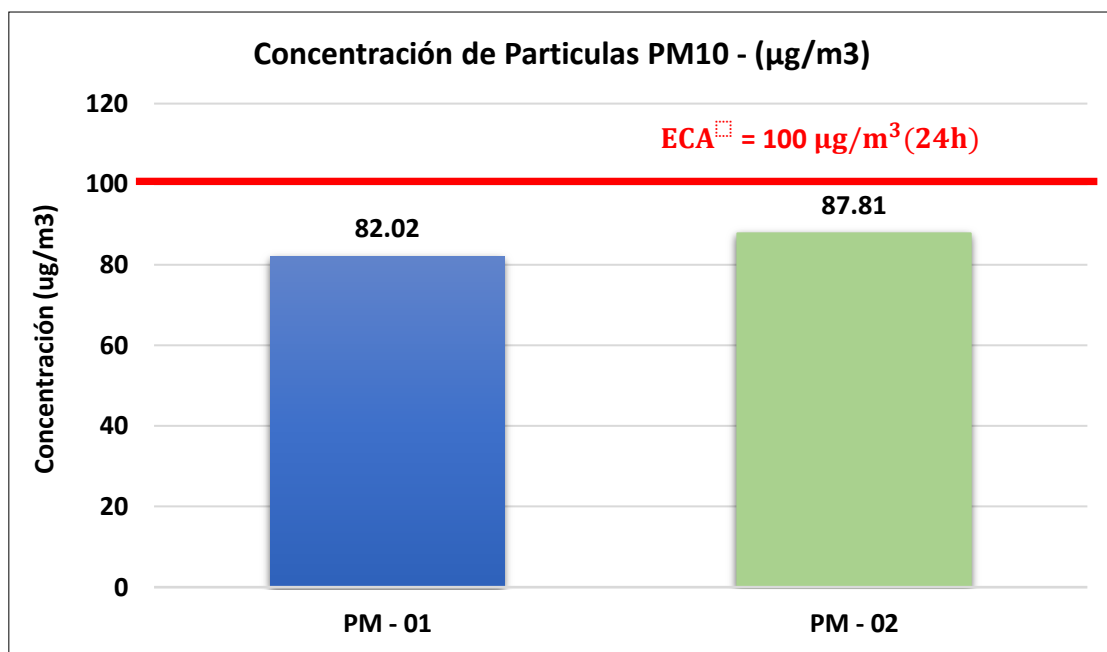
Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>10</sub>

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	16/05/2025	PM <sub>10</sub>	82.02	µg/m <sup>3</sup>	100
PM-02	16/05/2025	PM <sub>10</sub>	87.81	µg/m <sup>3</sup>	100

Nota. Informe de ensayo IE-25-16970; ver anexos.

Figura 18

Resultados de material particulado PM<sub>10</sub>



Nota. Concentración de PM<sub>10</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

### Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>10</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 82.02 µg/m<sup>3</sup> y 87.81 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>10</sub> es (100 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 18.

**Tabla 23**

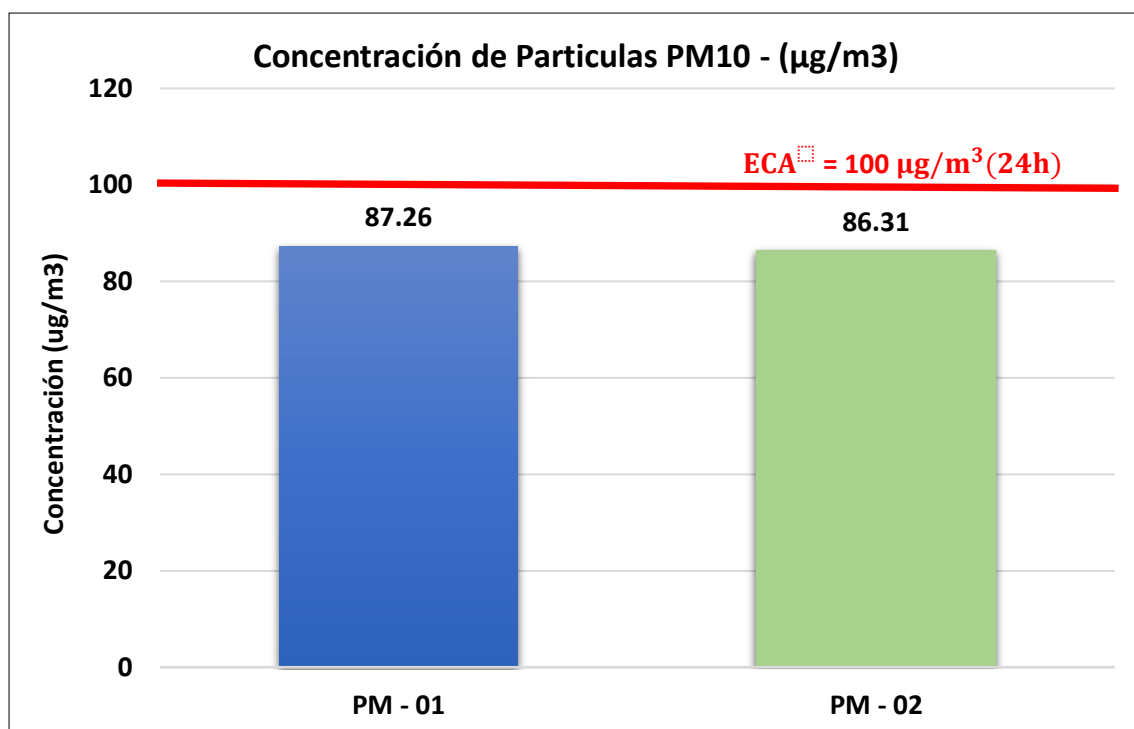
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>10</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	17/05/2025	PM <sub>10</sub>	87.26	µg/m <sup>3</sup>	100
PM-02	17/05/2025	PM <sub>10</sub>	86.31	µg/m <sup>3</sup>	100

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16969; ver anexos.

**Figura 19**

*Resultados de material particulado PM<sub>10</sub>*



*Nota.* Concentración de PM<sub>10</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>10</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 87.26 µg/m<sup>3</sup> y 86.31 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>10</sub> es (100 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 19.

**Tabla 24**

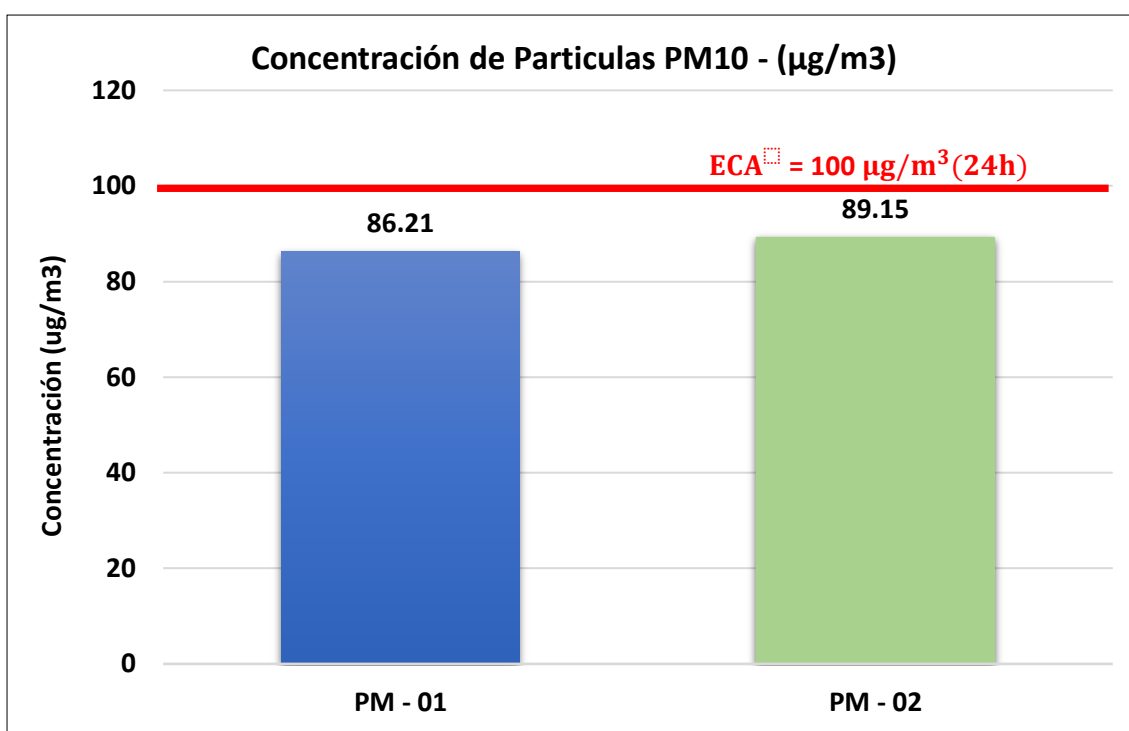
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>10</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	18/05/2025	PM <sub>10</sub>	86.21	µg/m <sup>3</sup>	100
PM-02	18/05/2025	PM <sub>10</sub>	89.15	µg/m <sup>3</sup>	100

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17427; ver anexos

**Figura 20**

*Resultados de material particulado PM<sub>10</sub>*



*Nota.* Concentración de PM<sub>10</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>10</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 86.21 µg/m<sup>3</sup> y 89.15 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>10</sub> es (100 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 20.

**Tabla 25**

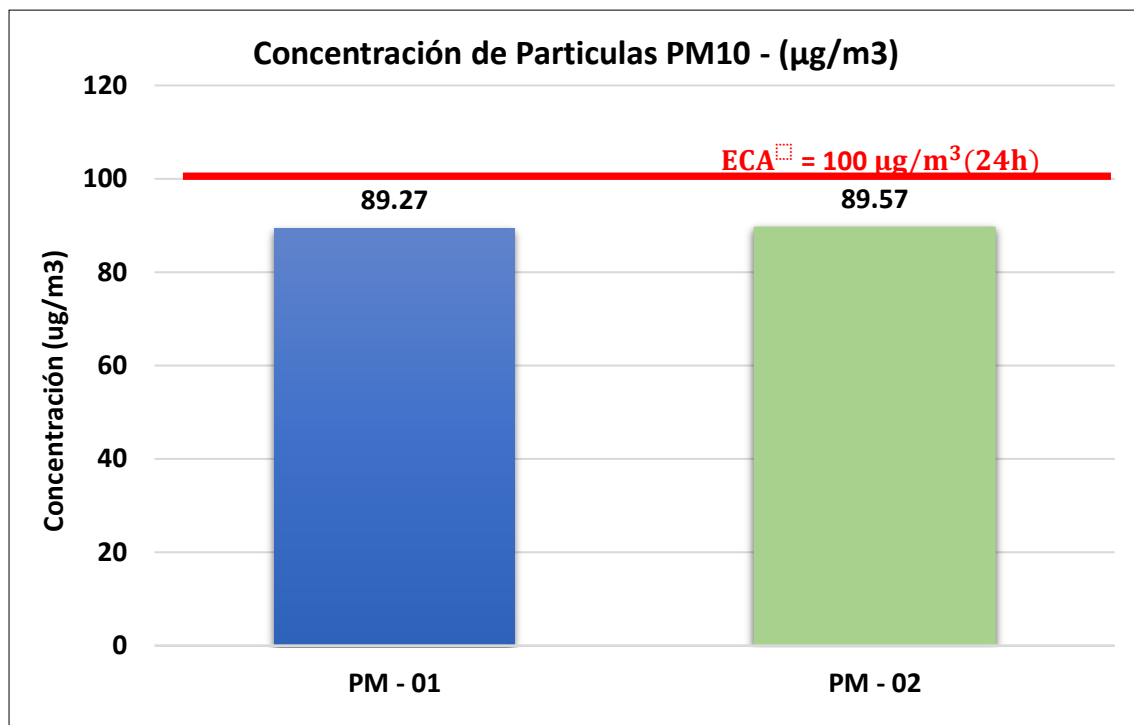
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>10</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	19/05/2025	PM <sub>10</sub>	89.27	µg/m <sup>3</sup>	100
PM-02	19/05/2025	PM <sub>10</sub>	89.57	µg/m <sup>3</sup>	100

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17431; ver anexos.

**Figura 21**

*Resultados de material particulado PM<sub>10</sub>*



*Nota.* Concentración de PM<sub>10</sub> en ug/m3 comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>10</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 89.27 µg/m<sup>3</sup> y 89.57 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/mtra), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>10</sub> es (100 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 21.

Tabla 26

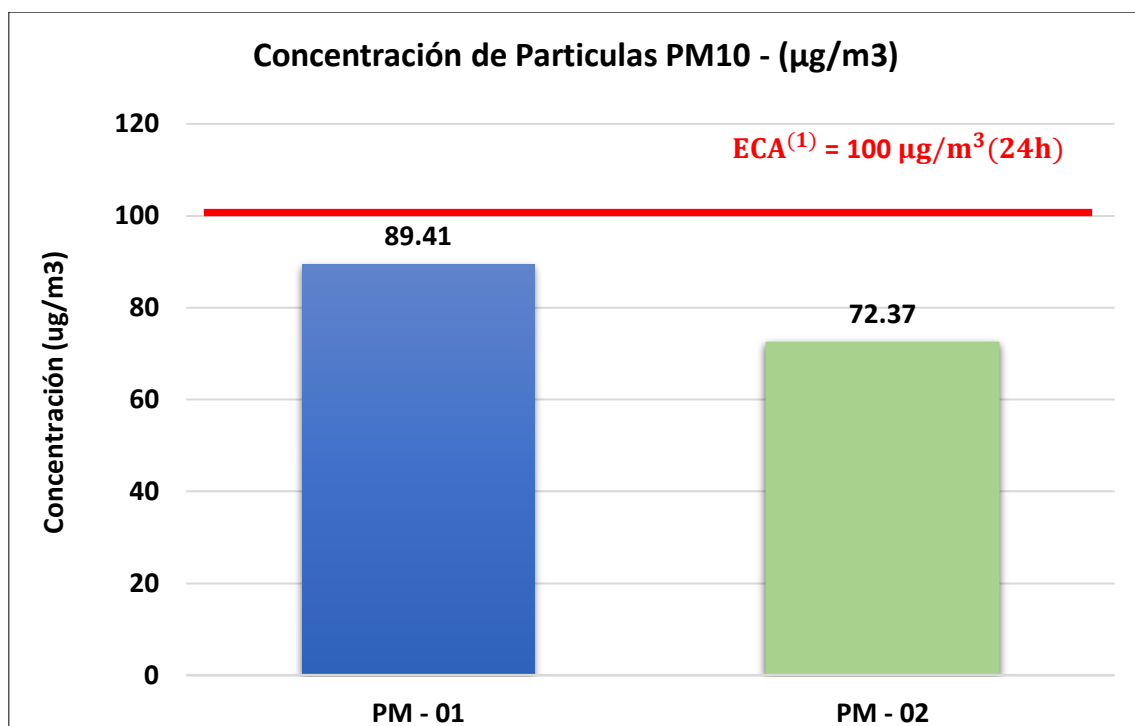
Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>10</sub>

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	20/05/2025	PM <sub>10</sub>	71.60	µg/m <sup>3</sup>	100
PM-02	20/05/2025	PM <sub>10</sub>	68.94	µg/m <sup>3</sup>	100

Nota. Informe de ensayo IE-25-19533; ver anexos

Figura 22

Resultados de material particulado PM<sub>10</sub>



Nota. Concentración de PM<sub>10</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>10</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 71.60 µg/m<sup>3</sup> y 68.94 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/mtra), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>10</sub> es (100 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 22.

**Tabla 27**

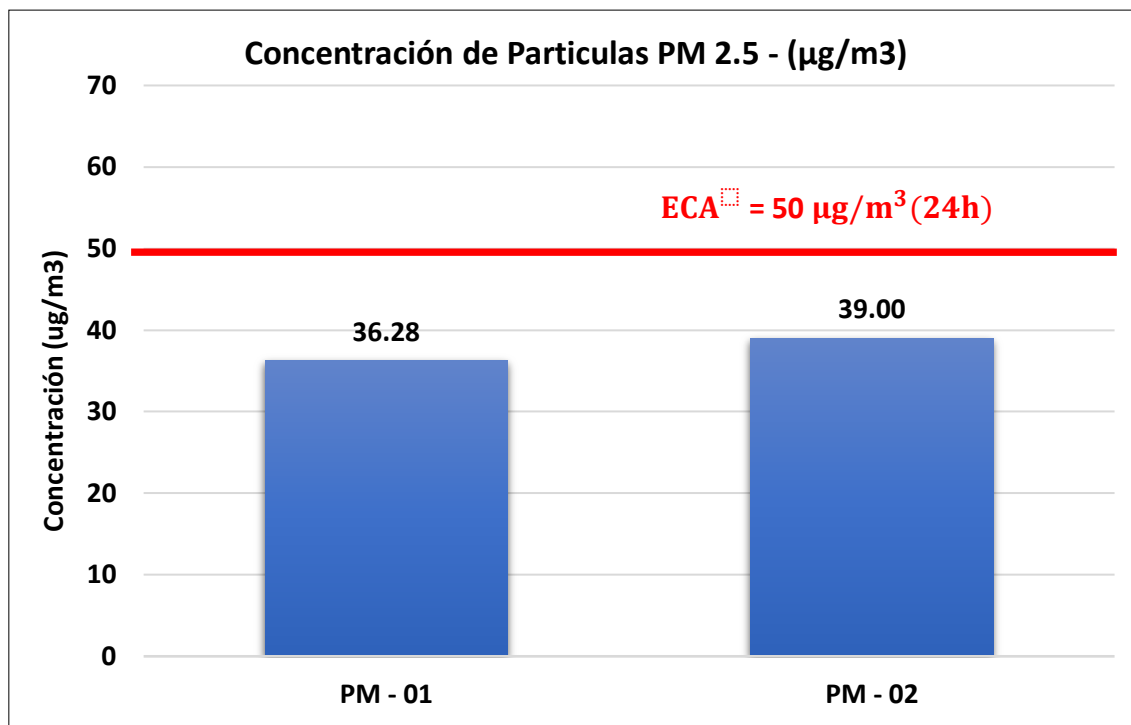
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>2.5</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	16/05/2025	PM <sub>2.5</sub>	36.28	µg/m <sup>3</sup>	50
PM-02	16/05/2025	PM <sub>2.5</sub>	39.00	µg/m <sup>3</sup>	50

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16970; ver anexos

**Figura 23**

*Resultados de material particulado PM<sub>2.5</sub>*



*Nota.* Concentración de PM<sub>2.5</sub> en ug/m3 comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>2.5</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 36.28 µg/m<sup>3</sup> y 39.00 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/mtra), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>2.5</sub> es (50 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 23.

**Tabla 28**

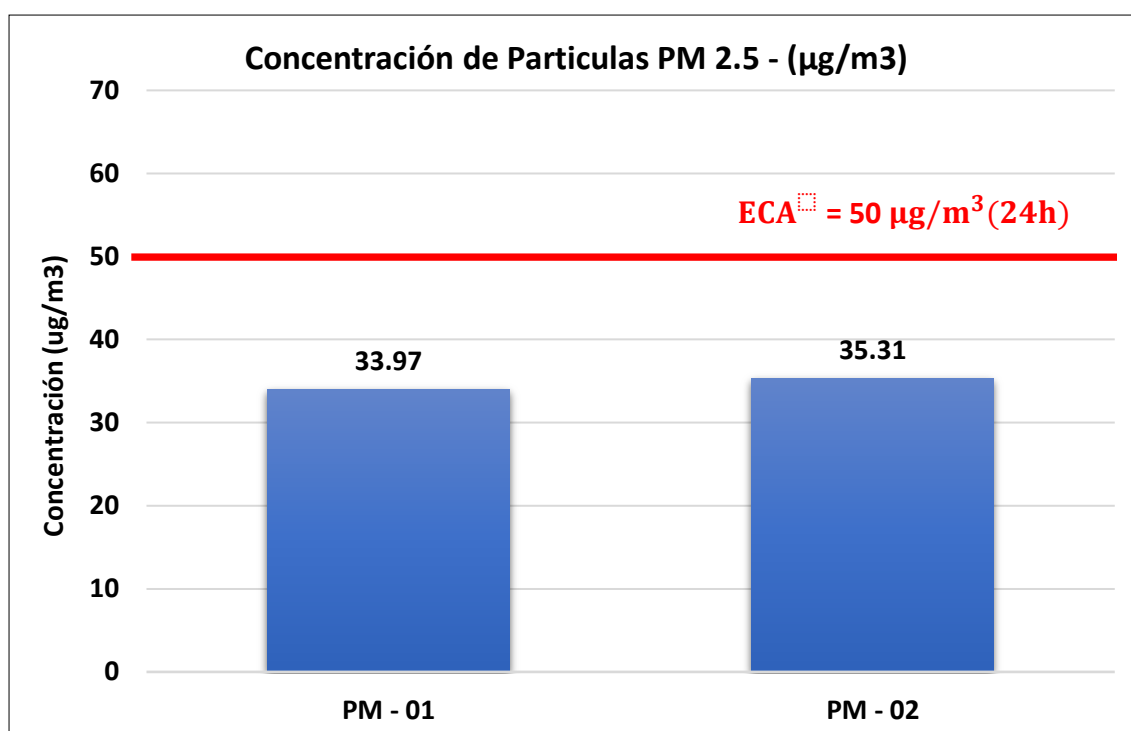
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>2.5</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	17/05/2025	PM <sub>2.5</sub>	33.97	µg/m <sup>3</sup>	50
PM-02	17/05/2025	PM <sub>2.5</sub>	35.31	µg/m <sup>3</sup>	50

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16969; ver anexos

**Figura 24**

*Resultados de material particulado PM<sub>2.5</sub>*



*Nota.* Concentración de PM<sub>2.5</sub> en ug/m3 comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>2.5</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 33.97 µg/m<sup>3</sup> y 35.31 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>2.5</sub> es (50 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 24.

Tabla 29

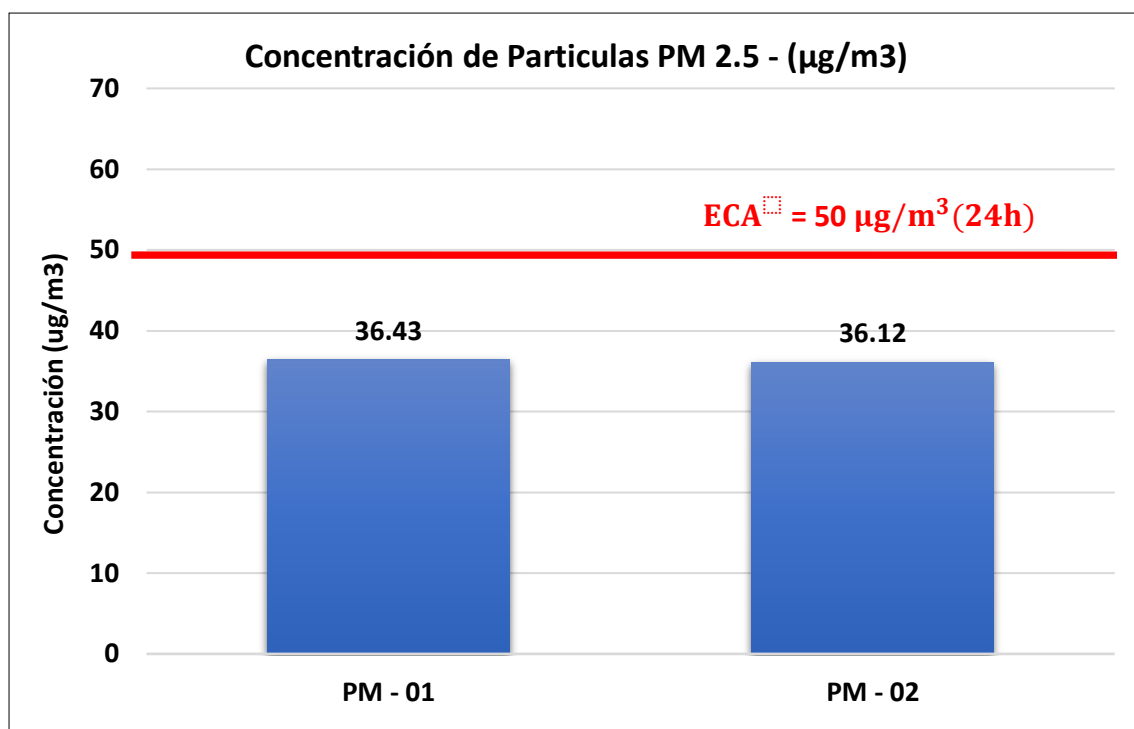
Resultados del monitoreo de calidad de aire –  $PM_{2.5}$

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	18/05/2025	$PM_{2.5}$	36.43	$\mu g/m^3$	50
PM-02	18/05/2025	$PM_{2.5}$	36.12	$\mu g/m^3$	50

Nota. Informe de ensayo IE-25-17427; ver anexos

Figura 25

Resultados de material particulado  $PM_{2.5}$



Nota. Concentración de  $PM_{2.5}$  en  $\mu g/m^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de  $PM_{2.5}$  en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 36.43  $\mu g/m^3$  y 36.12  $\mu g/m^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu g/m^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para  $PM_{2.5}$  es (50  $\mu g/m^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 25.

**Tabla 30**

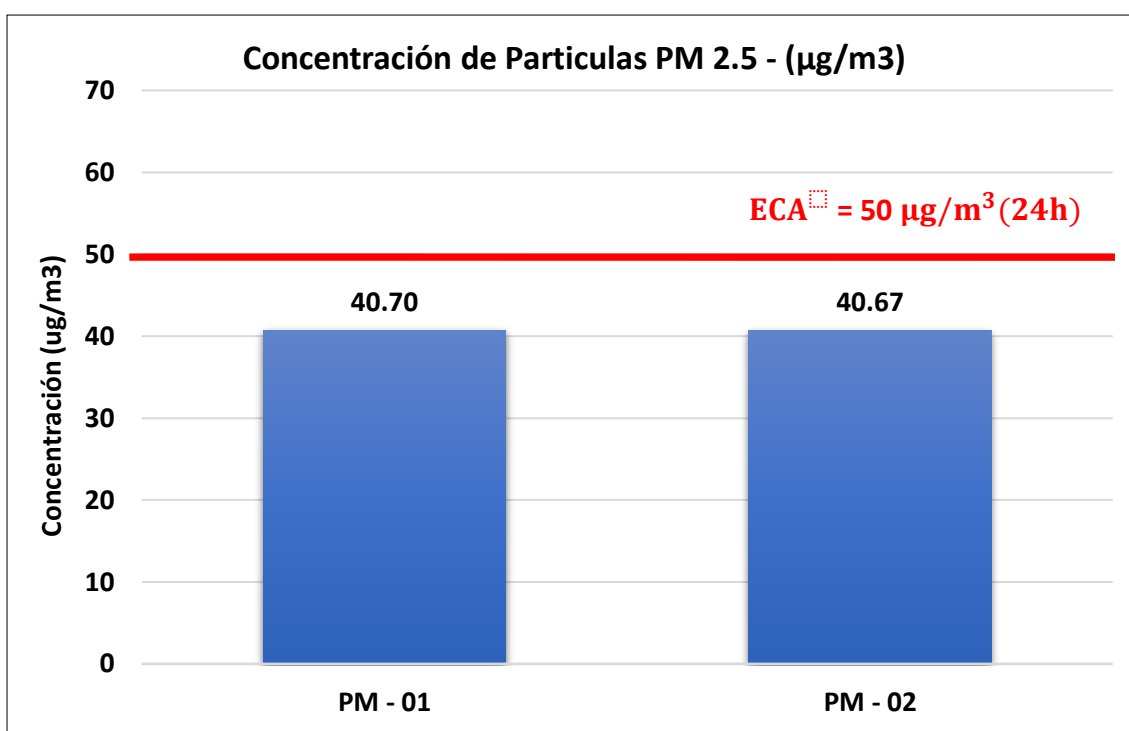
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – PM<sub>2.5</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	19/05/2025	PM <sub>2.5</sub>	40.70	µg/m <sup>3</sup>	50
PM-02	19/05/2025	PM <sub>2.5</sub>	40.67	µg/m <sup>3</sup>	50

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17431; ver anexos

**Figura 26**

*Resultados de material particulado PM<sub>2.5</sub>*



*Nota.* Concentración de PM<sub>2.5</sub> en ug/m3 comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de PM<sub>2.5</sub> en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 40.70 µg/m<sup>3</sup> y 40.67 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM<sub>2.5</sub> es (50 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 26.

Tabla 31

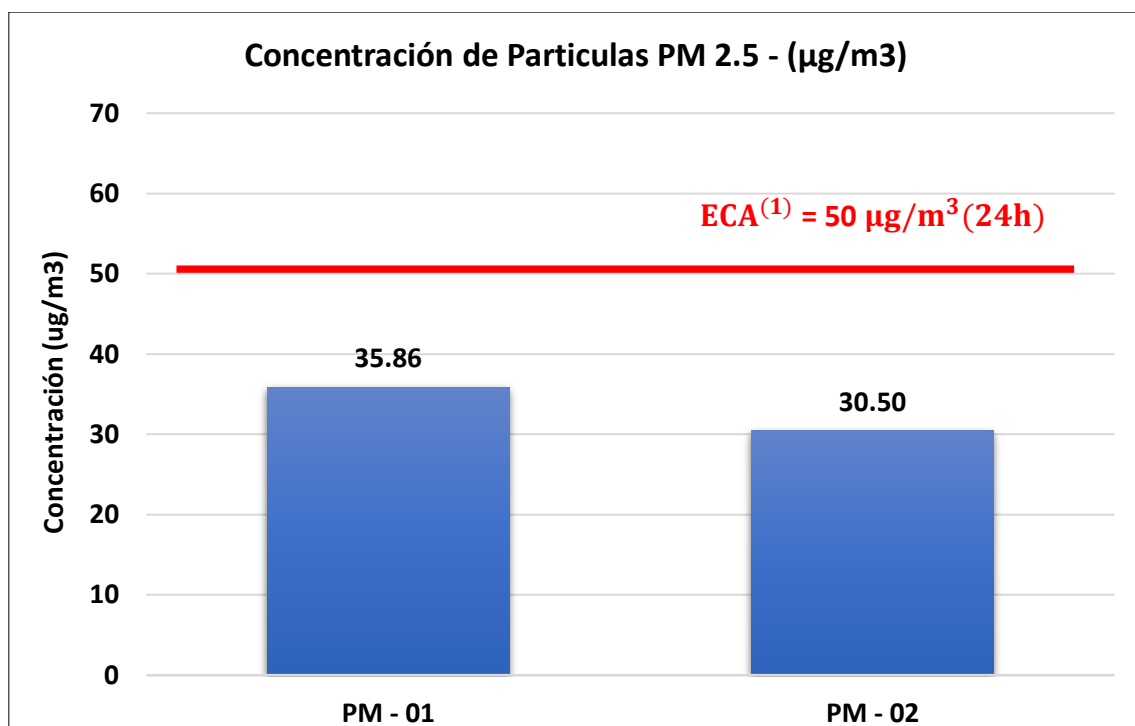
Resultados del monitoreo de calidad de aire –  $PM_{2.5}$

Estación	Fecha de muestreo	Parámetro	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	20/05/2025	$PM_{2.5}$	33.04	$\mu g/m^3$	50
PM-02	20/05/2025	$PM_{2.5}$	30.50	$\mu g/m^3$	50

Nota. Informe de ensayo IE-25-19533; ver anexos.

Figura 27

Resultados de material particulado  $PM_{2.5}$



Nota. Concentración de  $PM_{2.5}$  en  $\mu g/m^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de  $PM_{2.5}$  en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de  $33.04 \mu g/m^3$  y  $30.50 \mu g/m^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), caudal, tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu g/m^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para  $PM_{2.5}$  es ( $50 \mu g/m^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 27.

**Tabla 32**

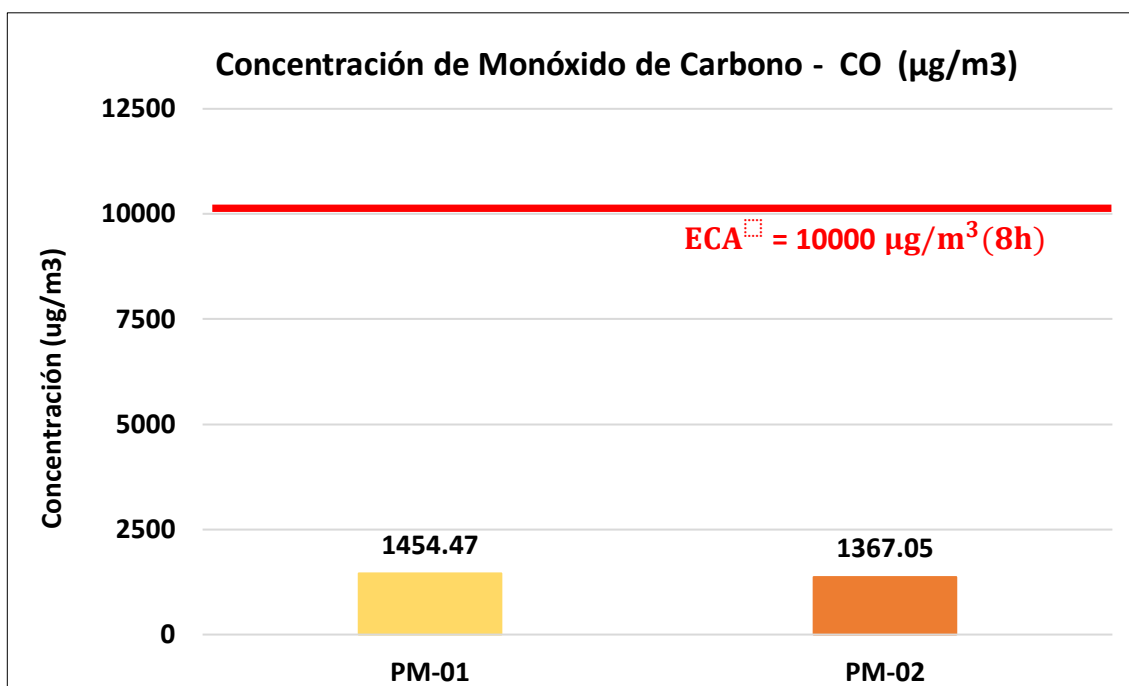
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	16/05/2025	CO	1454.47	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000
PM-02	16/05/2025	CO	1367.05	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16970; ver anexos

**Figura 28**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*



*Nota.* Concentración de CO en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de  $1454.47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $1367.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para CO es ( $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 28.

**Tabla 33**

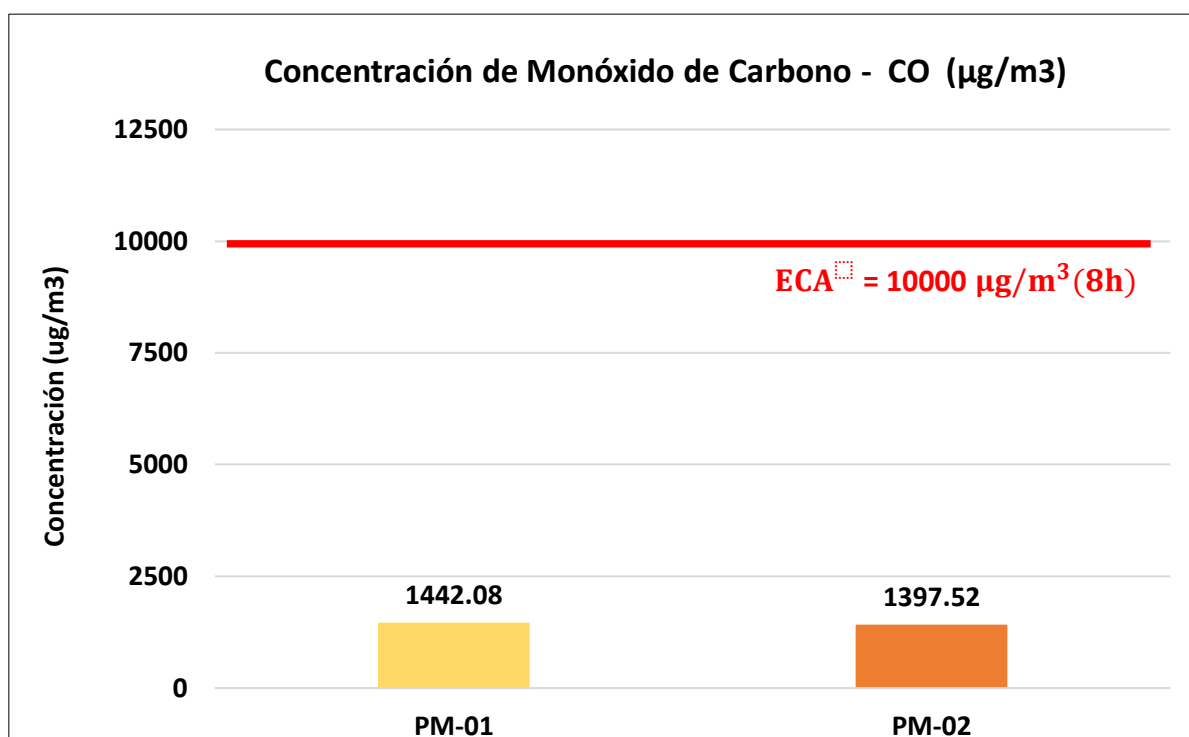
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	17/05/2025	CO	1442.08	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000
PM-02	17/05/2025	CO	1397.52	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16969; ver anexos.

**Figura 29**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*



*Nota.* Concentración de CO en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de  $1442.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $1397.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para CO es ( $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 29.

**Tabla 34**

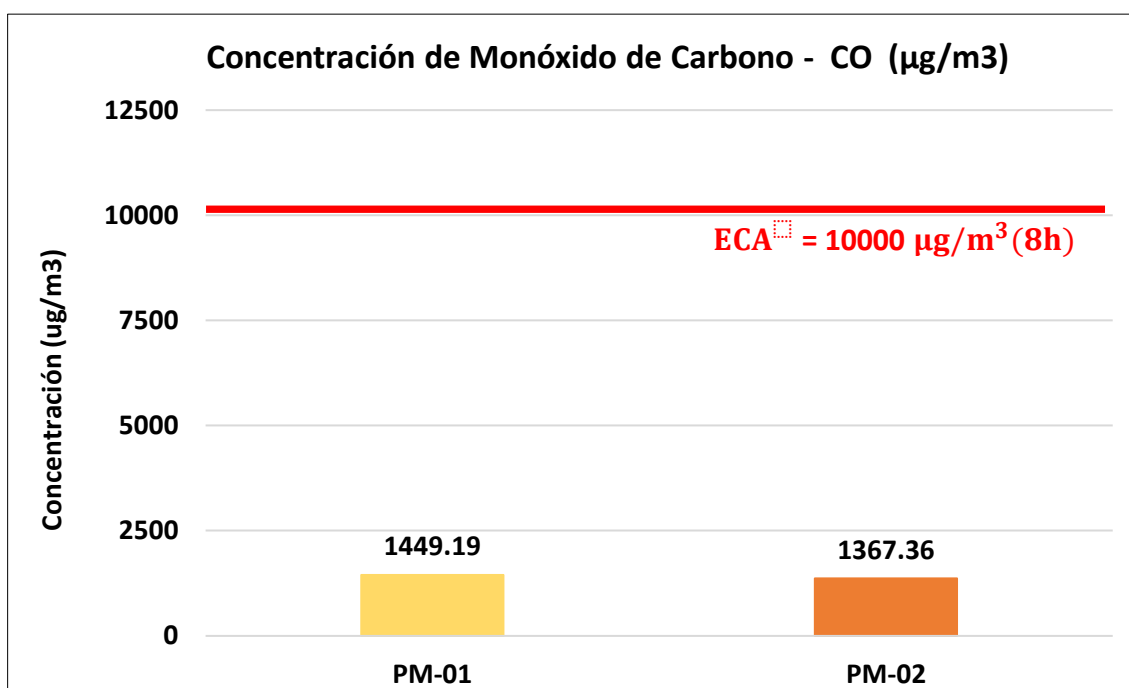
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	18/05/2025	CO	1449.19	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000
PM-02	18/05/2025	CO	1367.36	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17427; ver anexos

**Figura 30**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*



*Nota.* Concentración de CO en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de  $1449.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $1367.36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para CO es ( $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 30.

**Tabla 35**

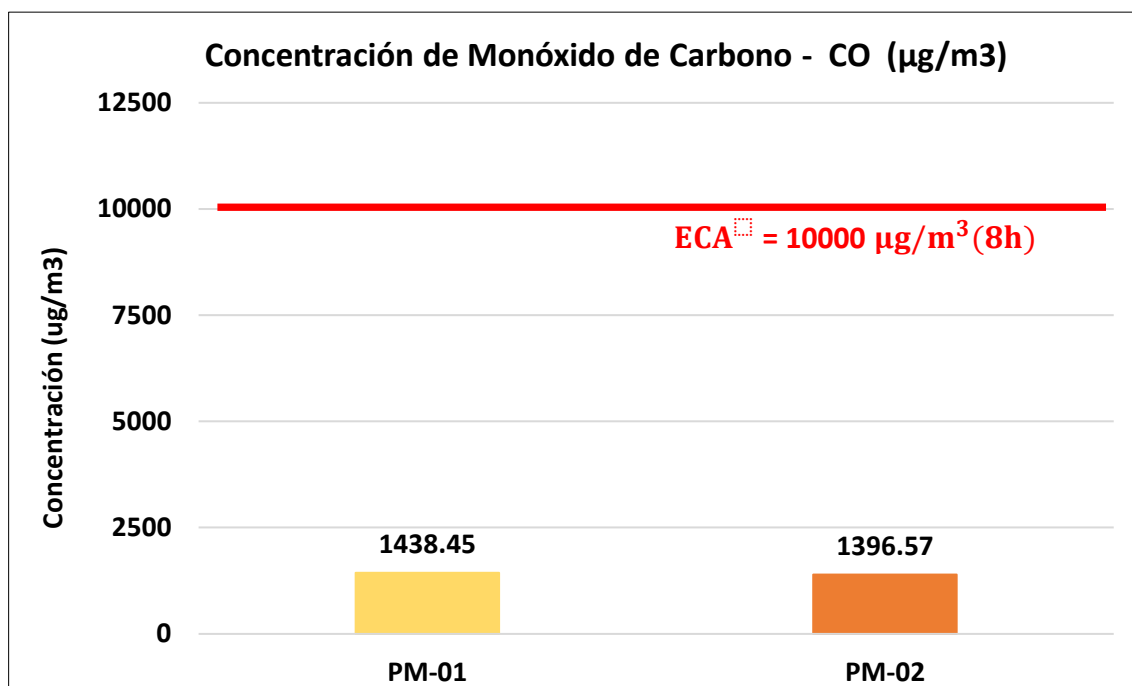
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	19/05/2025	CO	1438.45	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000
PM-02	19/05/2025	CO	1396.57	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17431; ver anexos

**Figura 31**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*



*Nota.* Concentración de CO en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de  $1438.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $1396.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para CO es ( $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 31.

**Tabla 36**

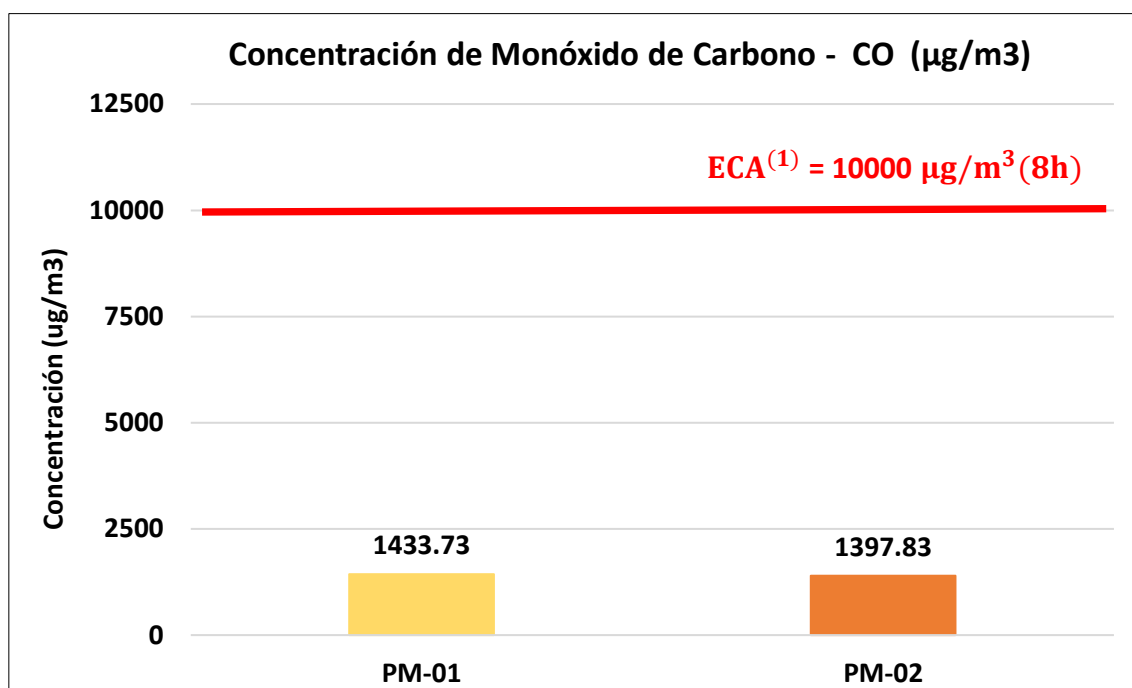
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	20/05/2025	CO	1433.73	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000
PM-02	20/05/2025	CO	1397.83	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-19533; ver anexos

**Figura 32**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*



*Nota.* Concentración de CO en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 1433.73  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 1397.83  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para CO es (10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 32.

**Tabla 37**

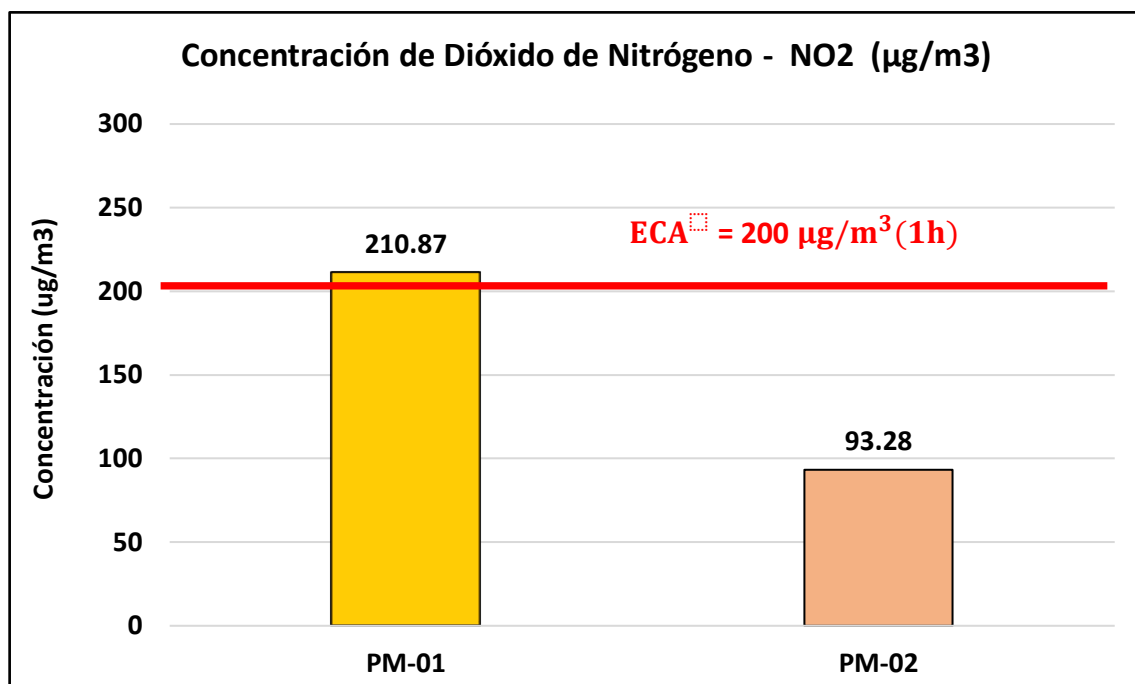
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	16/05/2025	NO <sub>2</sub>	210.87	µg/m <sup>3</sup>	200
PM-02	16/05/2025	NO <sub>2</sub>	93.28	µg/m <sup>3</sup>	200

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16970; ver anexos

**Figura 33**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de NO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 210.87 µg/m<sup>3</sup> y 93.28 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para NO<sub>2</sub> es (200 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 33.

**Tabla 38**

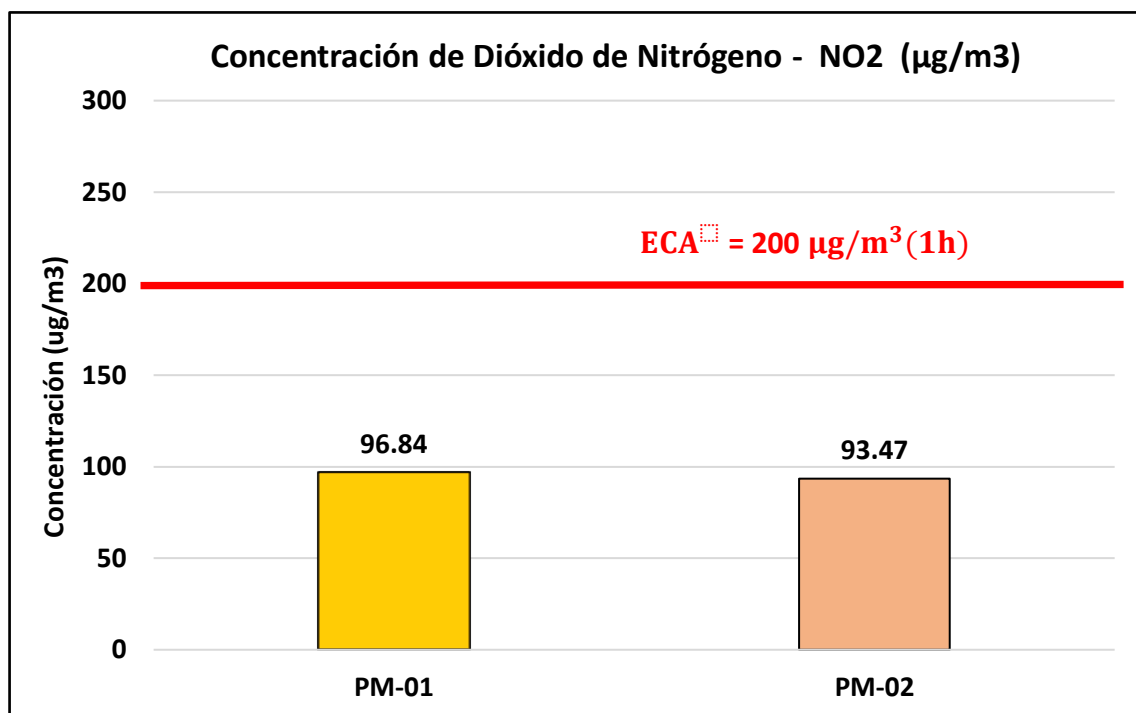
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	17/05/2025	NO <sub>2</sub>	96.84	µg/m <sup>3</sup>	200
PM-02	17/05/2025	NO <sub>2</sub>	93.47	µg/m <sup>3</sup>	200

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16969; ver anexos

**Figura 34**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de NO<sub>2</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de NO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 96.84 µg/m<sup>3</sup> y 93.47 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para NO<sub>2</sub> es (200 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 34.

**Tabla 39**

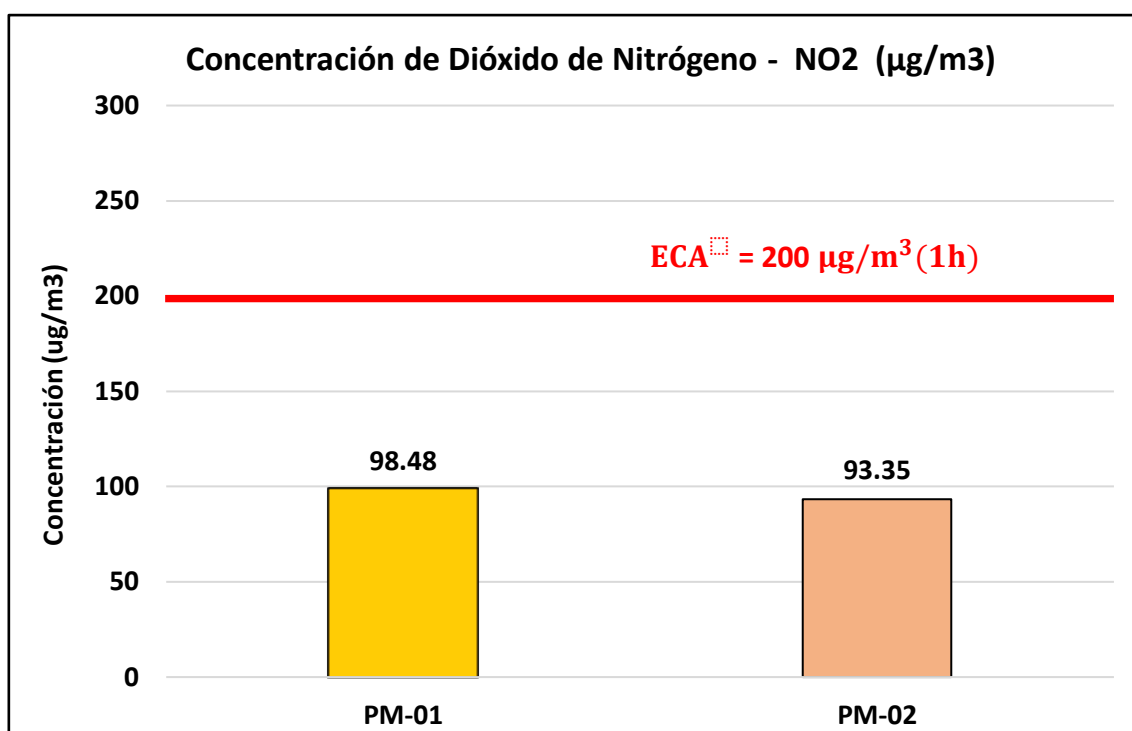
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	18/05/2025	NO <sub>2</sub>	98.48	µg/m <sup>3</sup>	200
PM-02	18/05/2025	NO <sub>2</sub>	93.35	µg/m <sup>3</sup>	200

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17427; ver anexos

**Figura 35**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de NO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 98.48 µg/m<sup>3</sup> y 93.35 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/mtra), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para NO<sub>2</sub> es (200 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 35.

**Tabla 40**

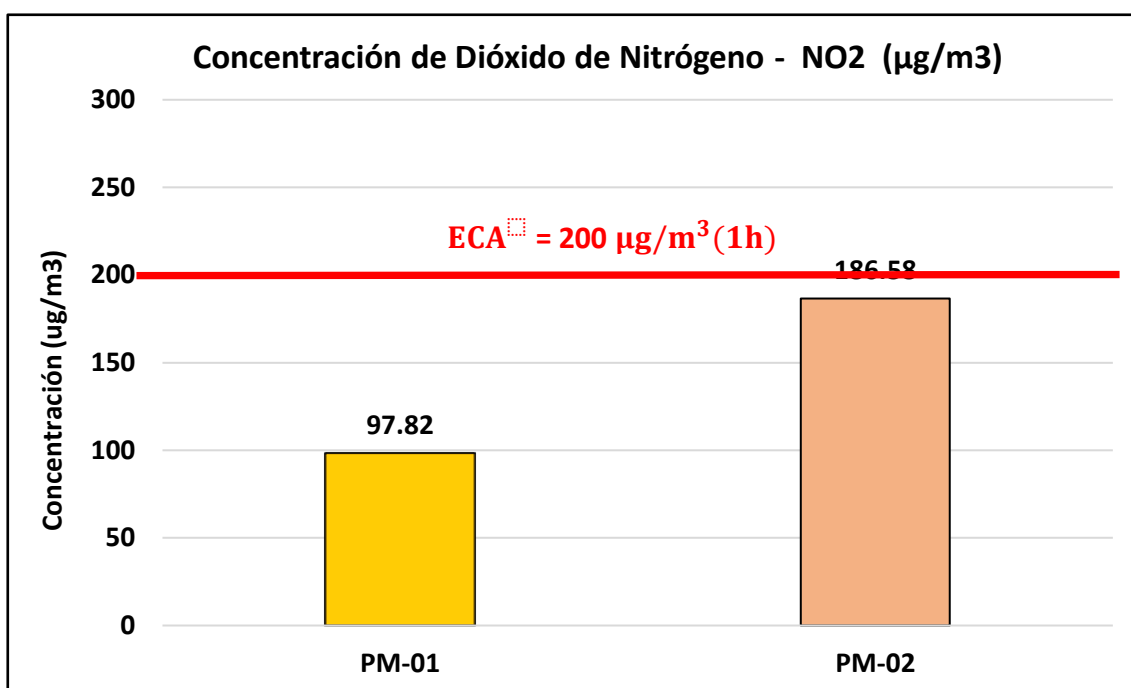
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	19/05/2025	NO <sub>2</sub>	97.82	µg/m <sup>3</sup>	200
PM-02	19/05/2025	NO <sub>2</sub>	186.58	µg/m <sup>3</sup>	200

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17431; ver anexos

**Figura 36**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de NO<sub>2</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de NO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 97.82 µg/m<sup>3</sup> y 186.58 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para NO<sub>2</sub> es (200 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 36.

**Tabla 41**

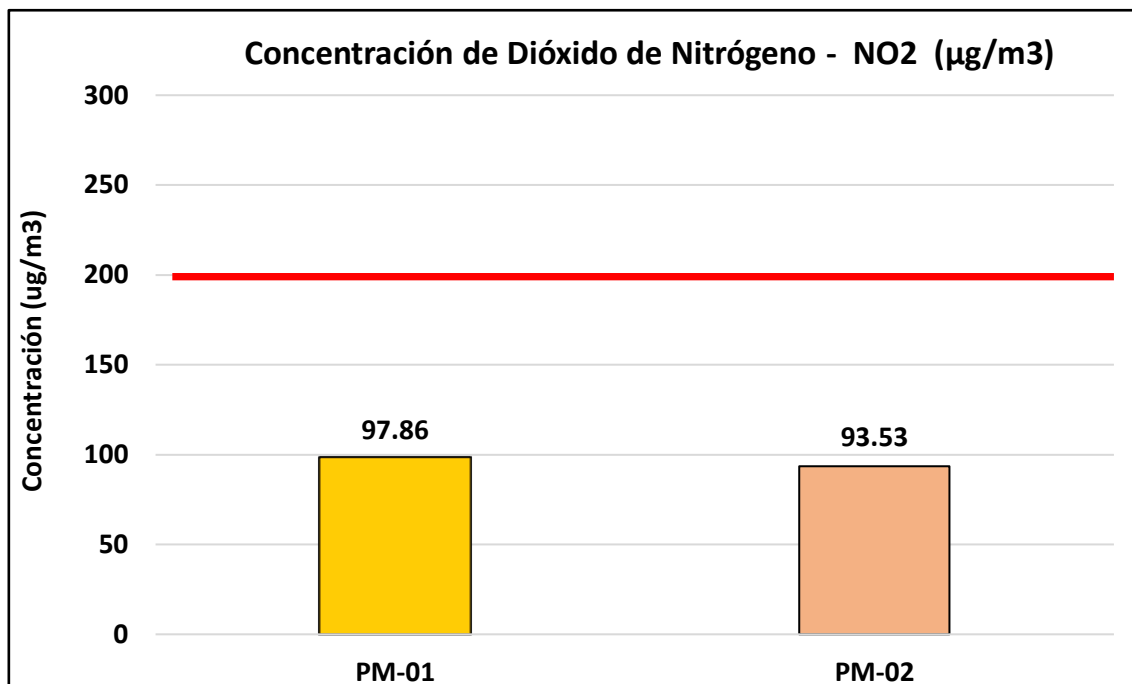
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	20/05/2025	NO <sub>2</sub>	97.86	µg/m <sup>3</sup>	200
PM-02	20/05/2025	NO <sub>2</sub>	93.53	µg/m <sup>3</sup>	200

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-19533; ver anexos

**Figura 37**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de NO<sub>2</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de NO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 97.86 µg/m<sup>3</sup> y 93.53 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para NO<sub>2</sub> es (200 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 37.

**Tabla 42**

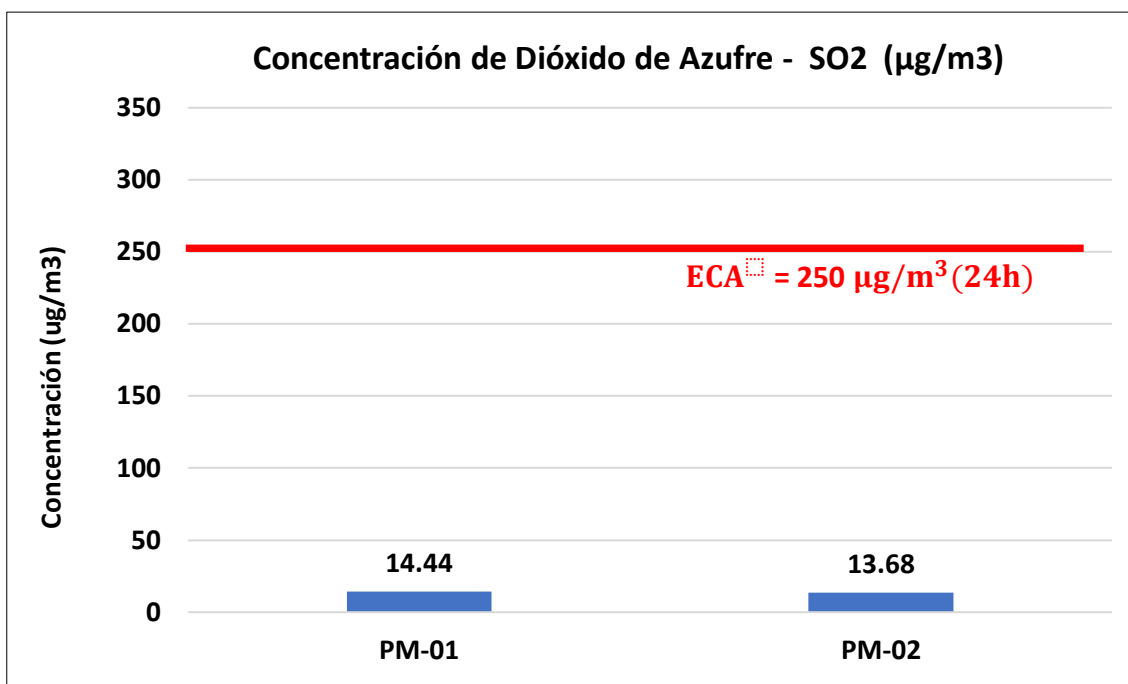
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	16/05/2025	SO <sub>2</sub>	14.44	µg/m <sup>3</sup>	250
PM-02	16/05/2025	SO <sub>2</sub>	13.68	µg/m <sup>3</sup>	250

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16970; ver anexos.

**Figura 38**

*Resultados de Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de SO<sub>2</sub> en ug/m3 comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de SO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 14.44 µg/m<sup>3</sup> y 13.68 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para SO<sub>2</sub> es (250 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 38.

**Tabla 43**

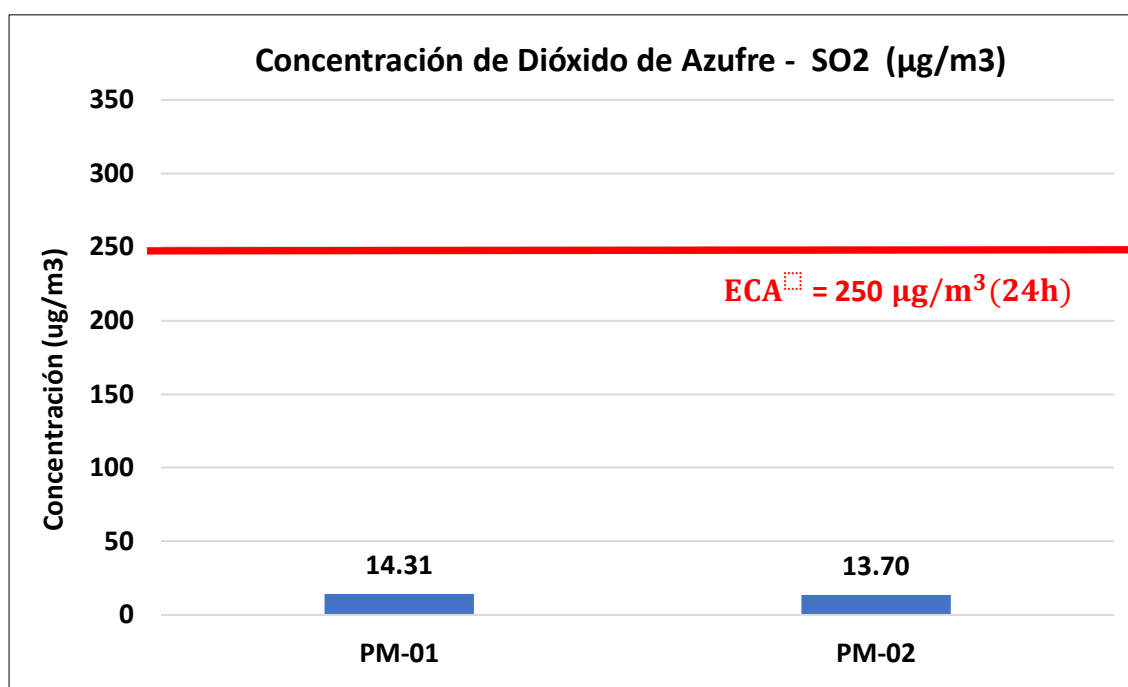
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	17/05/2025	SO <sub>2</sub>	14.31	µg/m <sup>3</sup>	250
PM-02	17/05/2025	SO <sub>2</sub>	13.70	µg/m <sup>3</sup>	250

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-16969; ver anexos.

**Figura 39**

*Resultados de Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de SO<sub>2</sub> en ug/m<sup>3</sup> comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de SO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 14.31 µg/m<sup>3</sup> y 13.70 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para SO<sub>2</sub> es (250 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 39.

**Tabla 44**

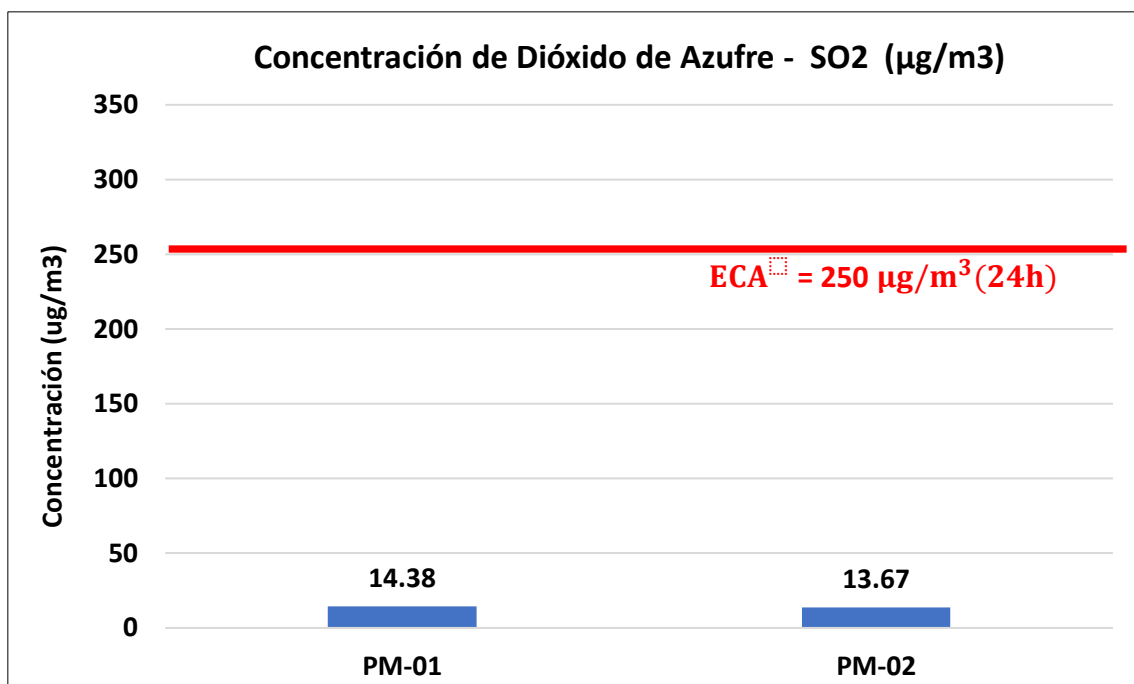
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - SO<sub>2</sub>*

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	18/05/2025	SO <sub>2</sub>	14.38	µg/m <sup>3</sup>	250
PM-02	18/05/2025	SO <sub>2</sub>	13.67	µg/m <sup>3</sup>	250

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-17427; ver anexos.

**Figura 40**

*Resultados de Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)*



*Nota.* Concentración de SO<sub>2</sub> en ug/m3 comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### ■ Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de SO<sub>2</sub> presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 14.38 µg/m<sup>3</sup> y 13.67 µg/m<sup>3</sup> respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo (µg/m<sup>3</sup>), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para SO<sub>2</sub> es (250 µg/m<sup>3</sup>) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 40.

Tabla 45

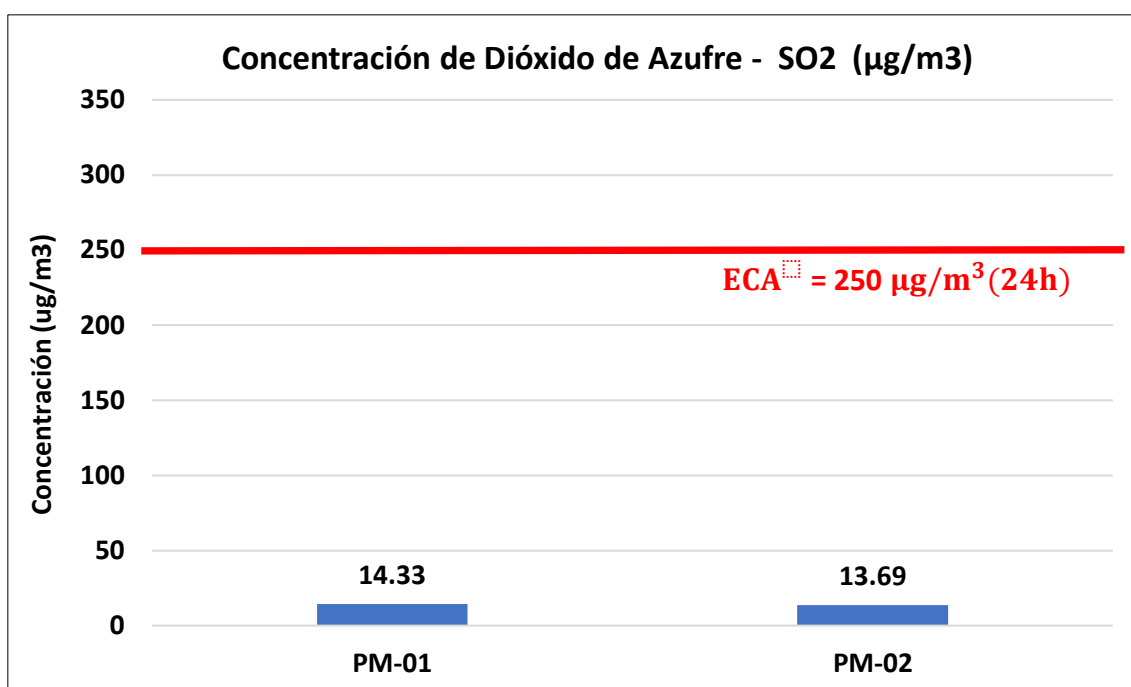
Resultados del monitoreo de calidad de aire -  $SO_2$

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	19/05/2025	$SO_2$	14.33	$\mu g/m^3$	250
PM-02	19/05/2025	$SO_2$	13.69	$\mu g/m^3$	250

Nota. Informe de ensayo IE-25-17431; ver anexos.

Figura 41

Resultados de Dióxido de Azufre -  $SO_2$  ( $\mu g/m^3$ )



Nota. Concentración de  $SO_2$  en  $\mu g/m^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de  $SO_2$  presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de  $14.33 \mu g/m^3$  y  $13.69 \mu g/m^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu g/m^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para  $SO_2$  es ( $250 \mu g/m^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 41.

Tabla 46

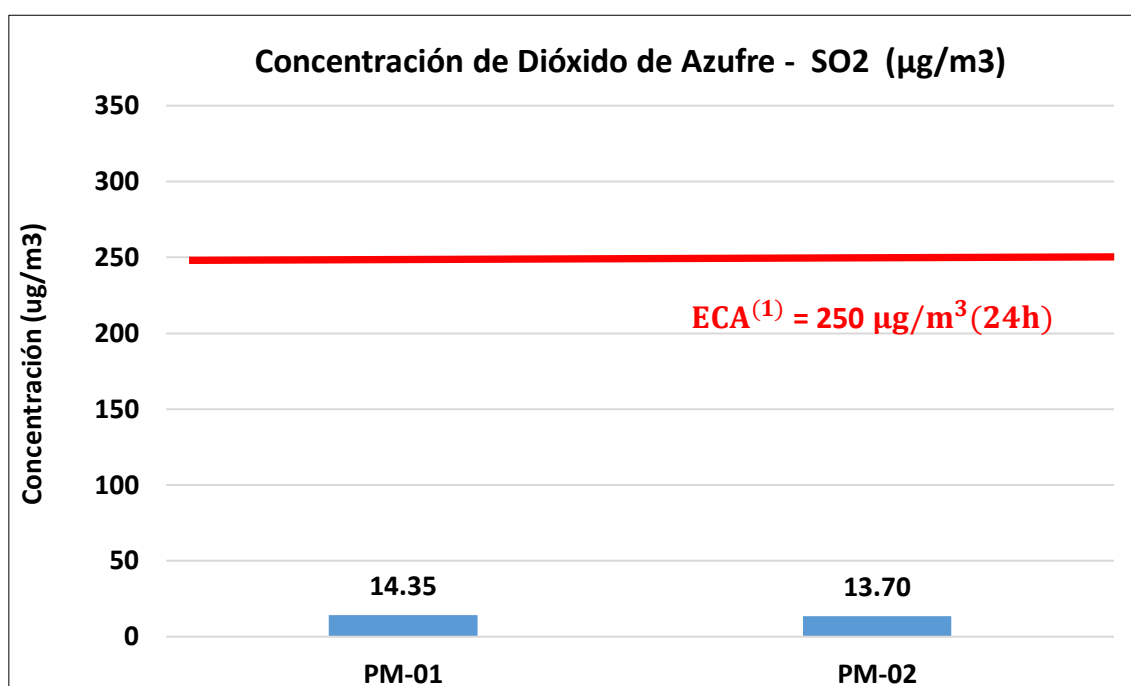
Resultados del monitoreo de calidad de aire -  $SO_2$

Estación	Fecha de muestreo	Parámetros	Concentración promedio diario	Unidad	Eca-aire
PM-01	20/05/2025	$SO_2$	14.35	$\mu g/m^3$	250
PM-02	20/05/2025	$SO_2$	13.70	$\mu g/m^3$	250

Nota. Informe de ensayo IE-25-19533; ver anexos.

Figura 42

Resultados de Dióxido de Azufre -  $SO_2$  ( $\mu g/m^3$ )



Nota. Concentración de  $SO_2$  en  $\mu g/m^3$  comparado respecto al ECA Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

#### Interpretación

De acuerdo al resultado emitido por el Laboratorio ALAB EIRL. La concentración de  $SO_2$  presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 14.35  $\mu g/m^3$  y 13.70  $\mu g/m^3$  respectivamente; calculado a partir de los datos de las condiciones ambientales de muestreo (P y T°), tiempo de muestreo y el resultado de ensayo ( $\mu g/m^3$ ), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para  $SO_2$  es (250  $\mu g/m^3$ ) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 42.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Respecto a los resultados del monitoreo, tenemos las siguientes conclusiones:

- Los valores obtenidos para el parámetro material particulado menor a 10 micras y 2.5 micras (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) en las estaciones monitoreadas PM-01 y PM-02, se encuentran dentro de los valores establecidos en los ECAs para PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> en el Aire de acuerdo con el D.S. N° 003-2017- MINAM.
- Las concentraciones obtenidas para los gases (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) en las estaciones monitoreadas PM-01 y PM-02, no superan los valores establecidos en los ECAs para Aire de acuerdo con el D.S. N° 003-2017- MINAM; excepto el punto PM-01 Día 1, donde se observa que el Dióxido de Nitrógeno se encuentra sobre el ECA AIRE para dicho parámetro.

### RECOMENDACIONES

- Realizar los próximos Monitoreos de Calidad de Aire, en las mismas estaciones y evaluar los mismos parámetros analizados.
- Realizar comparaciones de los resultados obtenidos en el presente informe con los resultados de los posteriores Monitoreos de Calidad de Aire, con el fin de observar alguna variación de las concentraciones.
- Como medida preventiva para mitigar la generación de material particulado, se recomienda regar o dispersar agua con mayor frecuencia, para disminuir la dispersión de material particulado durante las actividades.

## CAPITULO VII: ANEXOS

### 7.1. ANEXO I: “Informe de ensayo de laboratorio”

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-16970**

N° Id.: 0000158031

**I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE**

1.- RAZON SOCIAL	CONSULTBEL E.I.R.L.
2.- DIRECCIÓN	MZA. 83 LOTE: 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO
3.- PROYECTO	"CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"
4.- PROCEDENCIA	SAN ANTONIO - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
5.- SOLICITANTE	CONSULTBEL E.I.R.L.
6.- PRODUCTO	Filtro ambiental/Solución Captadora

**II.- DATOS DEL SERVICIO**

1.- ORDEN DE SERVICIO N°	0000003152-2025-0001
2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	2025-05-30

**III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO**

1.- MUESTREO POR	MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA
2.- NÚMERO DE MUESTRAS	2
3.- FECHA DE RECEPCIÓN	2025-05-19
4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN	En buen estado de conservación y preservación
5.- PERÍODO DE ENSAYO	2025-05-19 al 2025-05-30

  
Erika Aliaga Ibarra  
Jefe de Laboratorio  
CIP N° 100391

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág. 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-16970**

N° Id.: 0000158031

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO	CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2018)e1. (Validado modificado) 2023.	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner, "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, P.g. 121-122. Validado (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Dióxido de Azufre (SO2)	EPA CFR Title 40, Appendix A-2 to part 50, 2022 (Validado modificado) 2023.	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso en Filtros PM2.5 Bajo Volumen	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C, Part 50, Appendix L. No incluye muestreo - Validado (modificado). 2023.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.	INACAL LE - 096 CHALACA
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen)	NTP 900.030.2018. (Validado modificado) 2023.	MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera. 2ª Edición.	INACAL LE - 096 AREQUIPA

\*ASTM\*: American Society for Testing Materials

\*EPA\*: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*NTP\*: Norma Técnica Peruana

Pág. 2 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-16970**

N° M.: 0000158031

**V.- RESULTADOS**

ITEM	1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-25-42184	M-25-42185
CÓDIGO CLIENTE (*)	PM-01	PM-02
COORDENADAS - UTM WGS 84 (*)	E:0293392 N:8095595	E:0292872 N:8096289
PRODUCTO (*)	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
SUB PRODUCTO (*)	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (*)	16-05-2025 12:30	16-05-2025 11:30
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) (*)	17-05-2025 12:30	17-05-2025 11:30

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*)	mg	NA	0,001	0,754	0,857
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*)	g	NA	0,0001	0,1178	0,1333
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	<3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	5,4	<2,5
Monóxido de Carbono (CO) (*)	µg /Muestra	120,00	300,00	<300	<300

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;=" Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;=" Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

(\*) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**VI.- OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág. 3 de 3

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-16969

N° Id.: 0000158090

### I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1.- RAZON SOCIAL | CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 2.- DIRECCIÓN    | MZA. 83 LOTE: 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO   |
| 3.- PROYECTO     | "CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA" |
| 4.- PROCEDENCIA  | SAN ANTONIO - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - MOQUEGUA   |
| 5.- SOLICITANTE  | CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 6.- PRODUCTO     | Filtro ambiental/Solución Captadora  |

### II.- DATOS DEL SERVICIO

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 1.- ORDEN DE SERVICIO N°        | 0000003152-2025-0001 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | 2025-05-30           |

### III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.- MUESTREO POR           | MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2.- NÚMERO DE MUESTRAS     | 2   |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN     | 2025-05-19  |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | En buen estado de conservación y preservación                         |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO      | 2025-05-19 al 2025-05-30  |

  
Erika Aliaga Ibarra  
Jefe de Laboratorio  
CIP N° 100391



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-16969**

N° Id.: 0000158030

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO	CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2016)e1. (Validado modificado) 2023.	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner. "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, P.g. 121-122. Validado (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Dióxido de Azufre (SO2)	EPA CFR Title 40, Appendix A-2 to part 50, 2022 (Validado modificado) 2023.	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso en Filtros PM2.5 Bajo Volumen	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C, Part 50, Appendix L. No incluye muestreo - Validado (modificado) 2023.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.	INACAL LE - 096 CHALACA
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen)	NTP 900.030.2018. (Validado modificado) 2023.	MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera. 2ª Edición.	INACAL LE - 096 AREQUIPA

\*ASTM: American Society for Testing Materials

\*EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*NTP: Norma Técnica Peruana

Pág. 2 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-16969**

N° Id.: 0000158030

**V.- RESULTADOS**

ITEM	1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-25-42162	M-25-42163
CÓDIGO CLIENTE (*)	PM-01	PM-02
COORDENADAS - UTM WGS 84 (*)	E:0293392 N:8095595	E:0292872 N:8096289
PRODUCTO (*)	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
SUB PRODUCTO (*)	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (x)	17-05-2025 13:00	17-05-2025 12:00
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) (x)	18-05-2025 13:00	18-05-2025 12:00

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*)	mg	NA	0,001	0,712	0,775
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*)	g	NA	0,0001	0,1260	0,1310
Dióxido de Azufre (SO2) (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	<3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	<2,5	<2,5
Monóxido de Carbono (CO) (*)	µg /Muestra	120,00	300,00	<300	<300

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

(\*) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**VI.- OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág. 3 de 3

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-17427

N° Id.: 0000158488

### I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1.- RAZON SOCIAL | CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 2.- DIRECCIÓN    | MZA. 83 LOTE: 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO   |
| 3.- PROYECTO     | "CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA" |
| 4.- PROCEDENCIA  | SAN ANTONIO - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - MOQUEGUA   |
| 5.- SOLICITANTE  | CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 6.- PRODUCTO     | Filtro ambiental/Solución Captadora  |

### II.- DATOS DEL SERVICIO

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 1.- ORDEN DE SERVICIO N°        | 0000003152-2025-0001 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | 2025-05-30           |

### III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.- MUESTREO POR           | MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2.- NÚMERO DE MUESTRAS     | 2   |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN     | 2025-05-21  |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | En buen estado de conservación y preservación                         |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO      | 2025-05-21 al 2025-05-30  |

  
Erika Aliaga Ibarra  
Jefe de Laboratorio  
CIP N° 100391



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág. 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-17427**

N° Id.: 0000158488

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO	CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2018) e1. (Validado modificado) 2023.	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner, "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, P.g. 121-122. Validado (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	EPA CFR Title 40, Appendix A-2 to part 50, 2022 (Validado modificado) 2023.	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso en Filtros PM <sub>2.5</sub> Bajo Volumen	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C, Part 50, Appendix L. No incluye muestreo - Validado (modificado) 2023.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM <sub>2.5</sub> in the Atmosphere.	INACAL LE - 096 CHALACA
Determinación de Peso, Filtros PM <sub>10</sub> (Alto Volumen)	NTP 900.030.2018. (Validado modificado) 2023.	MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM <sub>10</sub> en la atmósfera. 2ª Edición.	INACAL LE - 096 AREQUIPA

\*ASTM\*: American Society for Testing Materials

\*EPA\*: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*NTP\*: Norma Técnica Peruana

Pág 2 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-17427**

N° Id.: 0000158488

**V.- RESULTADOS**

ITEM	1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-25-43206	M-25-43207
CÓDIGO CLIENTE <sup>(*)</sup>	PM-01	PM-02
COORDENADAS - UTM WGS 84 <sup>(*)</sup>	E:0293392 N:8085595	E:0292872 N:8086289
PRODUCTO <sup>(*)</sup>	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
SUB PRODUCTO <sup>(*)</sup>	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(*)</sup>	18-05-2025 13:30	18-05-2025 12:30
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(*)</sup>	19-05-2025 13:30	19-05-2025 12:30

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*)	mg	NA	0,001	0,760	0,794
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*)	g	NA	0,0001	0,1241	0,1363
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	<3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	<2,5	<2,5
Monóxido de Carbono (CO) (*)	µg /Muestra	120,00	300,00	<300	<300

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

(\*) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**VI.- OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág. 3 de 3

 Sebastian F. Leonardo Huarachi  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. N° 286527

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-17431

N° Id.: 0000158492

### I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1.- RAZON SOCIAL | CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 2.- DIRECCIÓN    | MZA. 83 LOTE: 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO   |
| 3.- PROYECTO     | "CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA" |
| 4.- PROCEDENCIA  | SAN ANTONIO - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - MOQUEGUA   |
| 5.- SOLICITANTE  | CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 6.- PRODUCTO     | Filtro ambiental/Solución Captadora  |

### II.- DATOS DEL SERVICIO

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 1.- ORDEN DE SERVICIO N°        | 0000003152-2025-0001 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | 2025-05-30           |

### III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.- MUESTREO POR           | MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2.- NÚMERO DE MUESTRAS     | 2   |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN     | 2025-05-21  |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | En buen estado de conservación y preservación                         |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO      | 2025-05-21 al 2025-05-30  |

  
Erika Aliaga Ibarra  
Jefe de Laboratorio  
CIP N° 100391



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-17431**

N° Id.: 0000158492

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO	CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN/ LUGAR DE ANÁLISIS
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2018) e1. (Validado modificado) 2023.	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C, Part 50, Appendix L. No incluye muestreo - Validado (modificado) 2023.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.	INACAL LE - 096 CHALACA
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner. "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, P g. 121-122. Validado (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmosfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Dióxido de Azufre (SO2)	EPA CFR Title 40, Appendix A-2 to part 50, 2022. (Validado modificado) 2023.	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen)	NTP 900.030.2018. (Validado modificado) 2023.	MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera. 2ª Edición.	INACAL LE - 096 AREQUIPA

\*ASTM: American Society for Testing Materials

\*EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*NTP: Norma Técnica Peruana

Pág. 2 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-17431**

N° Id.: 0000158492

**V.- RESULTADOS**

ITEM	1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-25-43211	M-25-43212
CÓDIGO CLIENTE <sup>(*)</sup>	PM-01	PM-02
COORDENADAS - UTM WGS 84 <sup>(*)</sup>	E:0293392 N:8095595	E:0292872 N:8096289
PRODUCTO <sup>(*)</sup>	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
SUB PRODUCTO <sup>(*)</sup>	Filtro ambiental/Solución Captadora	Filtro ambiental/Solución Captadora
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(*)</sup>	19-05-2025 14:00	19-05-2025 13:00
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(*)</sup>	20-05-2025 14:00	20-05-2025 13:00

ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*)	mg	NA	0,001	0,652	0,893
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*)	g	NA	0,0001	0,1288	0,1359
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	<3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	<2,5	5,0
Monóxido de Carbono (CO) (*)	µg /Muestra	120,00	300,00	<300	<300

<sup>(\*)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

NA: No Aplica

<sup>(\*)</sup> Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**VI.- OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág. 3 de 3

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-18619

N° Id.: 0000159680

### I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

1.- RAZON SOCIAL	: CONSULTBEL E.I.R.L.
2.- DIRECCIÓN	: MZA. 83 LOTE. 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO
3.- PROYECTO	: "CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"
4.- PROCEDENCIA	: SAN ANTONIO - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
5.- SOLICITANTE	: CONSULTBEL E.I.R.L.
6.- PRODUCTO	: Filtro ambiental/Solución Captadora

### II.- DATOS DEL SERVICIO

1.- ORDEN DE SERVICIO N°	: 0000003152-2025-0001
2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2025-06-06

### III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO

1.- MUESTREO POR	: MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA
2.- NÚMERO DE MUESTRAS	: 1
3.- FECHA DE RECEPCIÓN	: 2025-05-28
4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN	: En buen estado de conservación y preservación
5.- PERÍODO DE ENSAYO	: 2025-05-28 al 2025-06-06

  
**Erika Aliaga Ibarra**  
Jefe de Laboratorio  
CIP N° 100391



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág. 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-18619**

N° Id.: 0000159650

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO	CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C; Part 50, Appendix L. No incluye muestreo - Validado (modificado) 2023.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.	INACAL LE - 096 CHALACA
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2016)e1. (Validado modificado) 2023.	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Grüss-Saltzman Reaction)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen)	NTP 900.030:2018. (Validado modificado) 2023.	MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera. 2ª Edición.	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Dióxido de Azufre (SO2)	EPA CFR Title 40, Appendix A-2 to part 50, 2022. (Validado modificado) 2023.	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner. "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, P g. 121-122. Validado (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	INACAL LE - 096 AREQUIPA

\*ASTM: American Society for Testing Materials.

\*EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*NTP: Norma Técnica Peruana.

Pág. 2 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-18619**

N° Id.: 0000159680

**V.- RESULTADOS**

ITEM	1			
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-25-46230			
CÓDIGO CLIENTE <sup>(*)</sup>	PM-02			
COORDENADAS - UTM WGS 84 <sup>(*)</sup>	E 0292872 N 8086289			
PRODUCTO <sup>(*)</sup>	Filtro ambiental/Solución Captadora			
SUB PRODUCTO <sup>(*)</sup>	Filtro ambiental/Solución Captadora			
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(*)</sup>	20-05-2025 13:30			
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(*)</sup>	21-05-2025 13:30			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*)	mg	NA	0,001	0,869
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*)	g	NA	0,0001	0,1046
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	<2,5
Monóxido de Carbono (CO) (*)	µg /Muestra	120,00	300,00	<300

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "&lt;"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "&lt;"= Menor que el L.D.M.

\*-\*: No ensayado

NA: No Aplica

(\*) Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**VI.- OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág. 3 de 3

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-19533

N° Id.: 0000160594

### I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1.- RAZON SOCIAL | : CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 2.- DIRECCIÓN    | : MZA. 83 LOTE. 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO   |
| 3.- PROYECTO     | : "CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA" |
| 4.- PROCEDENCIA  | : SAN ANTONIO - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA  |
| 5.- SOLICITANTE  | : CONSULTBEL E.I.R.L.  |
| 6.- PRODUCTO     | : Filtro ambiental/Solución Captadora  |

### II.- DATOS DEL SERVICIO

- |                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1.- ORDEN DE SERVICIO N°         | : 0000003300-2025-0001 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: | 2025-06-11             |

### III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.- MUESTREO POR           | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2.- NÚMERO DE MUESTRAS     | : 1   |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN     | : 2025-05-30  |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación                         |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO      | : 2025-05-30 al 2025-06-11  |

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Pág. 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-19533**

N° Id.: 0000160594

**IV.- MÉTODOS DE ENSAYO**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO	CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen	EPA CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C; Part 50, Appendix L. No incluye muestreo - Validado (modificado), 2023.	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.	INACAL LE - 096 CHALACA
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2018) e1, (Validado modificado) 2023.	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen)	NTP 900.030:2018. (Validado modificado) 2023.	MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera. 2ª Edición.	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Dióxido de Azufre (SO2)	EPA CFR Title 40, Appendix A-2 to part 50, 2022. (Validado modificado) 2023.	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosanilina method)	INACAL LE - 096 AREQUIPA
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner, "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, Cap. 3, P p. 121-122. Validado (modificado) 2023.	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	INACAL LE - 096 AREQUIPA

"ASTM": American Society for Testing Materials

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemicals Analysis

"NTP": Norma Técnica Peruana

Pág. 2 de 3

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-19533**

N° Id.: 0000159680

**V.- RESULTADOS**

ITEM				1
CÓDIGO DE LABORATORIO				M-25-47665
CÓDIGO CLIENTE <sup>(A)</sup>				PM-01
COORDENADAS - UTM WGS 84 <sup>(A)</sup>				E:0293392 N:8095595
PRODUCTO <sup>(A)</sup>				Filtro ambiental/Solución Captadora
SUB PRODUCTO <sup>(A)</sup>				Filtro ambiental/Solución Captadora
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(A)</sup>				20-05-2025 14:30
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) <sup>(A)</sup>				21-05-2025 14:30
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*)	mg	NA	0,001	0,750
Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*)	g	NA	0,0001	0,1098
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	<3,60
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	<2,5
Monóxido de Carbono (CO) (*)	µg /Muestra	120,00	300,00	<300

<sup>(A)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

NA: No ensayado

NA: No Aplica

<sup>(A)</sup>Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**VI.- OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Pág 3 de 3

**7.2. ANEXO II:  
“Cálculos para calidad de aire”**

# Calculo para la concentración de material particulado (PM10)

## CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"				
Estación de Monitoreo:	PM - 01				
Descripción:	Barlovento				
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K
Código de Filtro:	3018				

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	16-May-25	12:30	17-May-25	12:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1178

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.58	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.72
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.58	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.944
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1519
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1658.69

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1436.22
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	82.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	3036			

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	16-May-25	11:30	17-May-25	11:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1333

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.90	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.51
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.90	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.947
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1538
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1661.47

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1518.07
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	87.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"				
Estación de Monitoreo:	PM - 01				
Descripción:	Barlovento				
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K
Código de Filtro:	3014				

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	17-May-25	13:00	18-May-25	13:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1260

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	20.23	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	653.05
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.23	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.944
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1483
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1653.62

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1444.03
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	87.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"				
Estación de Monitoreo:	PM - 02				
Descripción:	Sotavento				
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona:	19 K
Código de Filtro:	3037				

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	17-May-25	12:00	18-May-25	12:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1310

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	23.41	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.93
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	296.41	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.947
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1548
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1662.94

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1517.72
------------------------------	---------

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	86.31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	3015			

#### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	18-May-25	13:30	19-May-25	13:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1241

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	21.56	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.81
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	294.56	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

#### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.944
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1503
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1656.49

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1439.48
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

#### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	86.21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	3038			

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	18-May-25	12:30	19-May-25	12:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1353

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.47	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	688.87
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.47	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.947
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1529
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1660.23

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1517.73
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	89.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"				
Estación de Monitoreo:	PM - 01				
Descripción:	Barlovento				
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K
Código de Filtro:	3039				

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	19-May-25	14:00	20-May-25	14:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1288

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	20.56	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.95
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.56	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.944
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1488
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1654.33

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1442.81
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	89.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	3017			

### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	19-May-25	13:00	20-May-25	13:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1359

### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.96	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.24
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.96	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.947
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1539
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1661.64

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	1517.32
------------------------------	---------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM10	89.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------------------	--------------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	3075			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	20-May-25	14:30	21-May-25	14:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1288

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	20.59	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.37
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.59	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.944
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1482
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1653.38
Volumen Estandar - Qstd (m³)	1440.55

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM10	89.41 µg/m³
-----------------------	-------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM10)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	3016			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	20-May-25	13:30	21-May-25	13:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.1098

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	23.53	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.86
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	296.53	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.947
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1551
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	1663.29
Volumen Estandar - Qstd (m³)	1517.27

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM10	72.37 µg/m³
-----------------------	-------------

## Calculo para la concentración de material particulado (PM2.5)

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2206			

#### Datos para el Cálculo:

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	16-May-25	12:30	17-May-25	12:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.7540

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.58	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.72
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.58	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

#### Cálculo de Volúmenes:

Po/Pa	0.94
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1519
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.00

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	20.79
------------------------------	-------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

#### Cálculo de Concentración:

Concentración de PM 2.5	36.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-------------------------	--------------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2232			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	16-May-25	11:30	17-May-25	11:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.8570

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	22.90	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.51
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.90	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.95
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1538
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.05

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	21.97
------------------------------	-------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	39.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-------------------------	--------------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2233			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	17-May-25	13:00	18-May-25	13:00
Flujo (in-H <sub>2</sub> O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H <sub>2</sub> O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/m <sup>3</sup> )	0.712

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	20.23	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	653.05
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.23	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.94
Caudal de Muestreo - Qa (m <sup>3</sup> /min)	1.1483
Volumen de Muestreo - Qa (m <sup>3</sup> )	24.00

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m <sup>3</sup> )	20.96
---	-------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	33.97 µg/m <sup>3</sup>
-------------------------	-------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2207			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	17-May-25	12:00	18-May-25	12:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.775

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	23.41	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.93
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	296.41	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.95
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1548
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.05
Volumen Estandar - Qstd (m³)	21.95

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	35.31 µg/m³
-------------------------	-------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2135			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	18-May-25	13:30	19-May-25	13:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.760

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	21.56	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.81
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	294.56	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.94
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1503
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.00
Volumen Estandar - Qstd (m³)	20.86

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	36.43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-------------------------	--------------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2134			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	18-May-25	12:30	19-May-25	12:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.794

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	22.47	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	688.87
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.47	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.95
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1529
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.05
Volumen Estandar - Qstd (m³)	21.98

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	36.12 µg/m³
-------------------------	-------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2138			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	19-May-25	14:00	20-May-25	14:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.852

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	20.56	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.95
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.56	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.94
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1488
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.00

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	20.94
------------------------------	-------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	40.70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-------------------------	--------------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2136			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	19-May-25	13:00	20-May-25	13:00
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.893

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	22.96	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.24
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.96	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.95
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1539
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.05
Volumen Estandar - Qstd (m³)	21.96

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	40.67 µg/m³
-------------------------	-------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 01			
Descripción:	Barlovento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2214			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	20-May-25	14:30	21-May-25	14:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.750

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	20.59	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.37
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.59	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.94
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1482
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.00

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

Volumen Estandar - Qstd (m³)	20.91
------------------------------	-------

$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	35.86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-------------------------	--------------------------------

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2.5)**

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"			
Estación de Monitoreo:	PM - 02			
Descripción:	Sotavento			
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona: 19 K
Código de Filtro:	2234			

**Datos para el Cálculo:**

	Inicial		Final	
Fecha / Hora	20-May-25	13:30	21-May-25	13:30
Flujo (in-H2O)	19.3		20	

Tiempo de Muestreo (min)	1440.00
Promedio de Flujo (in-H2O)	19.65
Promedio de Flujo-Po (mmHg)	36.67
Resultado de Lab. (ug/mtra)	0.669

**Condiciones Ambientales:**

Temperatura Amb. Media (°C)	23.53	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.86
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	296.53	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

**Cálculo de Volúmenes:**

Po/Pa	0.95
Caudal de Muestreo - Qa (m³/min)	1.1551
Volumen de Muestreo - Qa (m³)	24.05
Volumen Estandar - Qstd (m³)	21.94

Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio

$$Qstd = Vstd = (Qa * Pa * Tstd) / (Ta * Pstd)$$

**Cálculo de Concentración:**

Concentración de PM 2.5	30.50 µg/m³
-------------------------	-------------

## Calculo para la concentración de gases

### DIA 1

CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES							
Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"						
Estación de Monitoreo:	PM-01						
Descripción:	BARLOVENTO						
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K		
<b>Condiciones Ambientales:</b>							
Temperatura Amb. Media (°C)	22.58	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.72				
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.58	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00				
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00						
<b>Cálculo de Concentraciones (µg/m3):</b>							
Concentración = Volumen Std(m3)/Peso (µg/mtra)							
Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.25	14.44
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1454.47
Dióxido de Nitrógeno	5.4	1	60	0.5	0.03	0.03	210.87

CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES							
Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"						
Estación de Monitoreo:	PM-02						
Descripción:	SOTAVENTO						
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona:	19 K		
<b>Condiciones Ambientales:</b>							
Temperatura Amb. Media (°C)	22.90	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.51				
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.90	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00				
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00						
<b>Cálculo de Concentraciones (µg/m3):</b>							
Concentración = Volumen Std(m3)/Peso (µg/mtra)							
Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.26	13.68
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.22	1367.05
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	93.28

## DIA 2

CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES						
Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"					
Estación de Monitoreo:	PM-01					
Descripción:	BARLOVENTO					
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K	

Condiciones Ambientales:	
Temperatura Amb. Media (°C)	20.23
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.23
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00

Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	653.05
Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00

**Cálculo de Concentraciones (µg/m3):**

**Concentración = Volumen Std(m3)/Peso (µg/mtra)**

Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.25	14.31
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1442.08
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	96.84

CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES						
Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"					
Estación de Monitoreo:	PM-02					
Descripción:	SOTAVENTO					
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona:	19 K	

Condiciones Ambientales:	
Temperatura Amb. Media (°C)	23.41
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	296.41
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00

Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.93
Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00

**Cálculo de Concentraciones (µg/m3):**

**Concentración = Volumen Std(m3)/Peso (µg/mtra)**

Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.26	13.70
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1397.52
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	93.47

### DIA 3

#### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"					
Estación de Monitoreo:	PM-01					
Descripción:	BARLOVENTO					
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K	

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	21.56
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	294.56
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00

Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.81
Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00

#### Cálculo de Concentraciones (µg/m3):

$$\text{Concentración} = \text{Volumen Std(m3)} / \text{Peso (µg/mtra)}$$

Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.25	14.38
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1449.19
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	98.48

#### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"					
Estación de Monitoreo:	PM-02					
Descripción:	SOTAVENTO					
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona:	19 K	

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.47
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.47
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00

Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	688.87
Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00

#### Cálculo de Concentraciones (µg/m3):

$$\text{Concentración} = \text{Volumen Std(m3)} / \text{Peso (µg/mtra)}$$

Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.26	13.67
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.22	1367.36
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	93.35

## DIA 4

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"				
Estación de Monitoreo:	PM-01				
Descripción:	BARLOVENTO				
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	20.56	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.95
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.56	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

#### Cálculo de Concentraciones (µg/m3):

$$\text{Concentración} = \text{Volumen Std(m3)} / \text{Peso (µg/mtra)}$$

Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.25	14.33
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1438.45
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	97.82

### CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES

Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"				
Estación de Monitoreo:	PM-02				
Descripción:	SOTAVENTO				
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona:	19 K

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura Amb. Media (°C)	22.96	Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.24
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	295.96	Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00		

#### Cálculo de Concentraciones (µg/m3):

$$\text{Concentración} = \text{Volumen Std(m3)} / \text{Peso (µg/mtra)}$$

Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.26	13.69
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1396.57
Dióxido de Nitrógeno	5	1	60	0.5	0.03	0.03	186.58

## DIA 5

CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES							
Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"						
Estación de Monitoreo:	PM-01						
Descripción:	BARLOVENTO						
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 293392 N: 8095595	Altitud:	1358	Zona:	19 K		

Condiciones Ambientales:	
Temperatura Amb. Media (°C)	20.59
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	293.59
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00

Condiciones Ambientales:	
Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	652.37
Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00

Cálculo de Concentraciones (µg/m3):							
Concentración = Volumen Std(m3)/Peso (µg/mtra)							
Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.25	14.35
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1433.73
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	97.86

CÁLCULO PARA LA CONCENTRACIÓN DE GASES							
Ubicación:	"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA"						
Estación de Monitoreo:	PM-02						
Descripción:	SOTAVENTO						
Coordenadas UTM (WGS84):	E: 292872 N: 8096289	Altitud:	1346	Zona:	19 K		

Condiciones Ambientales:	
Temperatura Amb. Media (°C)	23.53
Temperatura Amb. Media- Ta (°K)	296.53
Temperatura Estandar- Tstd (°K)	298.00

Condiciones Ambientales:	
Presión Amb. Media- Pa (mmHg)	689.86
Presión Estandar- Pstd (mmHg)	760.00

Cálculo de Concentraciones (µg/m3):							
Concentración = Volumen Std(m3)/Peso (µg/mtra)							
Parametro	Peso (µg/mtra)	Tiempo de muestreo		Caudal de	Volumen de	Volumen Std (m3)	Concentración (µg/m3)
		Horas	Min.				
Dióxido de Azufre	3.6	24	1440	0.2	0.288	0.26	13.70
Monóxido de Carbono	300	8	480	0.5	0.24	0.21	1397.83
Dióxido de Nitrógeno	2.5	1	60	0.5	0.03	0.03	93.53

**7.3. ANEXO III:  
“Datos de los Parámetros Meteorológicos”**

## REPORTE DE RESULTADOS N.º: 2025-57

### I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: CONSULTBEL E.I.R.L.
2.-DIRECCIÓN	: LOS ANGELES MZ 83 LT 01
3.-PROYECTO	: "CREACION DE LOS SERVICIOS DE GESTION AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"
4.-PROCEDENCIA	: SAN ANTONIO – MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
5.-SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO
6.-MUESTREO POR	: CONSULTBEL E.I.R.L.
7.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2025 – 05 - 23

### II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

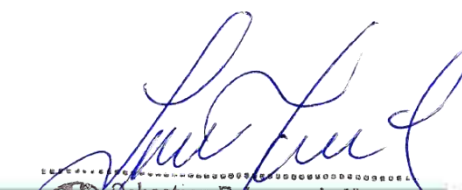

1.-PRODUCTO	: METEOROLÓGICOS
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 10
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA	: 2025 – 05 - 23

  
 Sebastian F. Leonardo Huarachi  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación

Los resultados, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

  
 Sebastian F. Leonardo Huarachi  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo de ensayo	Norma de referencia	Título
Datos Meteorológicos	MT-DRD-002	Control de calidad de datos de estaciones meteorológicas e hidrológicas automáticas en el centro de procesamiento de datos del SENAMHI

\*MT\*: Manual Técnico

\*DRD\*: Dirección de Redes de Observación y Datos

† Ensayo realizado en campo (medida in situ)

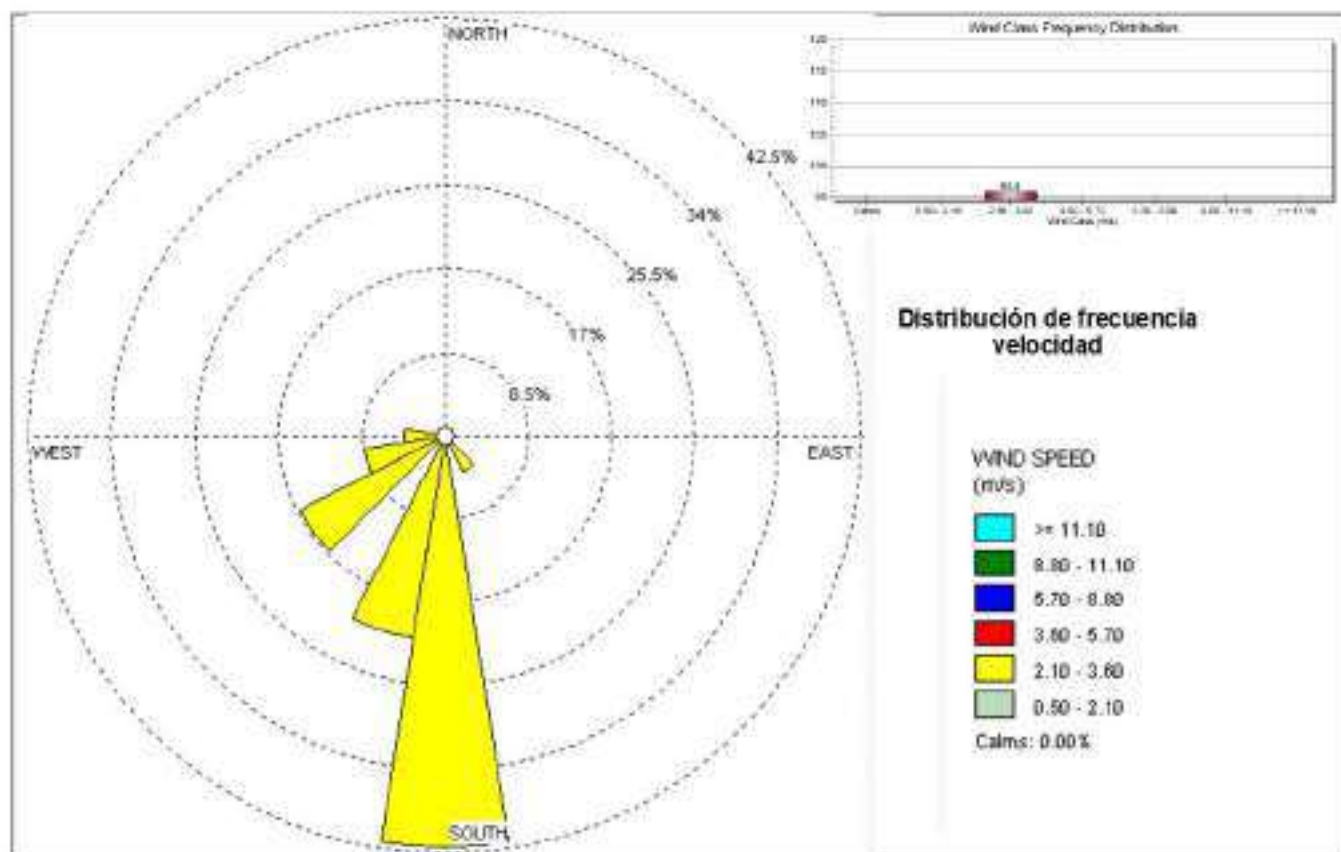
### IV. RESULTADOS

Meteorológicos							
Estación de muestreo				PM-01			
Coordenadas - UTM WGS 84				E-293392			
				N: 8095595			
Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
16/05/2025	13:30	27.6	0	2.0	SW	654.4	58.0
16/05/2025	14:30	27.7	0	2.8	SW	653.1	58.6
16/05/2025	15:30	24.7	0	2.3	WSW	650.9	58.3
16/05/2025	16:30	24.4	0	2.4	SSW	654.4	56.0
16/05/2025	17:30	24.8	0	2.4	SSW	651.1	58.8
16/05/2025	18:30	24.6	0	2.5	S	652.5	57.5
16/05/2025	19:30	24.0	0	3.0	S	655.4	58.7
16/05/2025	20:30	21.0	0	2.7	S	655.3	56.3
16/05/2025	21:30	19.7	0	2.7	S	652.7	58.2
16/05/2025	22:30	19.3	0	2.2	S	650.2	57.0
16/05/2025	23:30	18.1	0	2.5	SW	654.7	56.6
17/05/2025	00:30	18.5	0	2.8	WSW	656.4	57.9
17/05/2025	01:30	18.2	0	2.8	W	651.1	58.3
17/05/2025	02:30	17.2	0	2.6	SW	651.8	58.3
17/05/2025	03:30	17.5	0	2.2	SW	651.2	57.0
17/05/2025	04:30	18.8	0	2.7	S	653.7	56.9
17/05/2025	05:30	20.0	0	2.6	S	650.5	57.4
17/05/2025	06:30	22.1	0	2.7	S	650.0	58.2
17/05/2025	07:30	24.4	0	2.2	S	650.4	56.5
17/05/2025	08:30	25.4	0	2.5	S	650.5	59.0
17/05/2025	09:30	26.0	0	2.8	S	656.8	58.4
17/05/2025	10:30	25.6	0	2.6	S	651.8	58.7
17/05/2025	11:30	26.3	0	2.9	SSW	654.7	57.3
17/05/2025	12:30	26.3	0	2.1	WSW	651.8	56.6
Promedio		22.58	0.00	2.54	S	652.72	57.58



Sebastian P. Leonardo Huarac  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 01 (DIA 01)**  
**Gráfica de rosa de viento**



Estación de muestreo

PM-01

Coordenadas- UTM WGS 84

E: 293392

N: 8095595

**Dirección predominante del viento**

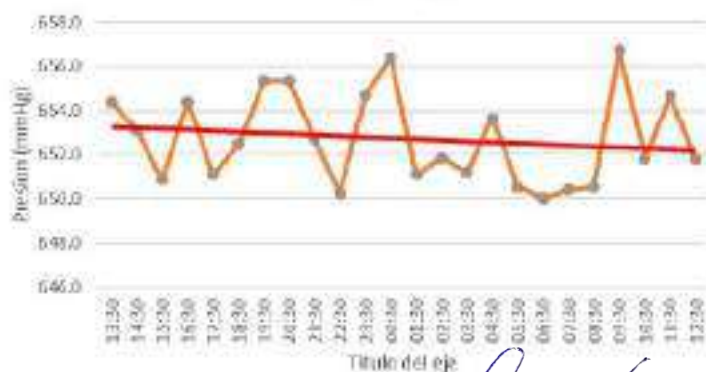
S

80.0%

**Temperatura (°C)**



**Presión (mmHg)**



Sebastian F. Leonardo Huarece  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

# Meteorológicos

Estación de muestreo

PM-02

E: 292872

Coordenadas - UTM WGS 84

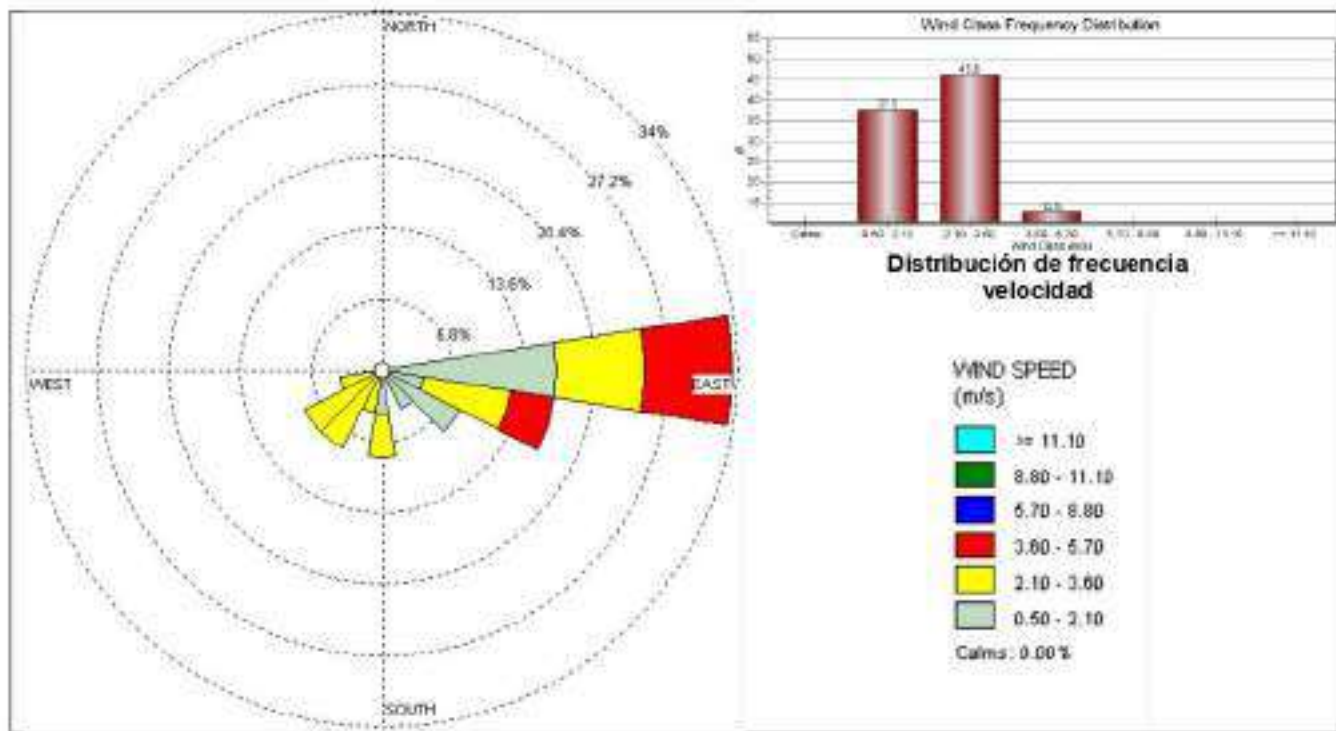
N: 8096289

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
16/05/2025	12:30	29.5	0	3.8	SW	689.2	51.6
16/05/2025	13:30	29.7	0	3.5	SW	690.7	51.4
16/05/2025	14:30	28.6	0	2.5	WSW	690.3	51.3
16/05/2025	15:30	31.6	0	2.9	SW	690.3	50.2
16/05/2025	16:30	30.5	0	2.4	SSW	689.9	57.3
16/05/2025	17:30	29.0	0	2.7	S	690.4	51.0
16/05/2025	18:30	28.2	0	2.3	SSW	689.8	54.9
16/05/2025	19:30	25.9	0	2.4	SSW	689.6	58.1
16/05/2025	20:30	25.1	0	2.0	S	688.5	53.5
16/05/2025	21:30	22.8	0	1.9	E	688.7	54.1
16/05/2025	22:30	20.0	0	2.0	E	688.5	53.4
16/05/2025	23:30	21.0	0	2.7	E	688.7	52.7
17/05/2025	00:30	18.7	0	2.0	E	688.8	54.9
17/05/2025	01:30	18.0	0	1.7	E	688.6	51.1
17/05/2025	02:30	18.0	0	1.9	SE	688.7	51.0
17/05/2025	03:30	17.0	0	2.0	ESE	689.4	57.7
17/05/2025	04:30	18.0	0	1.8	E	689.5	55.9
17/05/2025	05:30	17.0	0	1.5	ESE	689.7	51.6
17/05/2025	06:30	17.0	0	2.5	E	689.5	50.2
17/05/2025	07:30	18.0	0	2.6	ESE	689.6	51.6
17/05/2025	08:30	19.0	0	4.5	E	689.8	55.7
17/05/2025	09:30	20.0	0	3.3	E	690.1	50.5
17/05/2025	10:30	22.0	0	4.7	E	690.2	58.2
17/05/2025	11:30	24.9	0	4.2	E	689.7	59.6
Promedio		22.90	0.00	2.67	E	689.51	53.65



Sebastian P. Leonardo Huarac  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 02 (DIA 01)**  
**Gráfica de rosa de viento**

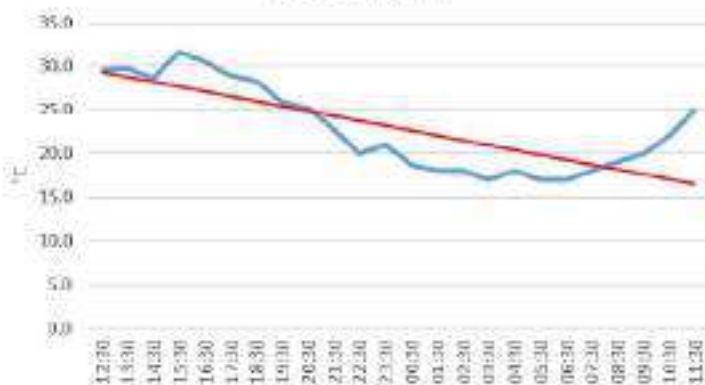


Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

PM-02  
E: 292872  
N: 8096289

Dirección predominante del viento  
E 45.83%

**TEMPERATURA**



**Presión (mmHg)**



*Sebastian F. Leonardo*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

# Meteorológicos

Estación de muestreo

PM-01

E:293392

Coordenadas - UTM WGS 84

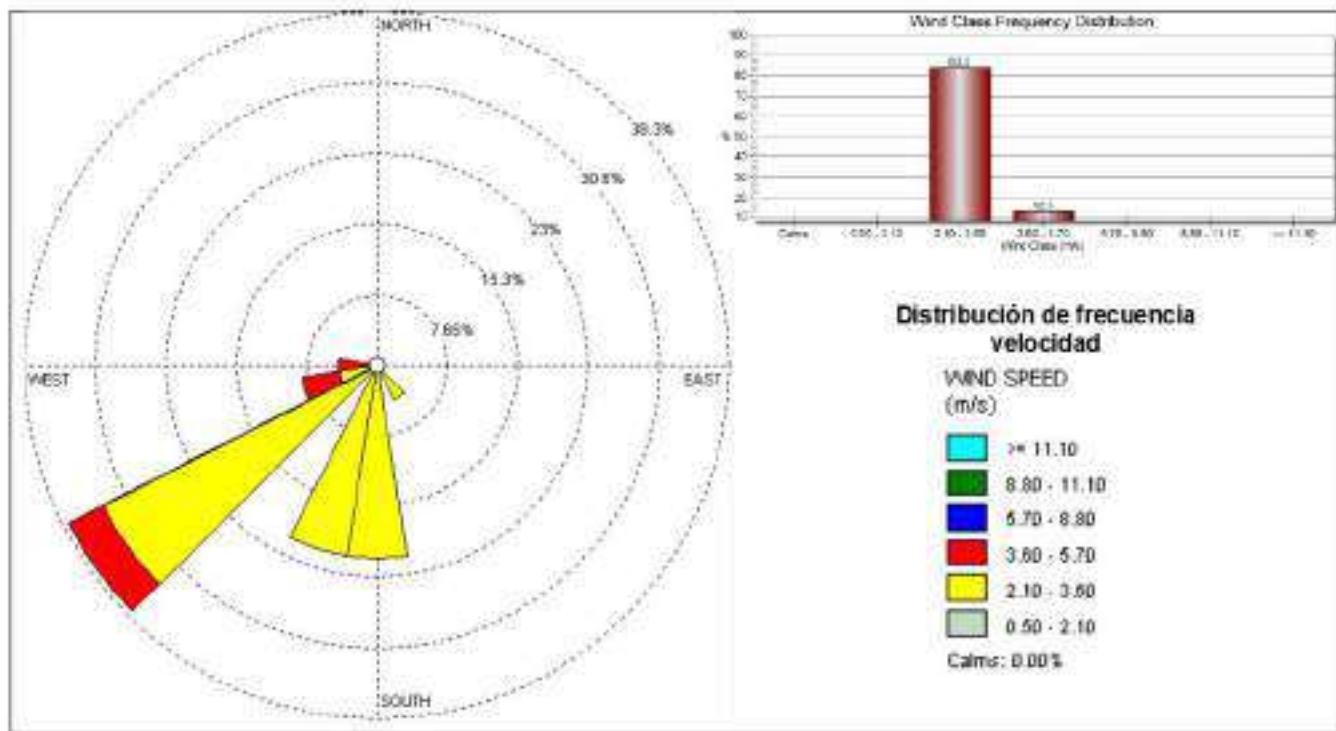
N: 8095595

Fecha	Hora de registro	Temperatura [°C]	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
17/05/2025	14:00	23.6	0	2.7	SW	650.9	58.0
17/05/2025	15:00	23.7	0	3.0	SW	654.4	58.6
17/05/2025	16:00	23.7	0	2.7	WSW	651.1	58.3
17/05/2025	17:00	21.9	0	2.7	SSW	652.5	56.0
17/05/2025	18:00	20.8	0	2.2	SSW	655.4	58.8
17/05/2025	19:00	24.6	0	2.5	SW	655.3	57.5
17/05/2025	20:00	20.3	0	2.8	S	652.7	58.7
17/05/2025	21:00	20.0	0	2.7	S	650.2	58.3
17/05/2025	22:00	19.7	0	3.0	S	652.7	56.0
17/05/2025	23:00	19.3	0	3.2	SW	654.7	58.8
18/05/2025	00:00	19.1	0	3.5	SW	656.4	57.5
18/05/2025	01:00	18.5	0	3.8	WSW	651.1	57.9
18/05/2025	02:00	18.2	0	3.8	W	651.8	58.3
18/05/2025	03:00	17.2	0	3.6	SW	651.2	58.3
18/05/2025	04:00	17.5	0	3.4	SW	653.7	56.0
18/05/2025	05:00	17.5	0	3.3	SW	653.7	58.8
18/05/2025	06:00	19.0	0	3.0	SW	650.0	57.5
18/05/2025	07:00	22.1	0	2.7	SW	650.4	56.0
18/05/2025	08:00	20.4	0	2.2	S	650.5	58.8
18/05/2025	09:00	19.4	0	2.5	S	656.8	56.0
18/05/2025	10:00	21.0	0	2.6	SSW	656.8	58.8
18/05/2025	11:00	20.6	0	2.7	S	651.8	57.5
18/05/2025	12:00	18.3	0	2.2	SSW	654.7	58.4
18/05/2025	13:00	19.3	0	2.5	WSW	654.7	58.4
Promedio		20.23	0.00	2.89	SW	653.05	57.80



Sebastian F. Leonardo Huasac  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 01 (DIA 02)**  
**Gráfica de rosa de viento**

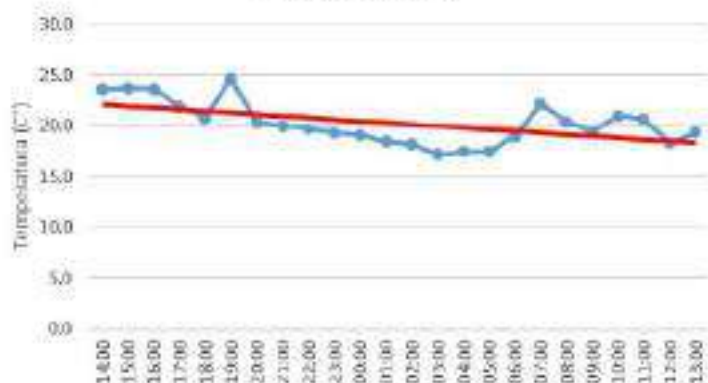


Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

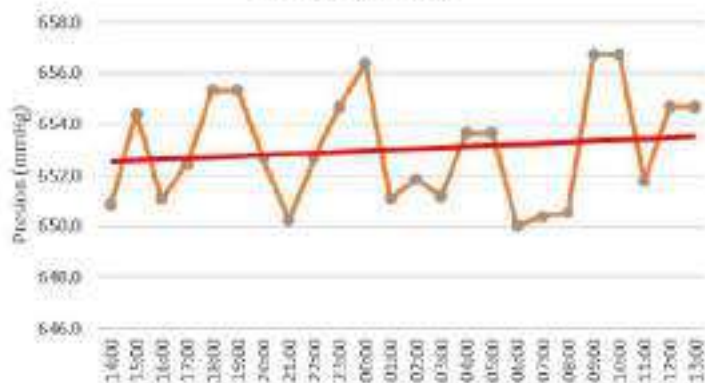
PM-01  
E: 293392  
N: 8095595

Dirección predominante del viento  
SW 41.66%

Temperatura (°C)



Presión (mmHg)



Sebastian F. Leonardo Huanca  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### Meteorológicos

Estación de muestreo

PM-02

E: 292872

Coordenadas - UTM WGS 84

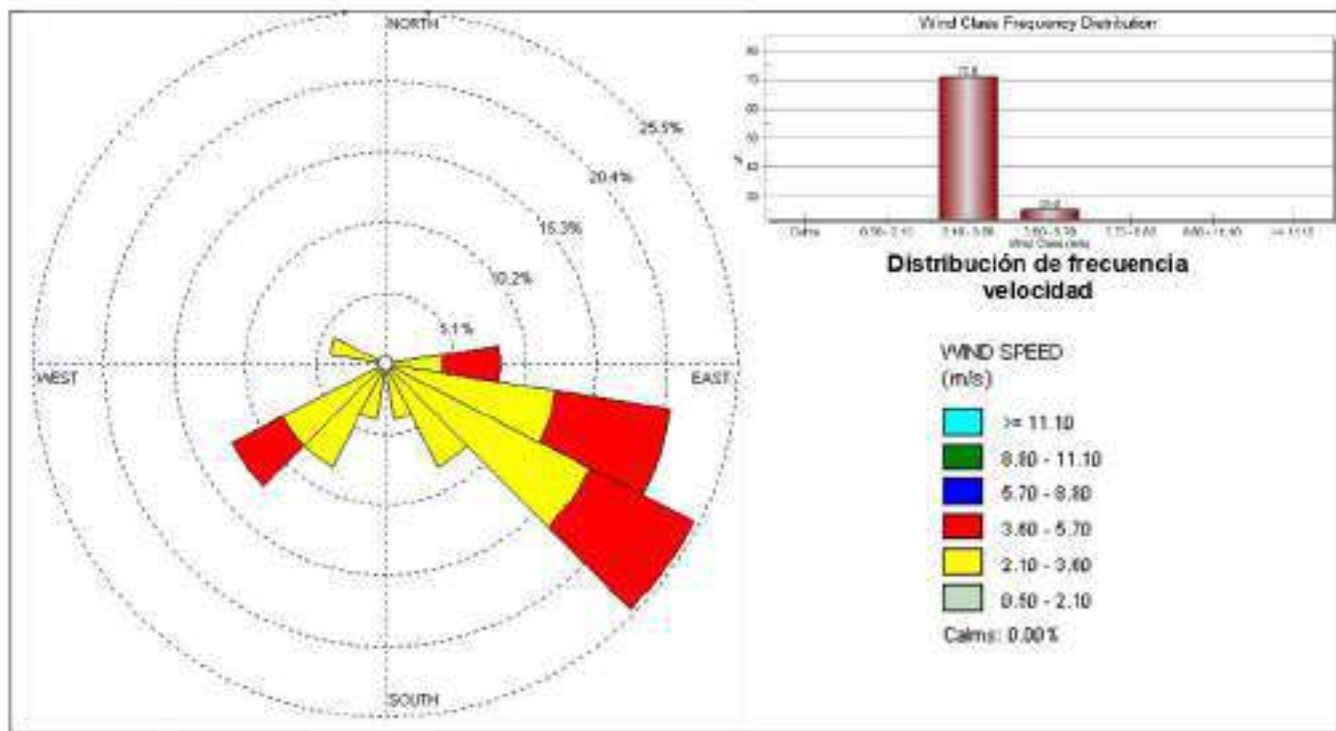
N: 8096289

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
17/05/2025	13:00	30.3	0	3.9	SW	689.6	52.3
17/05/2025	14:00	30.6	0	4.5	SW	690.8	51.5
17/05/2025	15:00	28.8	0	3.2	W	690.5	52.1
17/05/2025	16:00	31.8	0	3.3	SW	690.4	51.1
17/05/2025	17:00	31.4	0	2.7	SSW	690.1	57.4
17/05/2025	18:00	29.0	0	3.1	S	691.4	51.6
17/05/2025	19:00	28.7	0	3.2	SSW	690.1	55.7
17/05/2025	20:00	26.7	0	3.0	SW	690.5	58.8
17/05/2025	21:00	25.8	0	2.9	ESE	689.3	54.0
17/05/2025	22:00	23.2	0	2.7	ESE	689.5	54.6
17/05/2025	23:00	20.5	0	2.6	ESE	688.6	54.3
18/05/2025	00:00	21.6	0	3.6	E	688.7	52.8
18/05/2025	01:00	19.4	0	2.7	E	688.9	55.5
18/05/2025	02:00	18.8	0	2.5	E	688.6	51.9
18/05/2025	03:00	18.6	0	2.9	SE	688.9	51.2
18/05/2025	04:00	17.1	0	2.2	ESE	690.0	58.1
18/05/2025	05:00	18.0	0	2.6	E	689.5	56.7
18/05/2025	06:00	17.1	0	2.1	SE	690.4	52.1
18/05/2025	07:00	17.3	0	2.9	E	689.8	50.7
18/05/2025	08:00	18.4	0	3.3	SE	689.9	52.5
18/05/2025	09:00	19.9	0	4.8	ESE	690.7	56.4
18/05/2025	10:00	20.9	0	4.3	ESE	690.5	51.2
18/05/2025	11:00	22.3	0	4.9	E	691.1	58.7
18/05/2025	12:00	25.7	0	4.6	ESE	690.3	59.8
Promedio		23.41	0.00	3.26	ESE	689.93	54.21



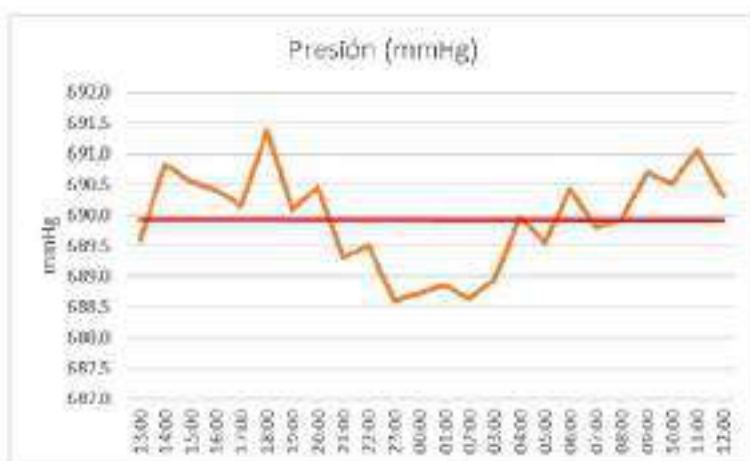
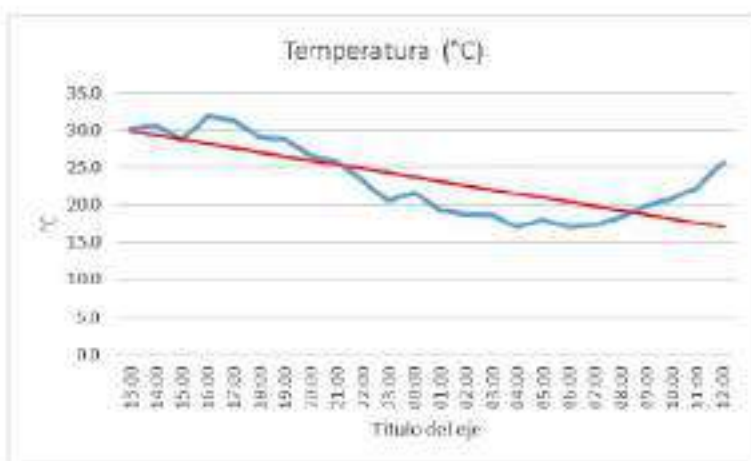
Sebastian F. Leonardo Huarech  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 02 (DIA 02)**  
**Gráfica de rosa de viento**



Estación de muestreo	PM-02
Coordenadas- UTM WGS 84	E: 292872
	N: 8096289

Dirección predominante del viento	
ESE	29.16%



*Sebastian F. Leonardi*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### Meteorológicos

Estación de muestreo

PM-01

E:293392

Coordenadas - UTM WGS 84

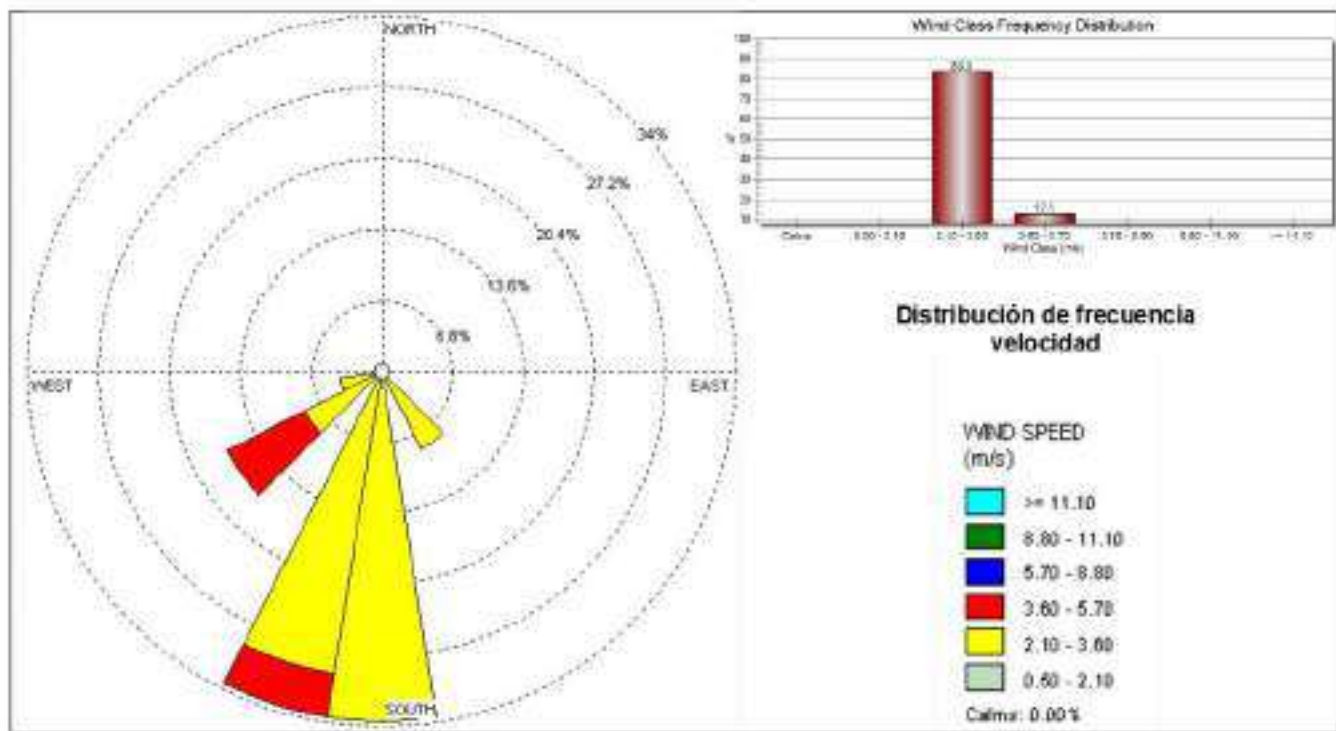
N: 8095595

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
18/05/2025	14:30	28.6	0	2.7	SW	650.9	58.0
18/05/2025	15:30	27.7	0	3.0	SW	654.4	58.6
18/05/2025	16:30	25.7	0	2.7	WSW	651.1	58.3
18/05/2025	17:30	22.9	0	2.7	SSW	652.5	56.0
18/05/2025	18:30	20.8	0	2.2	SSW	655.4	58.8
18/05/2025	19:30	24.6	0	2.5	SW	655.3	57.5
18/05/2025	20:30	20.3	0	2.8	S	652.7	58.0
18/05/2025	21:30	20.0	0	2.7	S	651.1	58.6
18/05/2025	22:30	19.7	0	3.0	S	652.5	58.3
18/05/2025	23:30	19.3	0	3.2	WSW	655.4	56.0
19/05/2025	00:30	19.1	0	3.5	SSW	655.3	58.8
19/05/2025	01:30	18.5	0	3.8	SSW	652.7	57.5
19/05/2025	02:30	18.2	0	3.8	SW	650.0	58.7
19/05/2025	03:30	17.2	0	3.6	SW	652.5	57.5
19/05/2025	04:30	17.5	0	3.4	S	655.4	56.0
19/05/2025	05:30	17.5	0	3.3	S	655.3	58.8
19/05/2025	06:30	19.0	0	3.0	SSW	652.7	56.0
19/05/2025	07:30	22.1	0	2.7	S	652.7	58.8
19/05/2025	08:30	20.4	0	2.2	S	650.0	58.8
19/05/2025	09:30	19.4	0	2.5	S	650.5	56.0
19/05/2025	10:30	21.0	0	2.6	SSW	651.1	58.8
19/05/2025	11:30	24.6	0	2.7	S	650.2	57.5
19/05/2025	12:30	25.3	0	2.2	SSW	655.4	58.4
19/05/2025	13:30	28.3	0	2.5	WSW	652.7	58.4
Promedio		21.56	0.00	2.89	S	652.81	57.84



Sebastian P. Leonardo Huarón  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 01 (DIA 03)**  
**Gráfica de rosa de viento**

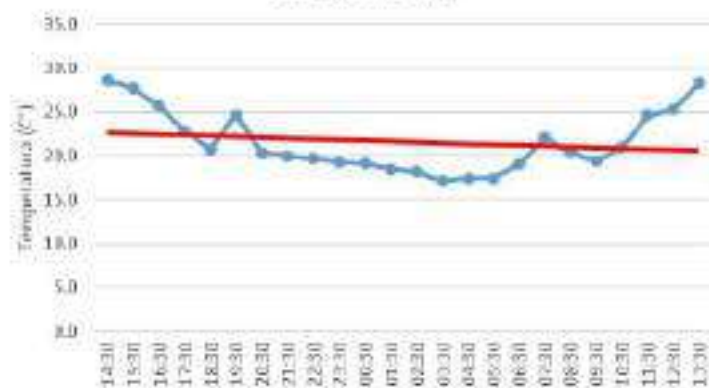


Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

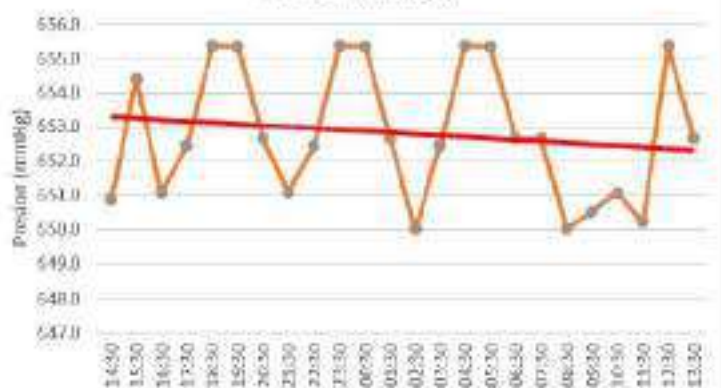
PM-01  
E: 293392  
N: 8095595

Dirección predominante del viento  
S 37.5%

Temperatura (°C)



Presión (mmHg)



*Sebastian F. Leonardo Huamani*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### Meteorológicas

Estación de muestreo

PM-02

E: 292872

Coordenadas - UTM WGS 84

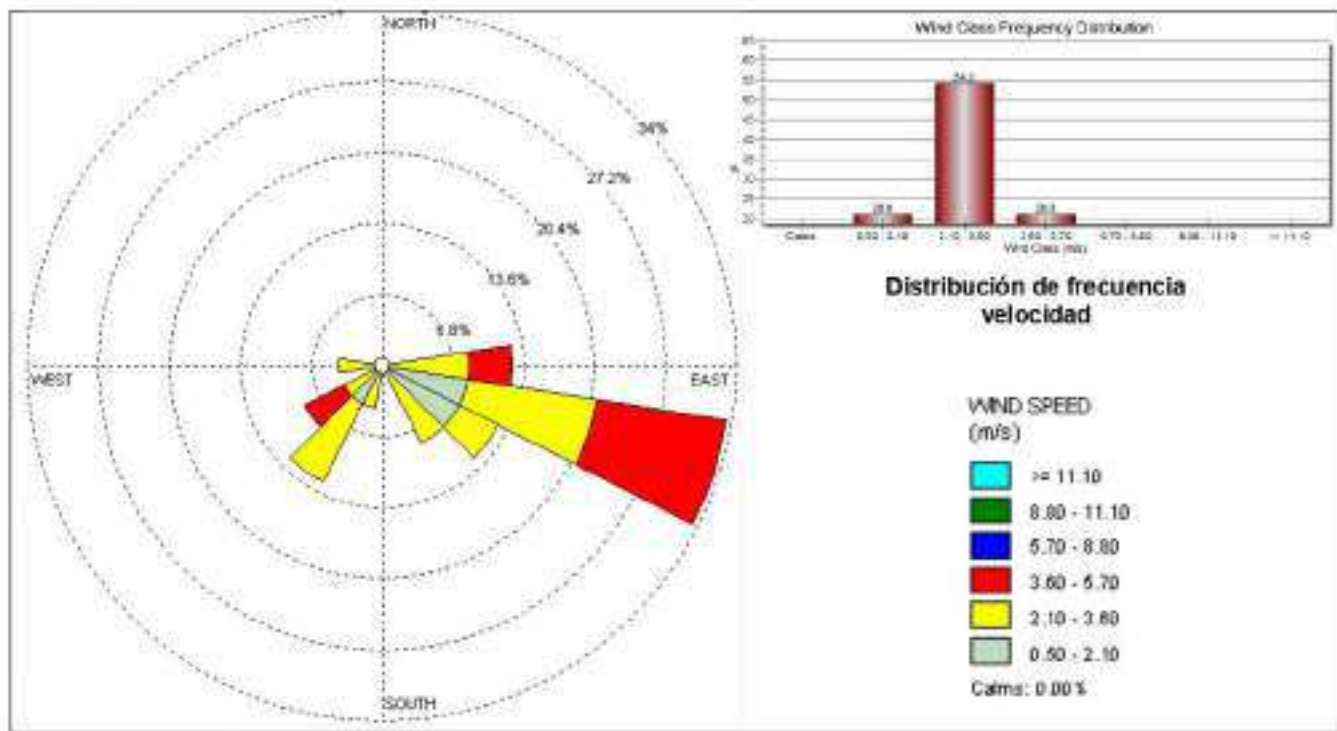
N: 8096289

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
18/05/2025	13:30	29.2	0	3.6	SW	688.0	51.2
18/05/2025	14:30	28.8	0	4.5	SW	689.3	49.7
18/05/2025	15:30	27.8	0	2.5	W	689.9	51.0
18/05/2025	16:30	31.5	0	2.8	SW	690.4	51.1
18/05/2025	17:30	30.3	0	2.0	SSW	688.5	57.3
18/05/2025	18:30	28.3	0	2.7	S	689.5	51.1
18/05/2025	19:30	27.7	0	2.5	SSW	689.6	54.4
18/05/2025	20:30	25.5	0	2.4	SSW	688.6	58.7
18/05/2025	21:30	24.9	0	2.8	ESE	688.3	52.0
18/05/2025	22:30	22.5	0	2.0	ESE	689.1	53.6
18/05/2025	23:30	20.0	0	2.4	ESE	688.4	52.5
19/05/2025	00:30	20.3	0	3.2	E	688.2	52.4
19/05/2025	01:30	17.9	0	2.0	E	688.3	54.5
19/05/2025	02:30	17.9	0	2.5	E	688.4	51.0
19/05/2025	03:30	17.7	0	2.3	SE	687.5	51.0
19/05/2025	04:30	16.6	0	1.2	ESE	689.3	56.3
19/05/2025	05:30	17.8	0	2.4	E	688.2	55.6
19/05/2025	06:30	16.5	0	1.2	ESE	689.1	50.4
19/05/2025	07:30	16.5	0	2.6	E	688.9	49.3
19/05/2025	08:30	17.2	0	2.7	SE	688.1	52.3
19/05/2025	09:30	18.3	0	4.5	ESE	690.3	54.4
19/05/2025	10:30	19.9	0	4.3	E	688.5	51.1
19/05/2025	11:30	21.2	0	4.2	ENE	689.5	57.3
19/05/2025	12:30	24.8	0	4.3	E	688.8	59.6
Promedio		22.47	0.00	2.80	E	688.37	55.24



Sebastian F. Leonardo Huarcaya  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 02 (DIA 03)**  
**Gráfica de rosa de viento**

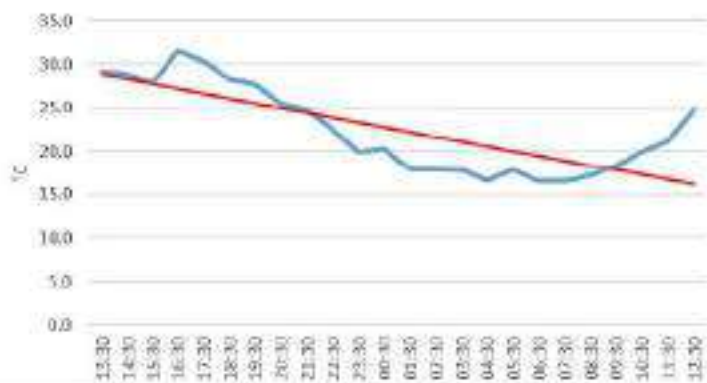


Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

PM-02  
E: 292872  
N: 8096283

Dirección predominante del viento  
ESE 29.16%

Temperatura (°C)



Presión (mmHg)



*Sebastian F. Leonardo Huareal*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### Meteorológicos

Estación de muestreo

PM-01

E:293392

Coordenadas - UTM WGS 84

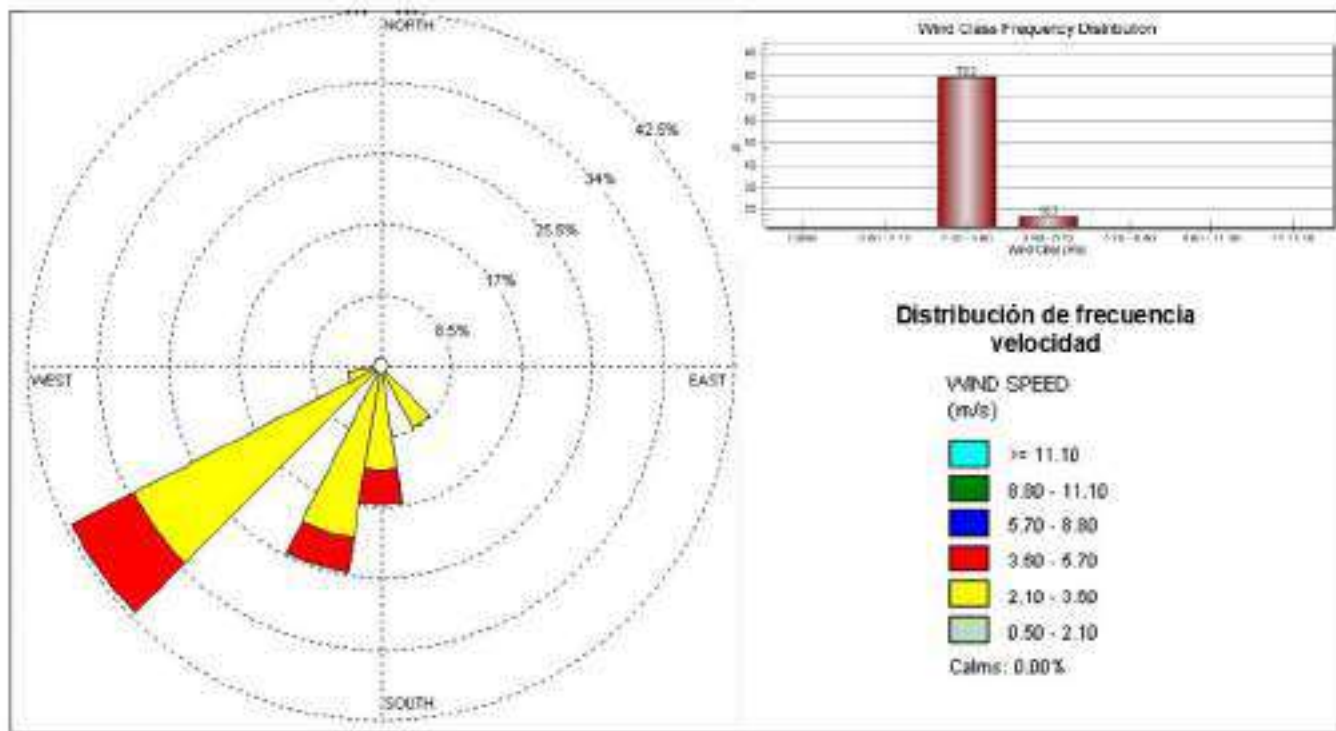
N: 8095595

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
19/05/2025	15:00	26.6	0	2.7	S	650.9	58.0
19/05/2025	16:00	26.7	0	3.0	SW	654.4	58.6
19/05/2025	17:00	25.7	0	2.2	WSW	651.1	58.3
19/05/2025	18:00	22.9	0	2.5	SSW	651.1	56.0
19/05/2025	19:00	18.5	0	2.8	SSW	652.5	58.8
19/05/2025	20:00	18.2	0	2.7	SW	655.4	57.5
19/05/2025	21:00	17.2	0	3.0	S	655.3	58.0
19/05/2025	22:00	17.5	0	2.7	S	652.7	58.6
19/05/2025	23:00	17.5	0	3.3	SW	650.0	58.3
20/05/2025	00:00	17.5	0	3.2	WSW	652.5	56.0
20/05/2025	01:00	17.5	0	3.5	SSW	655.4	58.8
20/05/2025	02:00	18.5	0	3.8	SSW	652.7	58.6
20/05/2025	03:00	18.2	0	4.3	SW	650.0	58.3
20/05/2025	04:00	17.2	0	3.6	SW	652.5	56.0
20/05/2025	05:00	17.5	0	3.4	SW	655.4	58.8
20/05/2025	06:00	17.5	0	3.3	SW	655.3	56.0
20/05/2025	07:00	19.0	0	3.5	SSW	652.7	58.8
20/05/2025	08:00	22.1	0	3.7	S	652.7	57.5
20/05/2025	09:00	20.4	0	3.2	SW	650.0	58.4
20/05/2025	10:00	19.4	0	2.5	SW	652.5	56.0
20/05/2025	11:00	21.0	0	2.6	SW	655.4	58.8
20/05/2025	12:00	24.6	0	2.7	S	655.3	57.5
20/05/2025	13:00	25.3	0	2.2	SSW	652.7	58.4
20/05/2025	14:00	27.3	0	2.4	WSW	652.7	58.4
Promedio		20.56	0.00	3.05	SW	652.95	57.85

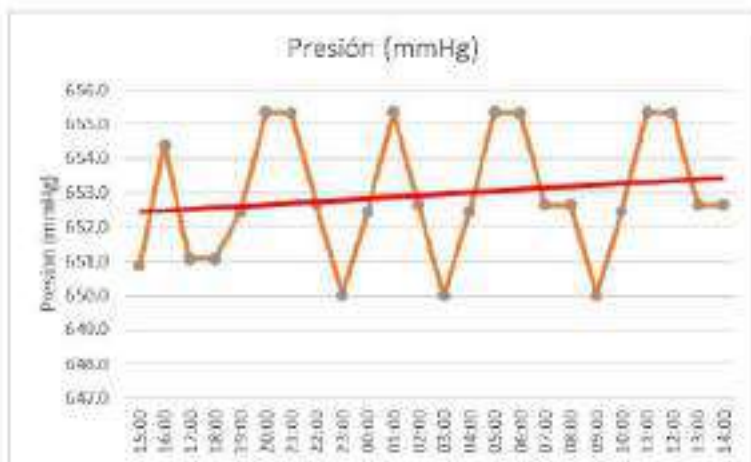
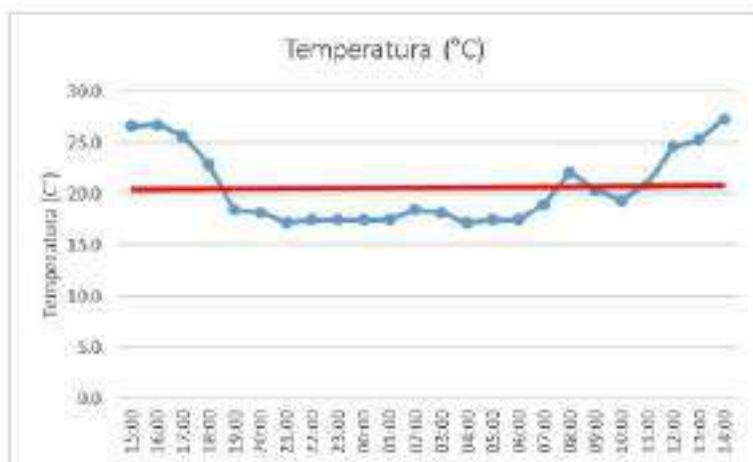


Sebastian P. Leonardo Huamani  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 01 (DIA 04)**  
**Gráfica de rosa de viento**



Estación de muestreo	PM-01
Coordenadas- UTM WGS 84	E: 293392
	N: 8095595
Dirección predominante del viento	
SW	41.66%



*Sebastian F. Leonardo Urbani*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### Meteorológicos

Estación de muestreo

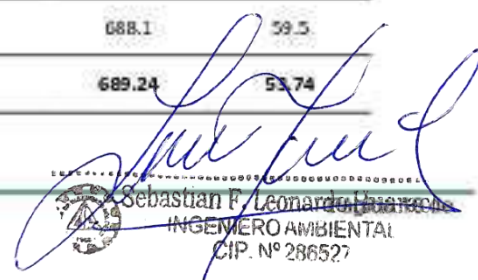
PM-02

E: 292872

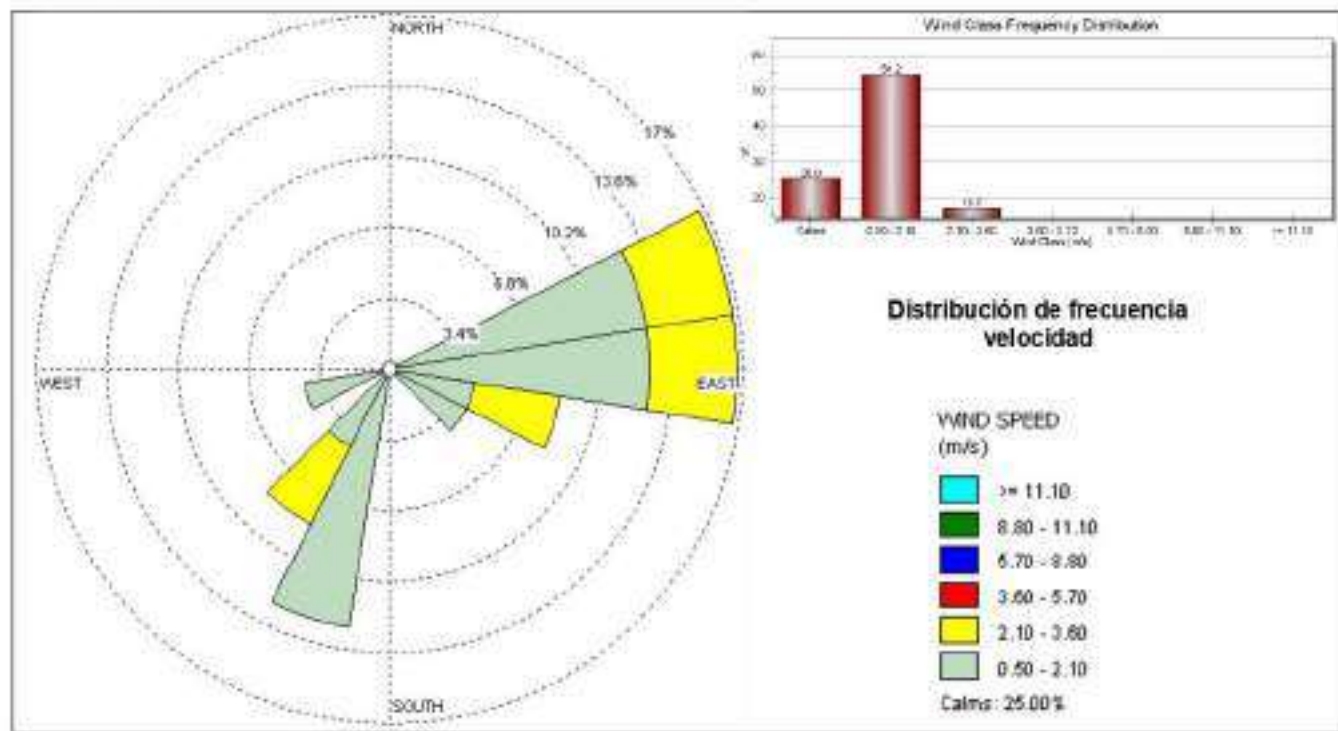
Coordenadas - UTM WGS 84

N: 8096289

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
19/05/2025	14:00	29.4	0	2.6	SSW	688.9	51.7
19/05/2025	15:00	30.2	0	3.1	SSW	688.7	51.2
19/05/2025	16:00	28.6	0	0.5	WSW	691.7	52.0
19/05/2025	17:00	32.3	0	1.4	SSW	691.5	52.3
19/05/2025	18:00	30.1	0	0.3	S	688.4	58.2
19/05/2025	19:00	28.6	0	0.8	S	690.8	50.8
19/05/2025	20:00	28.5	0	1.2	S	690.3	55.8
19/05/2025	21:00	26.0	0	0.9	S	688.6	59.4
19/05/2025	22:00	25.7	0	0.5	E	687.8	52.6
19/05/2025	23:00	23.0	0	0.3	ENE	689.3	54.4
20/05/2025	00:00	20.0	0	1.6	ESE	689.2	53.4
20/05/2025	01:00	20.8	0	1.0	ENE	688.2	53.1
20/05/2025	02:00	18.4	0	1.2	ENE	687.7	55.4
20/05/2025	03:00	18.3	0	0.9	E	689.2	50.6
20/05/2025	04:00	17.8	0	0.2	ESE	688.1	51.0
20/05/2025	05:00	16.8	0	0.0	E	689.1	56.2
20/05/2025	06:00	18.9	0	0.9	ENE	687.6	55.1
20/05/2025	07:00	16.2	0	0.1	ESE	690.2	50.8
20/05/2025	08:00	16.5	0	0.3	ENE	689.2	50.6
20/05/2025	09:00	17.8	0	0.8	ESE	688.8	52.7
20/05/2025	10:00	18.6	0	2.9	E	691.2	53.8
20/05/2025	11:00	20.8	0	1.9	E	690.4	51.6
20/05/2025	12:00	22.7	0	2.4	NE	688.8	57.4
20/05/2025	13:00	25.0	0	3.0	E	688.1	59.5
Promedio		22.96	0.00	1.19	E	689.24	53.74

  
Sebastian F. Leonardo  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 02 (DIA 04)**  
**Gráfica de rosa de viento**

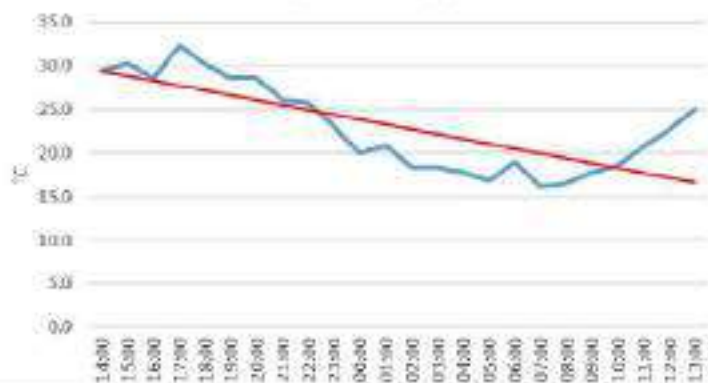


Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

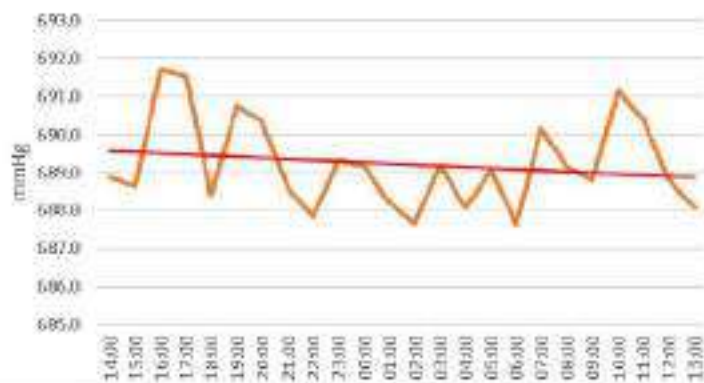
PM-02  
E: 292872  
N: 8096289

Dirección predominante del viento  
E 25.00%

Temperatura (°C)



Presión (mmHg)



*Sebastian F. Leonardo Huamani*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Meteorológicos:**

Estación de muestreo

PM-01

E:293392

Coordenadas - UTM WGS 84

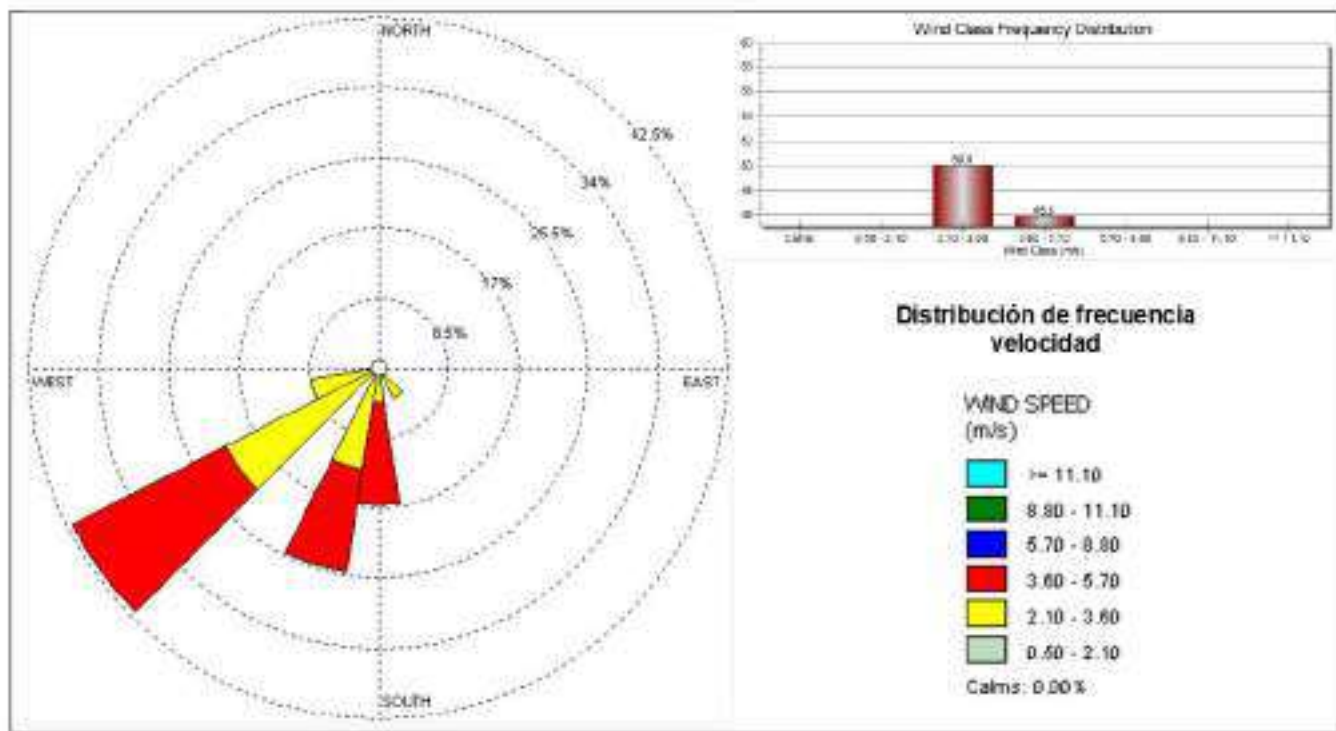
N: 8095595

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
20/05/2025	15:30	26.7	0	2.6	SW	650.9	56.0
20/05/2025	16:30	25.7	0	3.0	WSW	654.4	58.8
20/05/2025	17:30	22.9	0	2.7	SSW	650.9	57.5
20/05/2025	18:30	18.5	0	3.0	SSW	654.4	58.0
20/05/2025	19:30	18.2	0	2.7	SW	651.1	58.6
20/05/2025	20:30	17.2	0	3.3	SW	651.1	58.3
20/05/2025	21:30	17.5	0	3.2	SW	652.5	56.0
20/05/2025	22:30	17.5	0	3.5	SW	655.4	58.8
20/05/2025	23:30	17.5	0	3.8	SW	655.3	58.6
21/05/2025	00:30	17.5	0	4.3	SSW	652.7	58.3
21/05/2025	01:30	18.5	0	3.6	S	650.0	58.8
21/05/2025	02:30	18.2	0	4.0	SSW	652.5	58.6
21/05/2025	03:30	17.2	0	4.4	S	650.0	58.6
21/05/2025	04:30	17.5	0	4.2	SW	652.5	58.3
21/05/2025	05:30	17.5	0	4.0	SW	650.0	56.0
21/05/2025	06:30	19.0	0	3.9	SW	652.5	58.8
21/05/2025	07:30	22.1	0	3.5	S	650.0	56.0
21/05/2025	08:30	20.4	0	3.7	SSW	652.5	58.8
21/05/2025	09:30	19.4	0	3.5	WSW	655.4	58.6
21/05/2025	10:30	21.0	0	3.9	SW	655.3	58.3
21/05/2025	11:30	24.6	0	3.5	SW	652.7	58.8
21/05/2025	12:30	25.3	0	3.7	S	652.7	58.6
21/05/2025	13:30	27.3	0	3.0	SSW	650.0	58.6
21/05/2025	14:30	27.3	0	3.1	WSW	652.5	58.3
Promedio		20.59	0.00	3.50	SW	652.37	58.08



Sebastian F. Leonardo Huarech  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

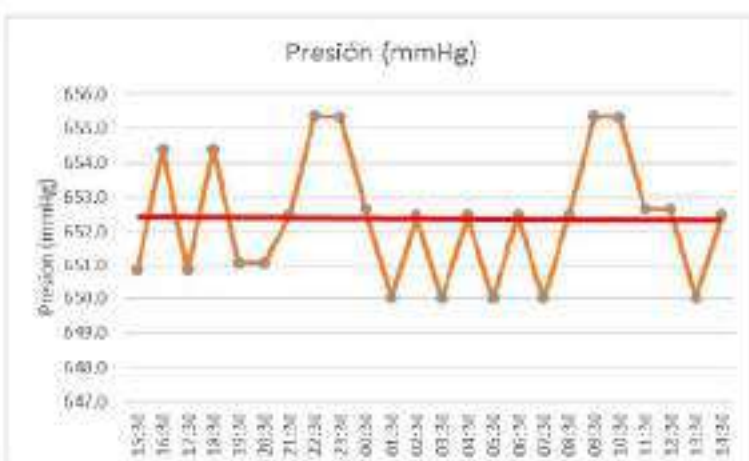
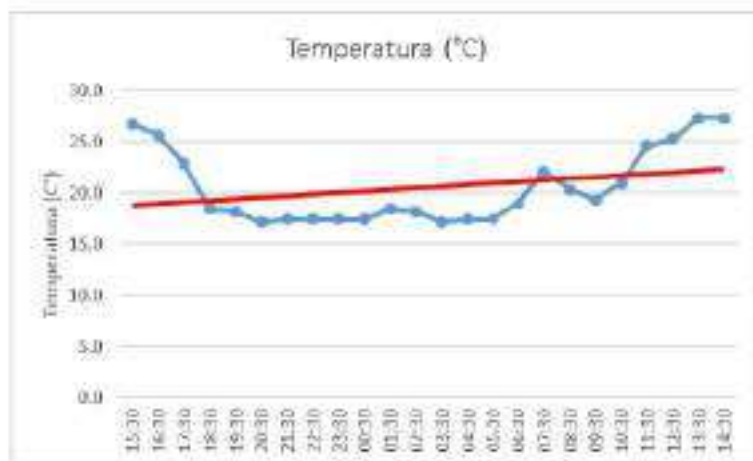
**Punto PM – 01 (DIA 05)**  
**Gráfica de rosa de viento**



Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

PM-01  
E: 293392  
N: 8095595

**Dirección predominante del viento**  
SW 45.83%



*Sebastian F. Leonardo Huarcaya*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

### Meteorológicos

Estación de muestreo

PM-02

E: 292872

Coordenadas - UTM WGS 84

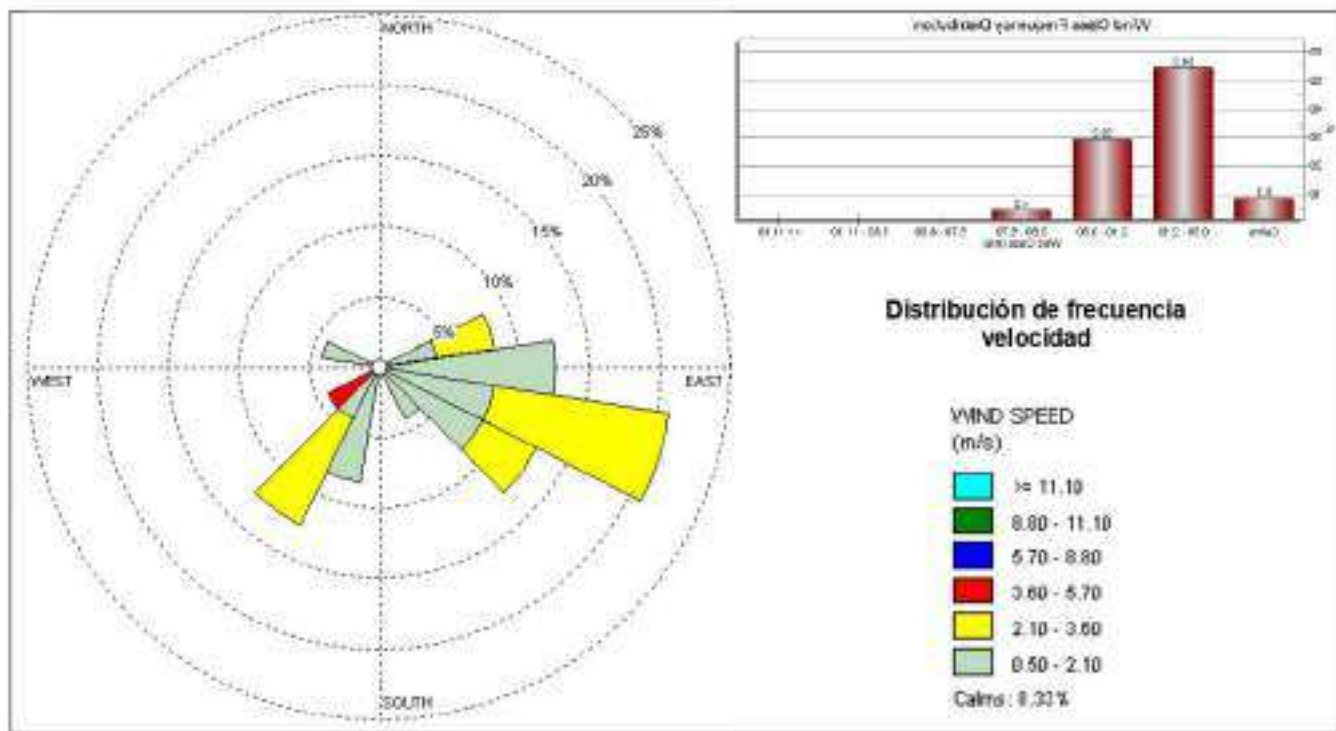
N: 8096289

Fecha	Hora de registro	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)	Humedad Relativa
20/05/2025	14:30	30.3	0	3.3	SW	689.2	52.5
20/05/2025	15:30	30.8	0	3.7	SW	689.5	51.9
20/05/2025	16:30	29.0	0	1.2	W	692.5	52.9
20/05/2025	17:30	32.7	0	2.2	SSW	692.1	52.7
20/05/2025	18:30	31.0	0	1.1	S	688.6	58.7
20/05/2025	19:30	29.2	0	1.6	SSW	691.8	51.0
20/05/2025	20:30	28.6	0	2.1	SSW	691.3	56.5
20/05/2025	21:30	26.5	0	1.3	SSW	688.8	60.1
20/05/2025	22:30	26.3	0	1.4	ESE	688.8	52.7
20/05/2025	23:30	23.3	0	0.8	ESE	689.9	54.5
21/05/2025	00:30	20.4	0	2.4	ESE	689.7	53.5
21/05/2025	01:30	21.8	0	1.9	E	688.8	54.1
21/05/2025	02:30	19.0	0	1.6	ENE	688.5	56.1
21/05/2025	03:30	19.1	0	1.8	ESE	689.3	50.9
21/05/2025	04:30	18.6	0	0.5	ESE	688.7	51.7
21/05/2025	05:30	16.9	0	0.4	ESE	689.7	57.0
21/05/2025	06:30	19.7	0	1.6	E	688.6	55.5
21/05/2025	07:30	17.2	0	0.3	SE	691.0	51.6
21/05/2025	08:30	17.1	0	1.1	E	689.5	50.7
21/05/2025	09:30	18.2	0	1.2	SE	689.6	53.4
21/05/2025	10:30	19.2	0	3.0	E	692.1	54.6
21/05/2025	11:30	21.8	0	2.7	ESE	691.0	52.3
21/05/2025	12:30	22.9	0	3.0	ENE	689.0	57.5
21/05/2025	13:30	25.2	0	3.5	E	688.3	59.9
Promedio		23.53	0.00	1.82	ESE	689.86	54.27



Sebastian F. Leonardo Huanchi  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**Punto PM – 02 (DIA 05)**  
**Gráfica de rosa de viento**



Estación de muestreo  
Coordenadas- UTM WGS 84

PM-02  
E: 292872  
N: 8096289

Dirección predominante del viento  
ESE 29.16%

Temperatura (°C)



Presión (mmHg)



**V. OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

*Sebastian F. Leonardo Huerta*  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 286527

**7.4. ANEXO IV:  
“Panel Fotográfico”**

**PM-01 DIA 1 (16/05/2025)**

**Figura 43**

*Instalación de Equipos*



**Figura 44**

*Instalación de Equipos*



**Figura 45**

*Preparación de Equipos*



**Figura 46**

*Preparación de Equipos*



**Figura 47**

*Calibración y Programación del tren de Muestreo*



**Figura 48**

*Programación de Low – Vol*



**Figura 49**

*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 50**

*Colocación de filtro PM2.5*



**Figura 51**

*Colocación de Soluciones Captadoras*



**Figura 52**

*Inicio de Monitoreo*



**PM-02 DIA 1 (16/05/2025)**

**Figura 53**

*Instalación de Equipos*



**Figura 54**

*Instalación de Equipos*



**Figura 55**  
*Preparación de Equipos*



**Figura 56**  
*Preparación de Equipos*



**Figura 57**  
*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 58**  
*Colocación de Soluciones Captadoras*



**Figura 59**

Calibración del Tren de Muestreo



**Figura 60**

Colocación de Filtro PM2.5



**Figura 61**

Programación del Low - Vol



**Figura 62**

Inicio del Monitoreo



**PM-01 DIA 2 (17/05/2025)**

**Figura 63**

Recojo de Filtro PM10



**Figura 64**

Colocación de Nuevo filtro PM10



**Figura 65**

Recojo de Filtro PM2.5



**Figura 66**

Colocación del Nuevo filtro PM2.5



**Figura 67**

*Cambio de soluciones captadoras*



**Figura 68**

*Colocación de nuevas soluciones captadoras*



**Figura 69**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 70**

*Inicio del Monitoreo*



**PM-02 DIA 2 (17/05/2025)**

**Figura 71**

Recojo de Filtro PM10



**Figura 72**

Colocación de Filtro PM10



**Figura 73**

Recojo de Filtro PM2.5



**Figura 74**

Colocación de Filtro PM2.5



**Figura 75**

*Recojo de soluciones captadoras*



**Figura 76**

*Colocación de Soluciones Captadoras*



**Figura 77**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 78**

*Inicio del Monitoreo*



**PM-01 DIA 3 (18/05/2025)**

**Figura 79**

Recojo de Filtro PM10



**Figura 80**

Colocación de Filtro PM10



**Figura 81**

Recojo de Filtro PM2.5



**Figura 82**

Colocación de Filtro PM2.5



**Figura 83**

*Recojo de soluciones Captadoras*



**Figura 84**

*Colocación de soluciones Captadoras*



**Figura 85**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 86**

*Inicio del Monitoreo*



**PM-02 DIA 3 (18/05/2025)**

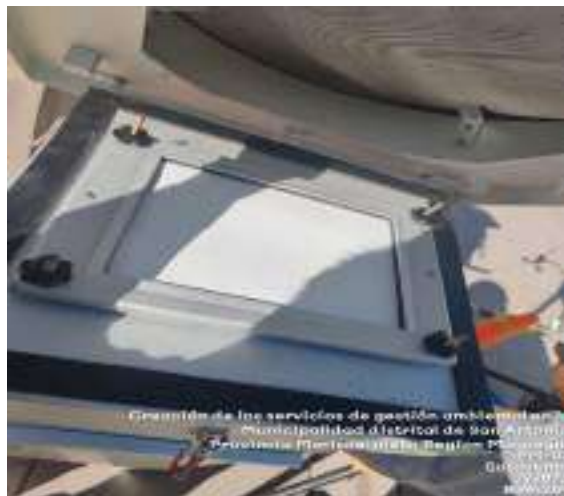
**Figura 87**

*Cambio De Soluciones Captadoras*



**Figura 88**

*Preparación De Equipos*



**Figura 89**

*Recojo del Filtro PM2.5*



**Figura 90**

*Colocación del Filtro PM2.5*



**Figura 91**

*Recojo de Solución Captadora*



**Figura 92**

*Colocación de Solución Captadora*



**Figura 93**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 94**

*Inicio del Monitoreo*



### PM-01 DIA 4 (19/05/2025)

**Figura 95**

Recojo de Filtro PM10



**Figura 96**

Colocación de Filtro PM10



**Figura 97**

Recojo De Filtro PM2.5



**Figura 98**

Colocación de Filtro PM2.5



**Figura 99**

*Recojo de Solución Captadora*



**Figura 100**

*Colocación de Solución Captadora*



**Figura 101**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 102**

*Inicio del Monitoreo*



**PM-02 DIA 4 (19/05/2025)**

**Figura 103**

*Recojo de Filtro PM10*



**Figura 104**

*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 105**

*Recojo de Filtro PM2.5*



**Figura 106**

*Colocación de Filtro PM2.5*



**Figura 107**

*Recojo De Solución Captadora*



**Figura 108**

*Colocación de Solución Captadora*



**Figura 109**

*Inicio De Monitoreo*



**Figura 110**

*Inicio del Monitoreo*



**PM-01 DIA 5 (20/05/2025)**

**Figura 111**

Recojo de Filtro PM10



**Figura 112**

Colocación de Filtro PM10



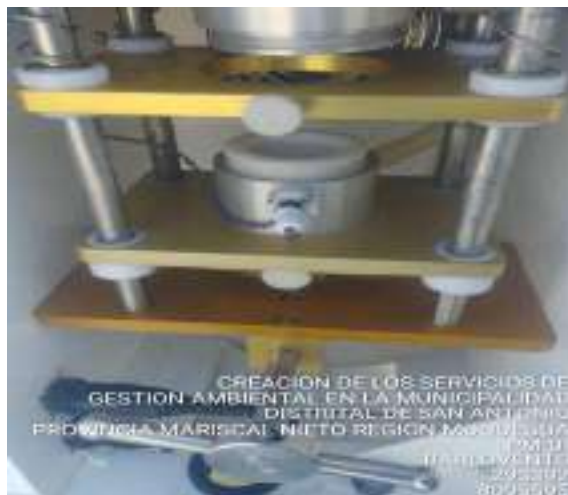
**Figura 113**

Recojo de Filtro PM2.5



**Figura 114**

Colocación de Filtro PM2.5



**Figura 115**

*Recojo de Solución Captadora*



**Figura 116**

*Colocación de Solución Captadora*



**Figura 117**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 118**

*Inicio del Monitoreo*



**PM-02 DIA 5 (20/05/2025)**

**Figura 119**

*Recojo de Filtro PM10*



**Figura 120**

*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 121**

*Recojo de Filtro PM2.5*



**Figura 122**

*Colocación de Filtro PM2.5*



**Figura 123**

*Recojo de Solución Captadora*



**Figura 124**

*Colocación de Solución Captador*



**Figura 125**

*Inicio de Monitoreo*



**Figura 126**

*Inicio de Monitoreo*



## PM-01 DESARMADO DE EQUIPOS (21/05/2025)

**Figura 127**

*Recojo de Filtro PM10*



**Figura 128**

*Recojo de Filtro PM2.5*



**Figura 129**

*Recojo de Solución Captadora*



**Figura 130**

*Desarmado de Equipos*

