# INFORME N° 161 - CONSULTBEL - 2025

# INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE




**Proyecto:**

**"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA"**

**Elaborado por:**

consultbel

CONSULTORÍA E INGENIERIA EN PROYECTOS AMBIENTALES
HIDROCARBUROS, TRANSPORTE, SEGURIDAD Y CAPACITACIONES

**SAN ANTONIO, AGOSTO DE 2025**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**INDICE**

CAPITULO I: GENERALIDADES ..... 7
1.1. Antecedentes ..... 7
1.2. Objetivos ..... 7
1.2.1. Objetivo General ..... 7
1.2.2. Objetivos Específicos ..... 7
1.3. Marco Legal ..... 7
CAPITULO II:METODOLOGÍA ..... 8
2.1. Métodos Utilizados ..... 8
2.1.1. Calidad de Aire ..... 8
2.1.2. Parámetros Evaluados ..... 12
2.1.3. Equipos ..... 13
2.1.4. Criterios para Aseguramientos de Calidad ..... 17
CAPITULO III: NORMATIVA AMBIENTAL ..... 19
CAPITULO IV: ESTACIONES DE MONITOREO AMBIENTAL ..... 21
4.1. Ficha de Identificación para Calidad de Aire ..... 23
CAPITULO V: RESULTADOS ..... 25
5.1. Resultados de análisis de laboratorio ..... 25
5.2. Interpretación de resultados por punto de monitoreo ..... 36
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 61
6.1. Conclusiones ..... 61
6.2. Recomendaciones ..... 61
CAPITULO VII: ANEXOS ..... 62
7.1. ANEXO I: "Informe de ensayo de laboratorio" ..... 62
7.2. ANEXO II: "Cálculos para calidad de aire" ..... 96
7.3. ANEXO III: "Datos de los Parámetros Meteorológicos" ..... 122
7.4. ANEXO IV: "Panel Fotográfico" ..... 145
7.5. ANEXO V: "Normas relacionadas al monitoreo de calidad de aire" ..... 161
7.6. ANEXO VI: "Certificado de calibración de los equipos por INACAL" ..... 163
7.7. ANEXO VII: "Certificación de acreditaciones del laboratorio" ..... 207

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 226527

## INDICE DE TABLAS

**Tabla 1** Descripción del procedimiento para la toma de muestras ..... 10
**Tabla 2** Descripción de las condiciones de muestreo ..... 11
**Tabla 3** Parámetros evaluados ..... 12
**Tabla 4** Datos del muestreador de partículas-Hi Vol ..... 13
**Tabla 5** Datos del muestreador de partículas – Low Vol ..... 14
**Tabla 6** Datos del tren de muestreo y rotámetro ..... 15
**Tabla 7** Datos de la estación meteorológica ..... 17
**Tabla 8** Criterio para Aseguramiento de Calidad de Aire ..... 18
**Tabla 9** Parámetros a Evaluar ..... 20
**Tabla 10** Datos de la empresa ..... 21
**Tabla 11** Ubicación del proyecto ..... 21
**Tabla 12** Datos de la consultora ..... 22
**Tabla 13** Ubicación monitoreo punto 1 ..... 23
**Tabla 14** Ubicación monitoreo punto 2 ..... 24
**Tabla 15** Datos de variables meteorológicas – Dia 1 ..... 25
**Tabla 16** Datos de variables meteorológicas – Dia 2 ..... 27
**Tabla 17** Datos de variables meteorológicas – Dia 3 ..... 29
**Tabla 18** Datos de variables meteorológicas – Dia 4 ..... 31
**Tabla 19** Datos de variables meteorológicas - Dia 5 ..... 33
**Tabla 20** Resultados de monitoreo ..... 35
**Tabla 21** Codificación de filtros de monitoreo ..... 35
**Tabla 22** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$ ..... 36
**Tabla 23** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$ ..... 37
**Tabla 24** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$ ..... 38
**Tabla 25** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$ ..... 39
**Tabla 26** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$ ..... 40
**Tabla 27** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$ ..... 41
**Tabla 28** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$ ..... 42
**Tabla 29** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$ ..... 43
**Tabla 30** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$ ..... 44
**Tabla 31** Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$ ..... 45
**Tabla 32** Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO ..... 45
**Tabla 33** Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO ..... 47
**Tabla 34** Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO ..... 48
**Tabla 35** Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO ..... 49
**Tabla 36** Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO ..... 50
**Tabla 37** Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2 ..... 51
**Tabla 38** Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2 ..... 51
**Tabla 39** Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2 ..... 53
**Tabla 40** Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2 ..... 54
**Tabla 41** Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2 ..... 55

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 42** Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$ ..... 56
**Tabla 43** Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$ ..... 57
**Tabla 44** Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$ ..... 58
**Tabla 45** Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$ ..... 59
**Tabla 46** Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$ ..... 60

## INDICE DE FIGURAS

**Figura 1** Hi-Vol y controlador de flujo ..... 14
**Figura 2** Low Vol ..... 15
**Figura 3** Tren de muestreo y Rotámetro ..... 16
**Figura 4** Estación meteorológica y consola de estación meteorológica ..... 17
**Figura 5** Ubicación referencial ..... 22
**Figura 6** Ubicación del monitoreo punto 1 ..... 23
**Figura 7** Ubicación del monitoreo punto 2 ..... 24
**Figura 8** Rosa de viento del punto PM-01 ..... 25
**Figura 9** Rosa de viento del punto PM-02 ..... 26
**Figura 10** Rosa de viento del punto PM-01 ..... 27
**Figura 11** Rosa de viento del punto PM-02 ..... 28
**Figura 12** Rosa de viento del punto PM-01 ..... 29
**Figura 13** Rosa de viento del punto PM-02 ..... 30
**Figura 14** Rosa de viento del punto PM-01 ..... 31
**Figura 15** Rosa de viento del punto PM-02 ..... 32
**Figura 16** Rosa de viento del punto PM-01 ..... 33
**Figura 17** Rosa de viento del punto PM-02 ..... 34
**Figura 18** Resultados de material particulado $PM_{10}$ ..... 36
**Figura 19** Resultados de material particulado $PM_{10}$ ..... 37
**Figura 20** Resultados de material particulado $PM_{10}$ ..... 38
**Figura 21** Resultados de material particulado $PM_{10}$ ..... 39
**Figura 22** Resultados de material particulado $PM_{10}$ ..... 40
**Figura 23** Resultados de material particulado $PM_{2.5}$ ..... 41
**Figura 24** Resultados de material particulado $PM_{2.5}$ ..... 42
**Figura 25** Resultados de material particulado $PM_{2.5}$ ..... 43
**Figura 26** Resultados de material particulado $PM_{2.5}$ ..... 44
**Figura 27** Resultados de material particulado $PM_{2.5}$ ..... 45
**Figura 28** Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3) ..... 46
**Figura 29** Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3) ..... 47
**Figura 30** Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3) ..... 48
**Figura 31** Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3) ..... 49
**Figura 32** Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3) ..... 50
**Figura 33** Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3) ..... 51

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Figura 34** Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)..... 52
**Figura 35** Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)..... 53
**Figura 36** Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)..... 54
**Figura 37** Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)..... 55
**Figura 38** Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)..... 56
**Figura 39** Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)..... 57
**Figura 40** Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)..... 58
**Figura 41** Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)..... 59
**Figura 42** Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)..... 60
**Figura 43** Llegada al punto de monitoreo ..... 146
**Figura 44** Cercado del área de monitoreo..... 146
**Figura 45** Preparación de Equipos..... 146
**Figura 46** Preparación de Equipos..... 146
**Figura 47** Preparación de Equipos..... 147
**Figura 48** Colocación de Soluciones Captadoras..... 147
**Figura 49** Colocación de Filtro PM10..... 147
**Figura 50** Colocación de filtro PM2.5 ..... 147
**Figura 51** Inicio de Monitoreo ..... 148
**Figura 52** Inicio de Monitoreo ..... 148
**Figura 53** Instalación de Equipos ..... 148
**Figura 54** Instalación de Equipos ..... 148
**Figura 55** Preparación de Equipos..... 149
**Figura 56** Preparación de Equipos..... 149
**Figura 57** Colocación de Filtro PM10..... 149
**Figura 58** Colocación de Soluciones Captadoras..... 149
**Figura 59** Calibración del Tren de Muestreo ..... 150
**Figura 60** Colocación de Filtro PM2.5..... 150
**Figura 61** Inicio de Monitoreo ..... 150
**Figura 62** Inicio del Monitoreo ..... 150
**Figura 63** Recojo de Filtro PM10..... 151
**Figura 64** Colocación de Nuevo filtro PM10..... 151
**Figura 65** Recojo de Filtro PM2.5..... 151
**Figura 66** Colocación del Nuevo filtro PM2.5 ..... 151
**Figura 67** Cambio de soluciones captadoras ..... 152
**Figura 68** Colocación de nuevas soluciones captadoras..... 152
**Figura 69** Inicio del Monitoreo ..... 152
**Figura 70** Inicio del Monitoreo ..... 152
**Figura 71** Recojo de Filtro PM10..... 153
**Figura 72** Colocación de Filtro PM10..... 153
**Figura 73** Recojo de Filtro PM2.5..... 153
**Figura 74** Colocación de Filtro PM2.5..... 153
**Figura 75** Recojo de soluciones captadoras..... 154
**Figura 76** Colocación de Soluciones Captadoras..... 154

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez V°B° Inspector

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 208142

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Figura 77** Inicio del Monitoreo ..... 154
**Figura 78** Inicio del Monitoreo ..... 154
**Figura 79** Recojo de soluciones Captadoras ..... 155
**Figura 80** Colocación de soluciones Captadoras ..... 155
**Figura 81** Inicio del Monitoreo ..... 155
**Figura 82** Inicio del Monitoreo ..... 155
**Figura 83** Cambio De Soluciones Captadoras ..... 156
**Figura 84** Preparación De Equipos ..... 156
**Figura 85** Recojo del Filtro PM2.5 ..... 156
**Figura 86** Inicio de monitoreo ..... 156
**Figura 87** Recojo de Solución Captadora ..... 157
**Figura 88** Colocación de Solución Captadora ..... 157
**Figura 89** Inicio del Monitoreo ..... 157
**Figura 90** Inicio del Monitoreo ..... 157
**Figura 91** Recojo de Filtro PM10 ..... 158
**Figura 92** Colocación de Filtro PM10 ..... 158
**Figura 93** Recojo de Filtro PM2.5 ..... 158
**Figura 94** Colocación de Filtro PM2.5 ..... 158
**Figura 95** Cambio de Filtro PM10 ..... 159
**Figura 96** Colocación de Filtro PM10 ..... 159
**Figura 97** Colocación de Filtro PM2.5 ..... 159
**Figura 98** Inicio de Monitoreo ..... 159
**Figura 99** Recojo de Filtro PM10 ..... 160
**Figura 100** Colocación de Filtro PM10 ..... 160
**Figura 101** Recojo de Filtro PM2.5 ..... 160
**Figura 102** Inicio de monitoreo ..... 160

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# 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 Servicio de Monitoreo Ambiental, en la **"Creación De Los Servicios De Gestión Ambiental De 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".



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# 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 ($m^3$ /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 ± 1 hora.
- Se determina y registra el flujo promedio (Qa) en $m^3$ /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 de doblado 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 µg/m3 para su comparación con el ECA.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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 ± 1 hora.
- Se remueve cuidadosamente el filtro del muestreador, el filtro ubicarlo en su cassete 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 µg/m3 para su comparación con el ECA.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 |
|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{2.5}$ 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 | **Filtro para muestreo:** 30 días desde la fecha de peso inicial del filtro a la fecha de muestreo. **Filtro para análisis pesaje:** 30 días desde finalizado el muestreo |
| $PM_{10}$ 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 | **Filtro para muestreo:** 30 días desde la fecha de peso inicial del filtro a la fecha de muestreo. **Filtro para análisis pesaje:** 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 (NO2)

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.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

### 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 ($\mu g/m^3$).

### Método de muestreo de gases de dióxido de azufre (SO2)

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 continúa generando burbujeo, hacia una solución 0.04 M de tetracloromercurato de potasio (TCM). El Dióxido de azufre (SO2) 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| $NO_2$ | 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 |
| $SO_2$ | Tetracloromercurato de Potasio | 50 mL | 24 | 0.2 | Frasco plástico ámbar, a temperatura < 5 °C +/- 5 °C |

*Nota.* Cadena de custodia ALAB

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| **Dióxido de azufre ($SO_2$)** | 24 horas | 250 | NE más de 7 veces al año | Fluorescencia UV (método automático) |
| **Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$)** | 24 horas | 50 | NE más de 7 veces al año | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | Anual | 25 | Media aritmética anual | |
| **Material particulado con diámetro menor a 10 micras ($PM_{10}$)** | 24 horas | 100 | NE más de 7 veces al año | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | Anual | 50 | Media aritmética anual | |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dióxido de nitrógeno ($NO_2$)** | 1 hora | 200 | NE más de 24 veces al año | Quimioluminiscencia (Método Anual 100 Media aritmética anual automático) |
| | Anual | 100 | Media aritmética anual | |
| **Monóxido de carbono (CO)** | 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$^3$.

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 $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ se depositan sobre el filtro. Cada fracción dentro del intervalo de tamaño de $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ en el aire ambiente se calcula como la masa total de partículas recolectadas en el intervalo de tamaño de $PM_{10}$ dividido por el volumen de aire.

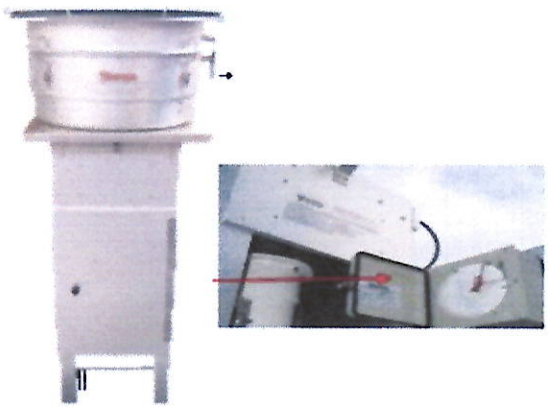
**Tabla 4**

*Datos del muestreador de partículas-Hi Vol*

| PUNTO DE MONITOREO | Equipo | Marca | Modelo/serie | N° de certificado de calibración |
|---|---|---|---|---|
| PM-01 | Hi Vol | METROLAB-AMATEK | G2025PM10-1 / 119655-00 | PL – FG160 – 25 - 6 |
| PM-02 | Hi Vol | TISCH ENVIRONMENTAL | TE-10557PM10X/P11391X | LCA-0459-2024 |

*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 | PQ200/90248 | LTA-0431-2025<br>LCA-0241-2025<br>LPA-0226-2025 |
| PM-02 | Low Vol | THERMO SCIENTIFIC | PARTISOL 2025/2025B226721006 | LCA-0366-2024 |

*Nota*. Certificado de calibración, ver anexos

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 |

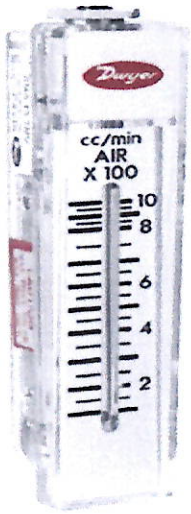
*Nota.* Certificado de calibración, ver anexos

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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/BE190710006 | LVVA-0228-2024/LPA-0390-2024/LHA-0627-2024/LVA-0960-2024 |
| PM-02 | Estación meteorológica | DAVIS INSTRUMENTS | VANTAGHE PRO2 / A111102P029 | LVVA-0086-2025/PLPA-0242-2025/LHA-0332-2025/LVA-0644-2025 |

*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:

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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, arboles, entre otros |
| Distancia horizontal respectos 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

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# 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).

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 9**

*Parámetros a Evaluar*

| Parámetros | Periodo | Valor ug/m3 | Formato | Método |
|---|---|---|---|---|
| **Dióxido de azufre ($SO_2$)** | 24 horas | 250 | NE más de 7 veces al año | Fluorescencia UV (método automático) |
| **Benceno** | anual | 2 | Media aritmética anual | Cromatografía de gases |
| **Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$)** | 24 horas | 50 | NE más de 7 veces al año | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | Anual | 25 | Media aritmética anual | |
| **Material particulado con diámetro menor a 10 micras ($PM_{10}$)** | 24 horas | 100 | NE más de 7 veces al año | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | Anual | 50 | Media aritmética anual | |
| **Hidrogeno sulfurado $H_2S$** | 24 horas | 150 | Media aritmética | Fluorescencia UV (método automático) |
| **Dióxido de nitrógeno ($NO_2$)** | 1 hora | 200 | NE más de 24 veces al año | Quimioluminiscencia (Método Anual 100 Media aritmética anual automático) |
| | Anual | 100 | Media aritmética anual | |
| **Monóxido de carbono (CO)** | 1 hora | 30000 | NE más de 1 vez al año | Infrarrojo no dispersivo (NDIR)(Método automático) |
| | 8 hora | 10000 | Media aritmética móvil | |
| **Hidrocarburos totales (TH) expresados como hexano** | anual | 100* | Media aritmética | Ionización de la llama de hidrogeno |

*Nota*. NE: No Exceder.

* La unidad para Hidrocarburos Totales es en $mg/m^3$.

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

Sebastian E. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# 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*

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

*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*

| Región | Provincia | Distrito |
|---|---|---|
| Moquegua | Mariscal Nieto | San Antonio |

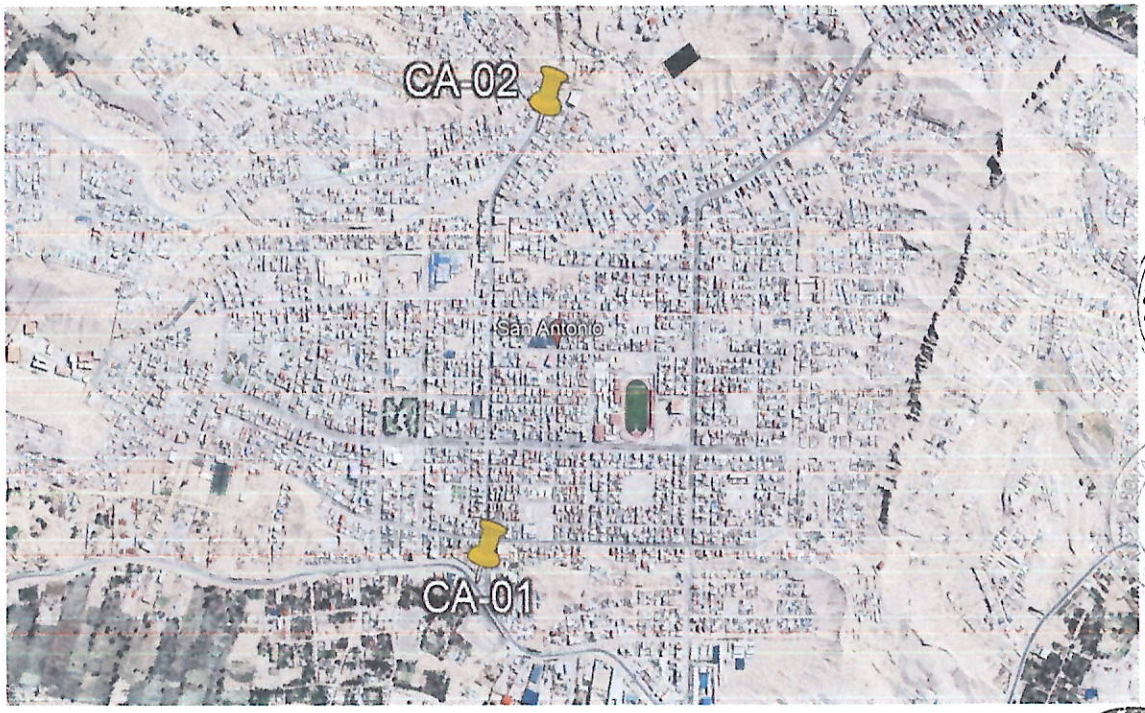
*Nota.* En la siguiente tabla se precisa una ubicación referencial del proyecto.



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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*

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

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



Sebastian F. Leonardo Huarac
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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 | | |
|---|---|---|
| **Ubicación:** | Intersección de la Avenida Circunvalación y la Avenida Santa Fortunata, 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. | | |
| **Descripción del punto de muestreo:** | Barlovento | |
| **Coordenadas UTM:** | WGS-84 | |
| **Este** | **Norte** | **Zona** |
| 292873 | 8095887 | 19K |

*Nota*. Elaboración propia, 2025.

**Figura 6**

*Ubicación del monitoreo punto 1*




*Nota*. Coordenadas de la ubicación del monitoreo



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

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

**Tabla 14**

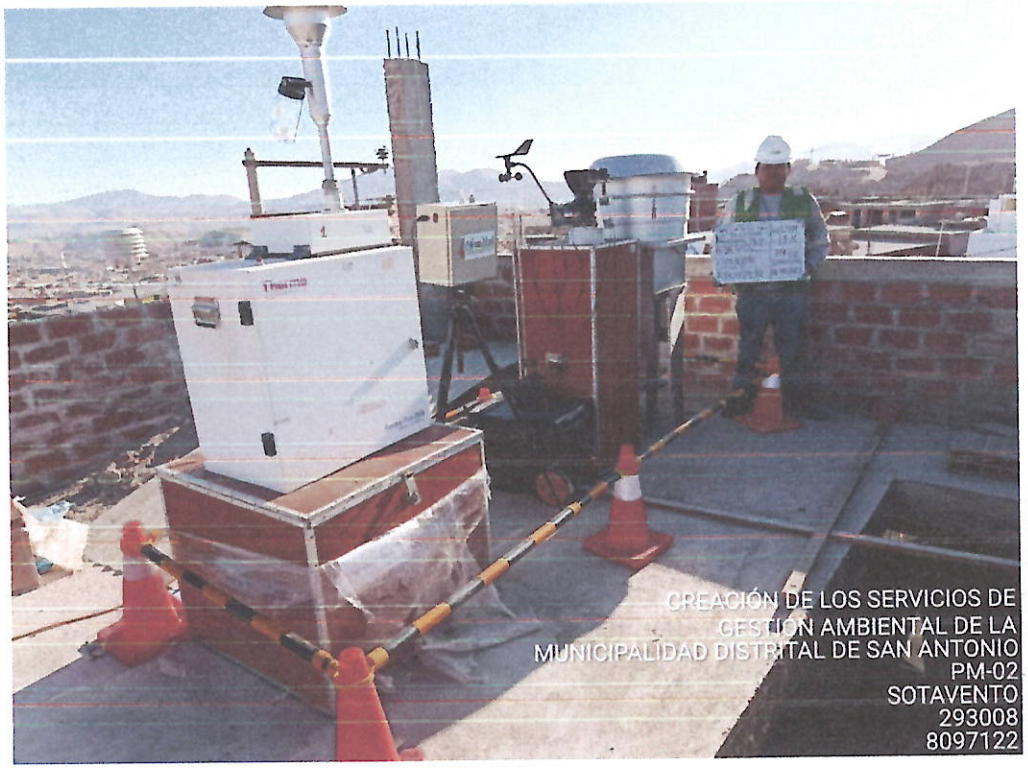
*Ubicación monitoreo punto 2*

| PM-02 | | |
|---|---|---|
| **Ubicación:** | Av. Alfonso Ugarte, 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. | | |
| **Descripción del punto de muestreo:** | Sotavento | |
| **Coordenadas UTM:** | WGS-84 | |
| **Este** | **Norte** | **Zona** |
| 293008 | 8097122 | 19K |

*Nota*. Elaboración propia, 2025.

**Figura 7**

*Ubicación del monitoreo punto 2*




*Nota*. Coordenadas de la ubicación del monitoreo



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CAPITULO V: RESULTADOS

## 5.1. Resultados de análisis de laboratorio

### ▪ Datos meteorológicos

**Tabla 15**

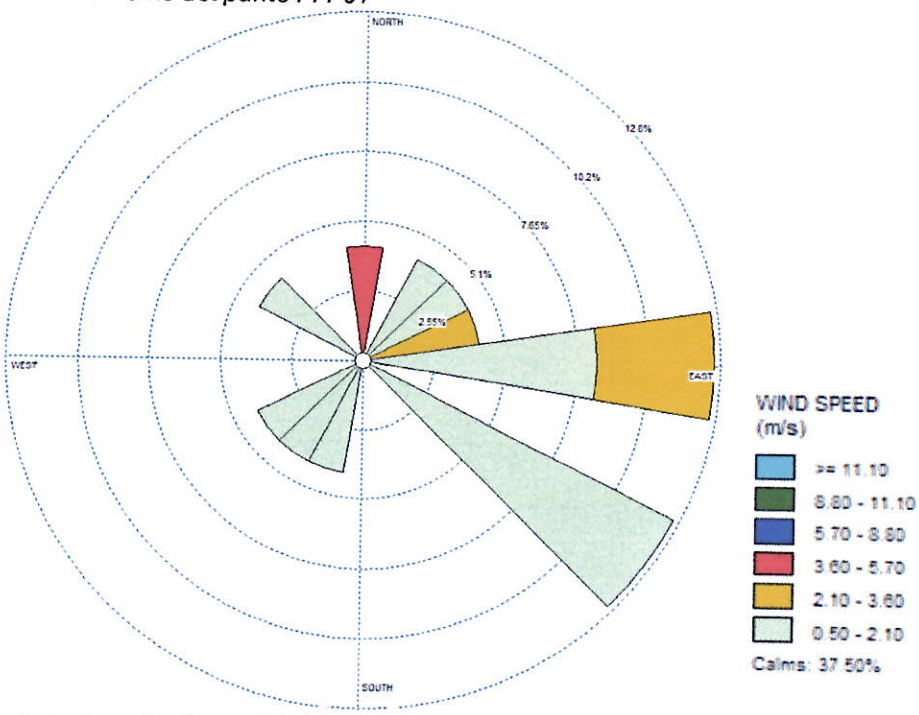
*Datos de variables meteorológicas – Dia 1*

| Estación | Fecha | Promedio | | | | Dirección predominante del viento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Atmosférica (mmHg) | Velocidad del viento (m/s) | |
| PM-01 | 08/08/2025 | 21.41 | 52.41 | 688.19 | 0.92 | E |
| PM-02 | 08/08/2025 | 21.43 | 52.16 | 688.48 | 1.47 | E |

*Nota.* Reporte de resultados 2025-124, ver anexos.

**Figura 8**

*Rosa de viento del punto PM-01*




*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

### ▪ Interpretación

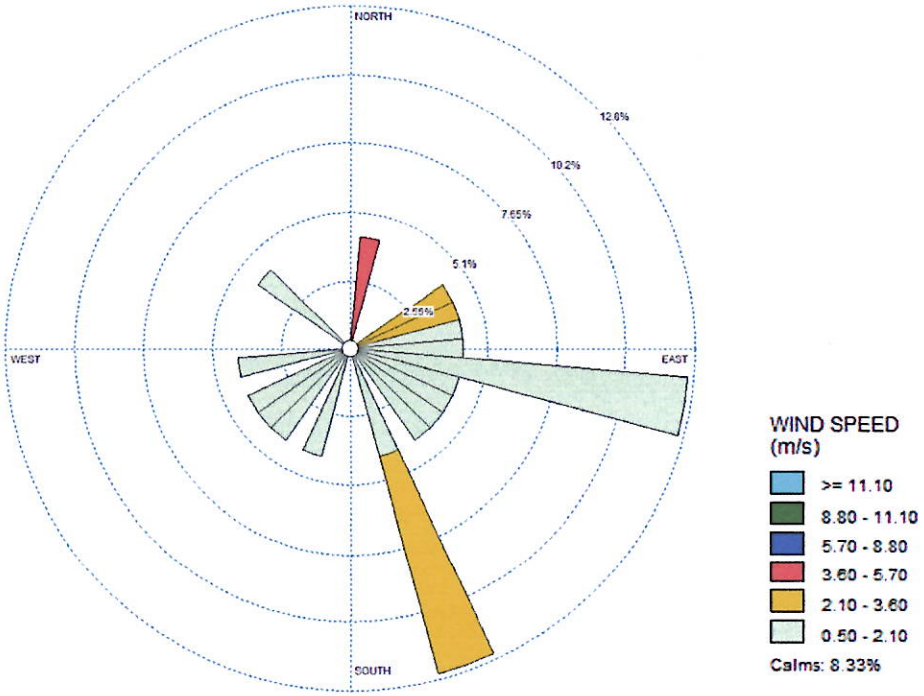
En la figura 8: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Este (E) a Oeste (W). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 4.6 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.00 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.0 m/s, con una frecuencia de calma de 37.5%.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 1.47 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.5 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.7 m/s, con una frecuencia de calma de 8.33%.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 16**

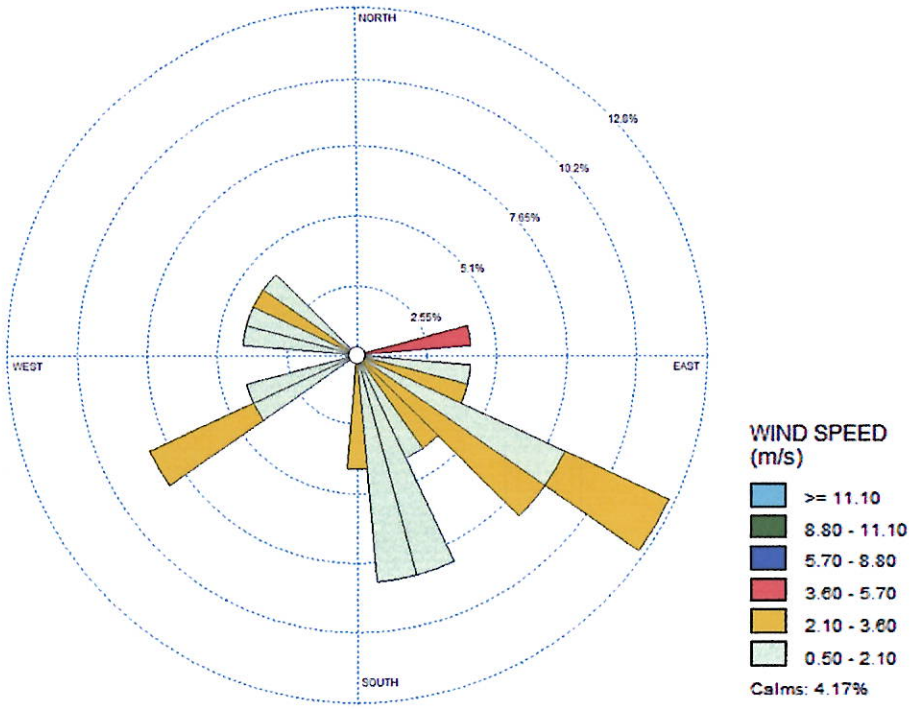
*Datos de variables meteorológicas – Dia 2*

| Estación | Fecha | Promedio | | | | Dirección predominante del viento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Atmosférica (mmHg) | Velocidad del viento (m/s) | |
| PM-01 | 09/08/2025 | 21.94 | 52.75 | 688.81 | 1.76 | ESE |
| PM-02 | 08/08/2025 | 21.90 | 52.69 | 688.97 | 1.97 | E |

*Nota.* Reporte de resultados 2025-124, ver anexos.

**Figura 10**

*Rosa de viento del punto PM-01*




*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

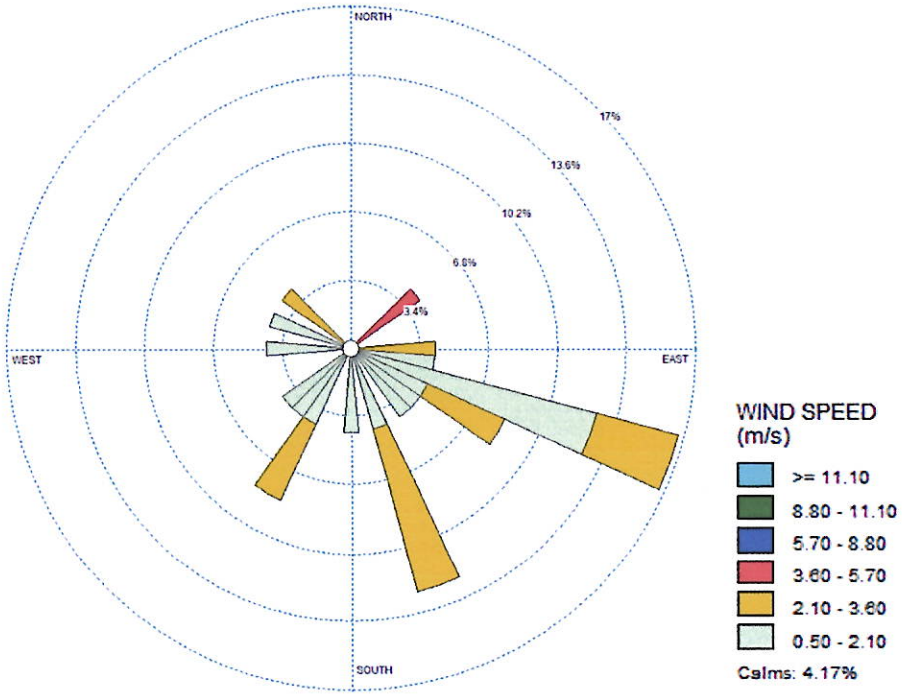
- **Interpretación**

  En la figura 10: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Estesureste (ESE) a Oestenoroeste (WNW). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 1.76 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.5 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.7 m/s, con una frecuencia de calma de 4.17%.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 (E) hacia Oeste (W). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad del viento 1.97 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.00 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.7 m/s, con una frecuencia de calma de 4.17%.

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 17**

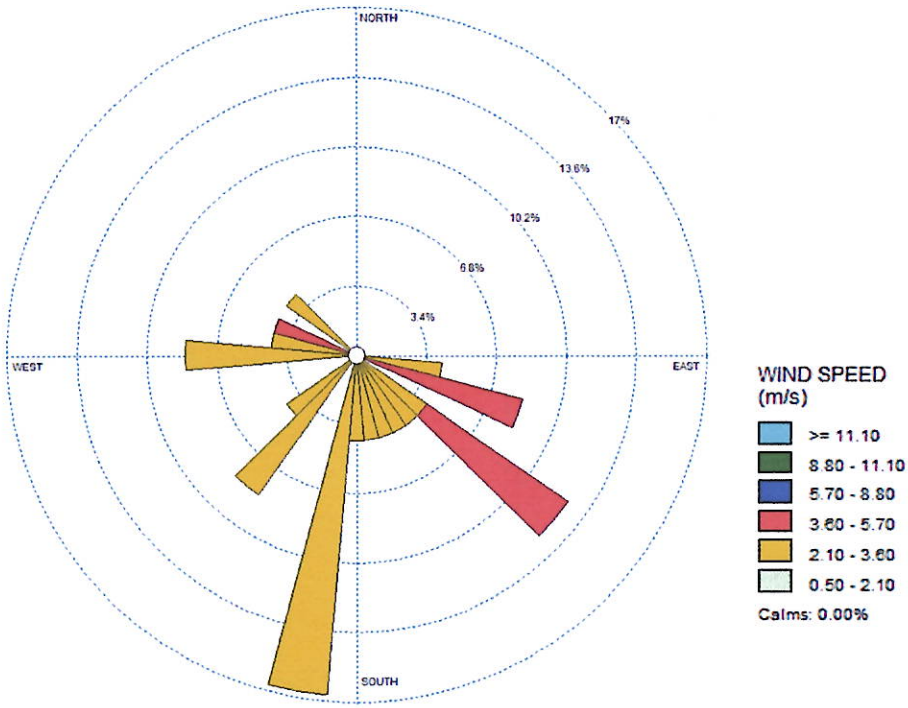
*Datos de variables meteorológicas – Dia 3*

| Estación | Fecha | Promedio | | | | Dirección predominante del viento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Atmosférica (mmHg) | Velocidad del viento (m/s) | |
| PM-01 | 10/08/2025 | 23.46 | 54.22 | 689.92 | 3.21 | S |
| PM-02 | 10/08/2025 | 22.49 | 53.24 | 688.46 | 2.34 | SSE |

*Nota.* Reporte de resultados 2025-124, ver anexos.

**Figura 12**

*Rosa de viento del punto PM-01*




*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

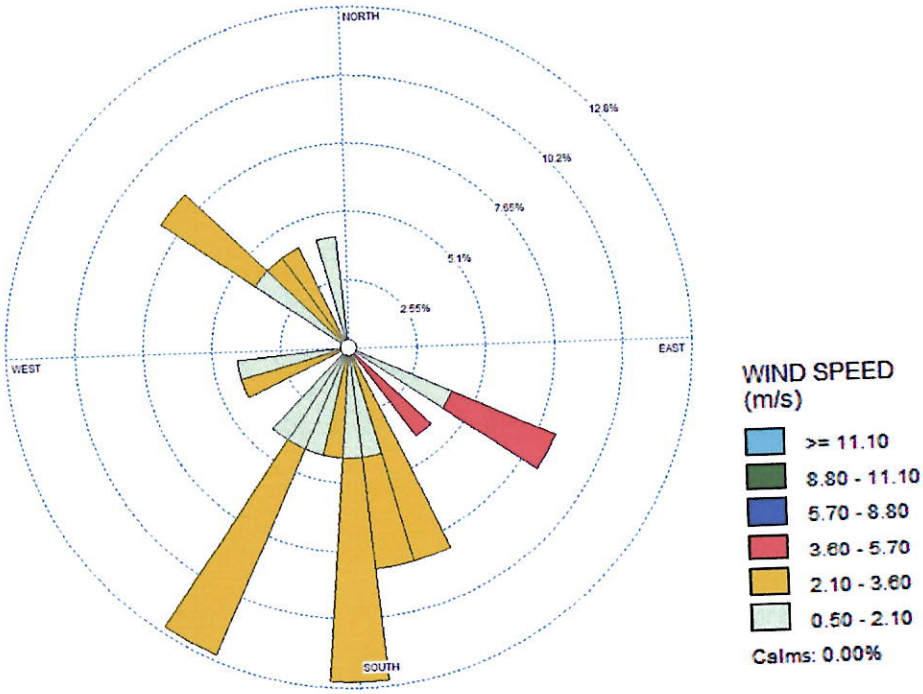
- **Interpretación**

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 3.21 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.1 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 5.4 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 Sur sureste (SSE) a Nor noroeste (NNW). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 2.34 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.9 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4.7 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 18**

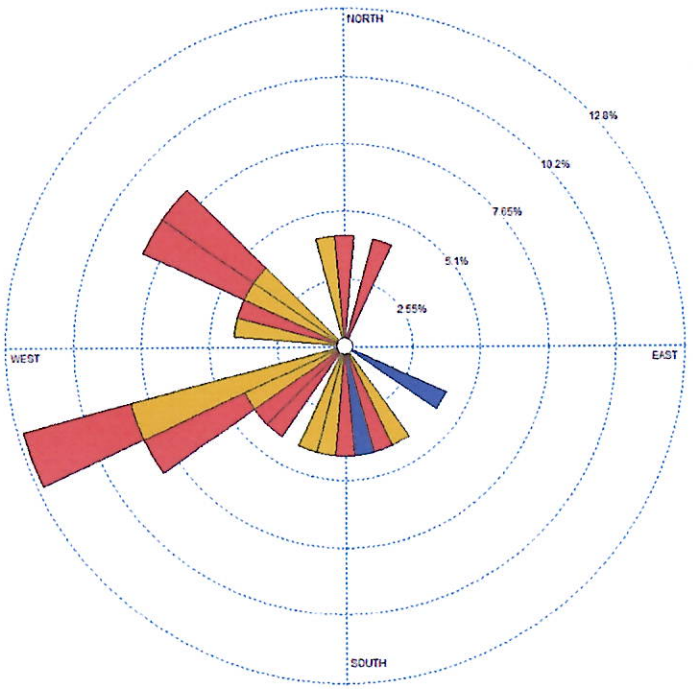
*Datos de variables meteorológicas – Dia 4*

| Estación | Fecha | Promedio | | | | Dirección predominante del viento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Atmosférica (mmHg) | Velocidad del viento (m/s) | |
| PM-01 | 11/08/2025 | 20.18 | 54.78 | 690.50 | 3.90 | SW |
| PM-02 | 11/08/2025 | 20.66 | 51.78 | 688.06 | 1.80 | S |

*Nota.* Reporte de resultados 2025-124, ver anexos.

**Figura 14**

*Rosa de viento del punto PM-01*




*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

- **Interpretación**

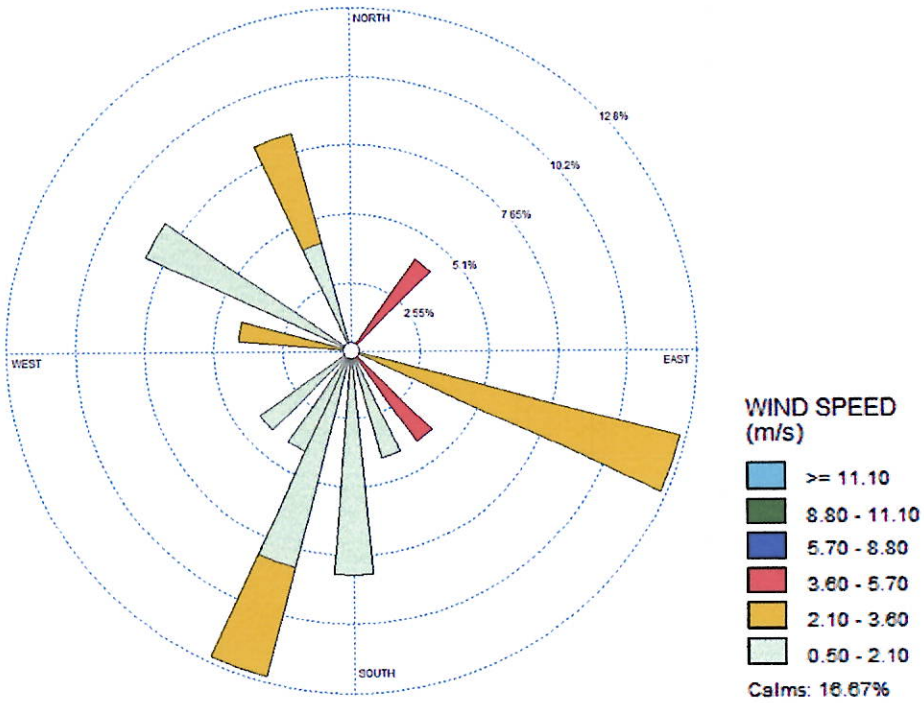
  En la figura 14: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sudoeste (SW) a Nordeste (NE). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 3.90 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 2.3 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 5.7 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 Sur (S) hacia Norte (N). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 1.80 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.1 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 4 m/s, con una frecuencia de calma de 16.67%.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 19**

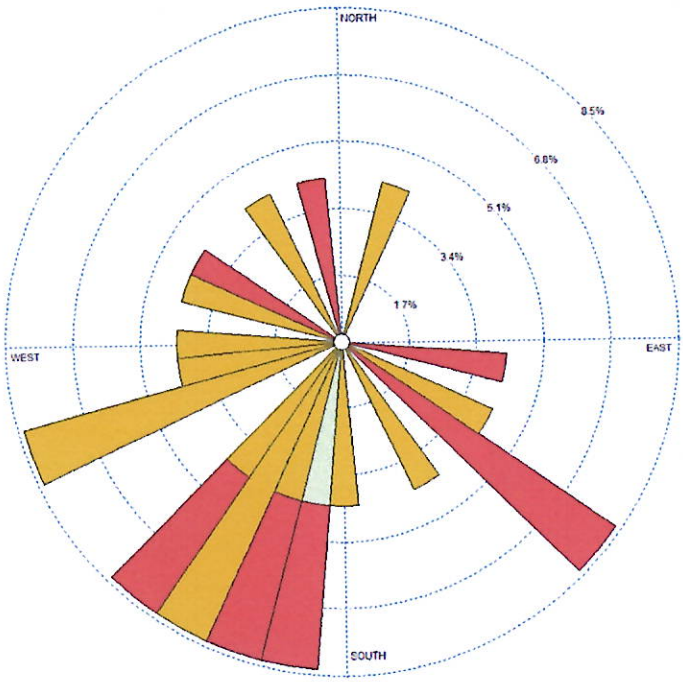
*Datos de variables meteorológicas - Dia 5*

| Estación | Fecha | Promedio | | | | Dirección predominante del viento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Atmosférica (mmHg) | Velocidad del viento (m/s) | |
| PM-01 | 12/08/2025 | 19.59 | 54.34 | 690.07 | 3.39 | SSW |
| PM-02 | 12/08/2025 | 21.12 | 52.22 | 688.52 | 1.31 | S |

*Nota.* Reporte de resultados 2025-124, ver anexos.

**Figura 16**

*Rosa de viento del punto PM-01*




*Nota.* Rosa de viento; WRplot.

- **Interpretación**

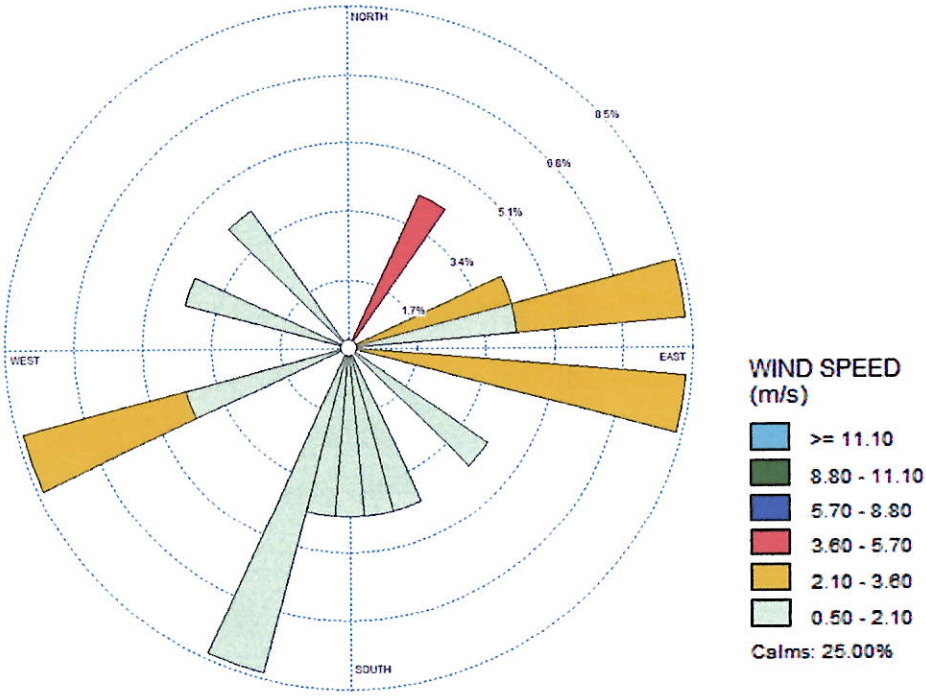
  En la figura 16: en el área de estudio la predominancia de la dirección de viento es del Sur Suroeste (SSW) a Nor Noreste (NNE). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 3.39 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 1.7 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 5.1 m/s, con una frecuencia de calma de 0%.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**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 Sur (S) hacia Norte (N). En cuanto a la velocidad del viento, siendo el valor promedio de velocidad de viento 1.31 m/s, el valor mínimo de velocidad del viento 0.00 m/s y el valor máximo alcanzado de velocidad de viento de 3.7 m/s, con una frecuencia de calma de 25.00%.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 20**

*Resultados de monitoreo*

| DIA | PUNTO | RESULTADOS (ug/m3) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PM10 | PM2.5 | SO2 | NO2 | CO |
| DIA 1 | PM-01 | 53.63 | 27.72 | 13.64 | 93.40 | 1391.66 |
| | PM-02 | 34.61 | 11.70 | 13.63 | 93.00 | 1391.83 |
| DIA 2 | PM-01 | 56.91 | 16.83 | 13.65 | 93.36 | 1392.90 |
| | PM-02 | 31.52 | 7.94 | 13.65 | 93.17 | 1393.00 |
| DIA 3 | PM-01 | 80.90 | 36.52 | 13.70 | 93.44 | 1397.48 |
| | PM-02 | 30.57 | 15.64 | 13.66 | 93.23 | 1394.52 |
| DIA 4 | PM-01 | 66.02 | 33.83 | 13.54 | 89.51 | 1339.68 |
| | PM-02 | 40.44 | 21.91 | 13.61 | 92.87 | 1390.81 |
| DIA 5 | PM-01 | 81.54 | 51.80 | 13.52 | 89.42 | 1337.79 |
| | PM-02 | 32.24 | 16.61 | 13.62 | 92.82 | 1391.68 |

**Tabla 21**

*Codificación de filtros de monitoreo*

| DIA | PUNTO | PARAMETROS | |
|---|---|---|---|
| | | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ |
| DIA 1 | PM-01 | 8705 | 5931 |
| | PM-02 | 8704 | 5632 |
| DIA 2 | PM-01 | 8702 | 3981 |
| | PM-02 | 8703 | 5634 |
| DIA 3 | PM-01 | 8706 | 5933 |
| | PM-02 | 8707 | 5935 |
| DIA 4 | PM-01 | 8708 | 5936 |
| | PM-02 | 8709 | 5937 |
| DIA 5 | PM-01 | 0728 | 5928 |
| | PM-02 | 0729 | 5929 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 5.2. Interpretación de resultados por punto de monitoreo

- **RESULTADOS**

### Resultados de los parámetros de calidad de aire

**Tabla 22**

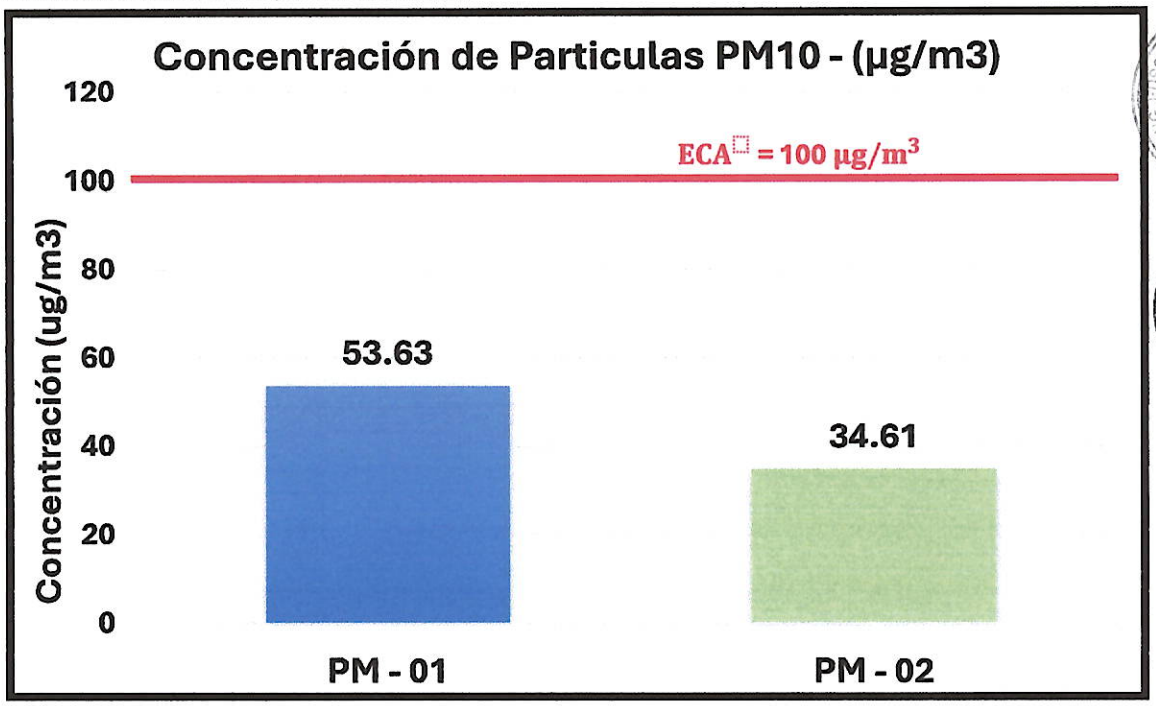
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 08/08/2025 | $PM_{10}$ | 53.63 | µg/m³ | 100 |
| PM-02 | 08/08/2025 | $PM_{10}$ | 34.61 | µg/m³ | 100 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33511, IE-25-33510; ver anexos.

**Figura 18**

*Resultados de material particulado $PM_{10}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 53.63 µg/m³ y 34.61 µg/m³ 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 $PM_{10}$ es (100 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 18.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 23**

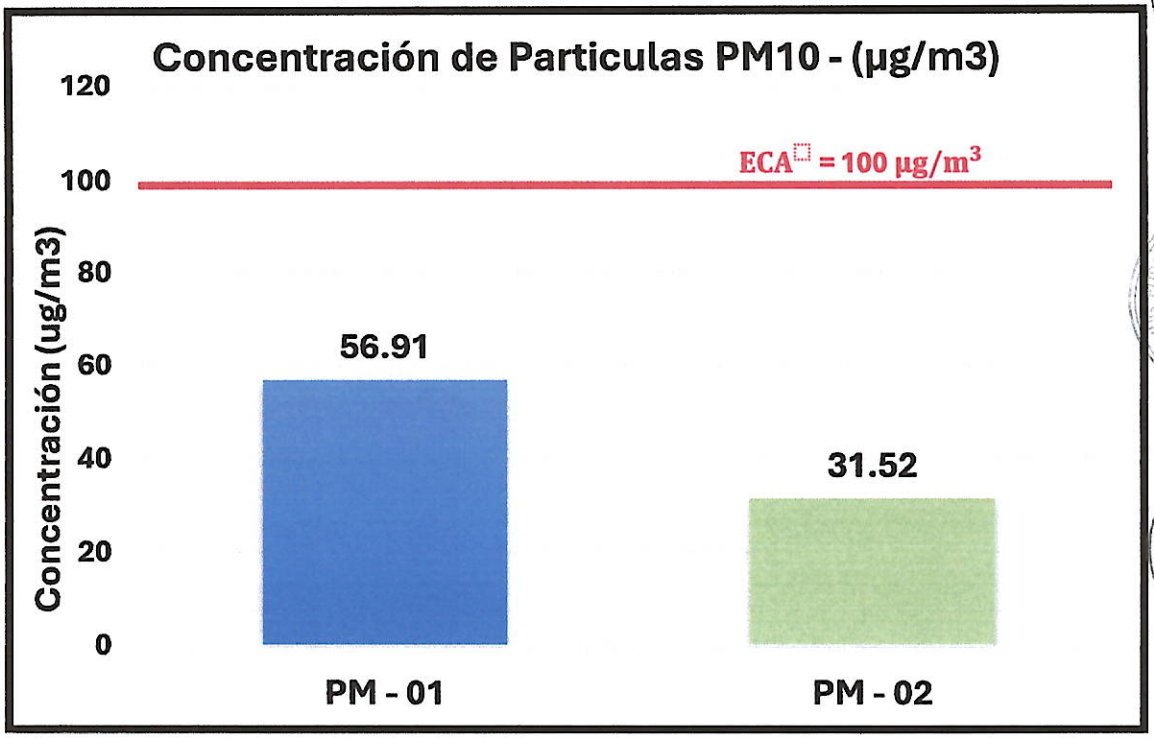
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| **PM-01** | 09/08/2025 | $PM_{10}$ | 56.91 | µg/m³ | **100** |
| **PM-02** | 09/08/2025 | $PM_{10}$ | 31.52 | µg/m³ | **100** |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33505, IE-25-33507; ver anexos.

**Figura 19**

*Resultados de material particulado $PM_{10}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 56.91 µg/m³ y 31.52 µg/m³ 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 $PM_{10}$ es (100 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 19.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 24**

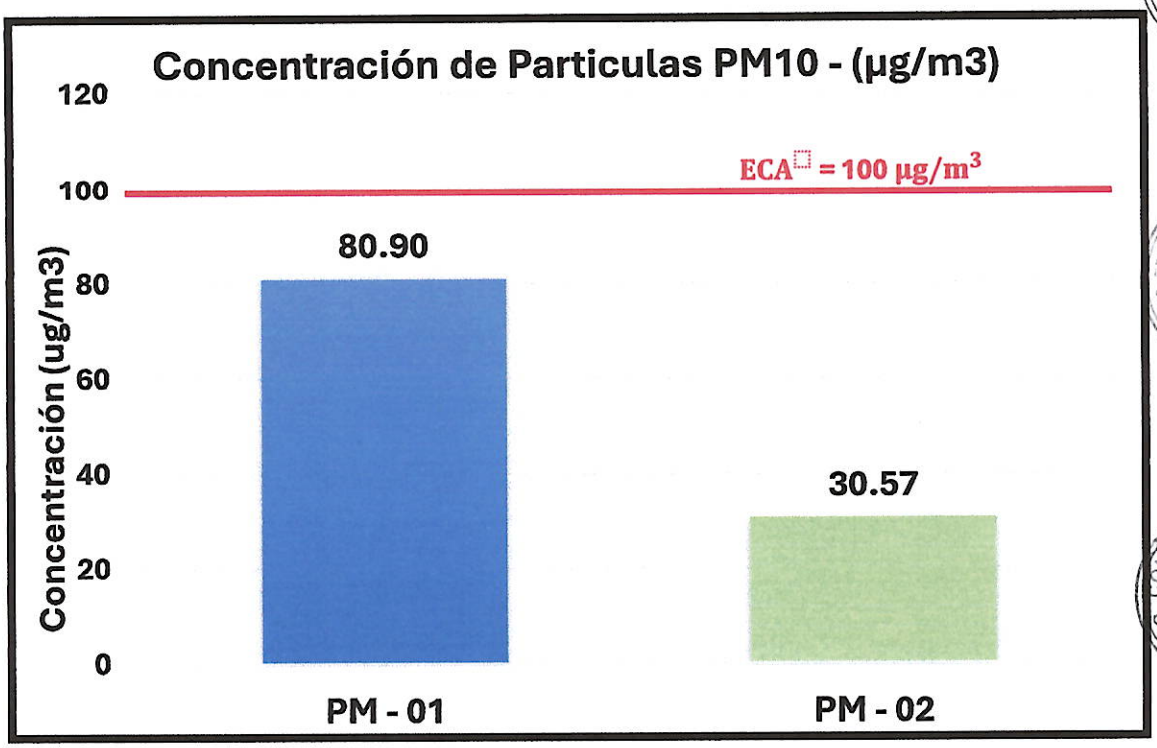
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| **PM-01** | 10/08/2025 | $PM_{10}$ | 80.90 | µg/m³ | **100** |
| **PM-02** | 10/08/2025 | $PM_{10}$ | 30.57 | µg/m³ | **100** |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34282, IE-25-33501; ver anexos

**Figura 20**

*Resultados de material particulado $PM_{10}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 80.90 µg/m³ y 30.57 µg/m³ 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 $PM_{10}$ es (100 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 20.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 25**

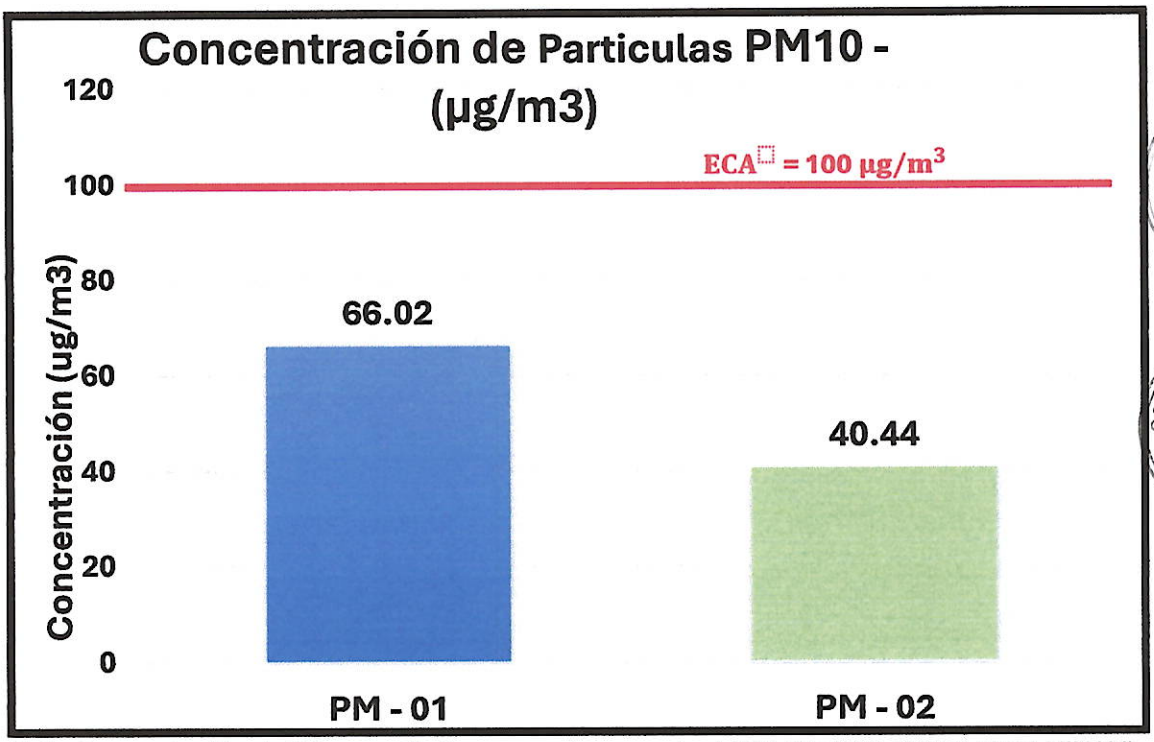
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 11/08/2025 | $PM_{10}$ | 66.02 | $\mu g/m^3$ | 100 |
| PM-02 | 11/08/2025 | $PM_{10}$ | 40.44 | $\mu g/m^3$ | 100 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34287, IE-25-34284; ver anexos.

**Figura 21**

*Resultados de material particulado $PM_{10}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 66.02 $\mu g/m^3$ y 40.44 $\mu g/m^3$ 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 (µg/mtra), el cual comparado con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para $PM_{10}$ es (100 $\mu g/m^3$) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 21.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 26**

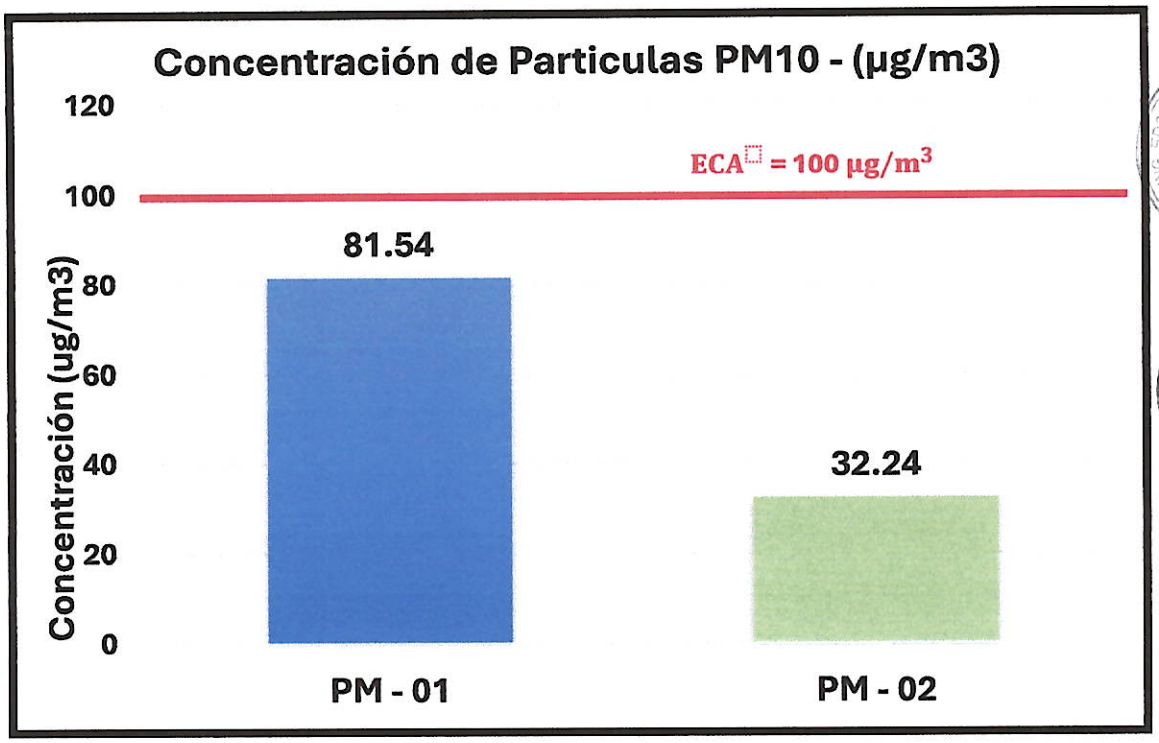
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{10}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 12/08/2025 | $PM_{10}$ | 81.54 | µg/m³ | 100 |
| PM-02 | 12/08/2025 | $PM_{10}$ | 32.24 | µg/m³ | 100 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34283, IE-25-34285; ver anexos.

**Figura 22**

*Resultados de material particulado $PM_{10}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{10}$ 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 $PM_{10}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 81.54 µg/m³ y 32.24 µg/m³ 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 $PM_{10}$ es (100 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 22.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 27**

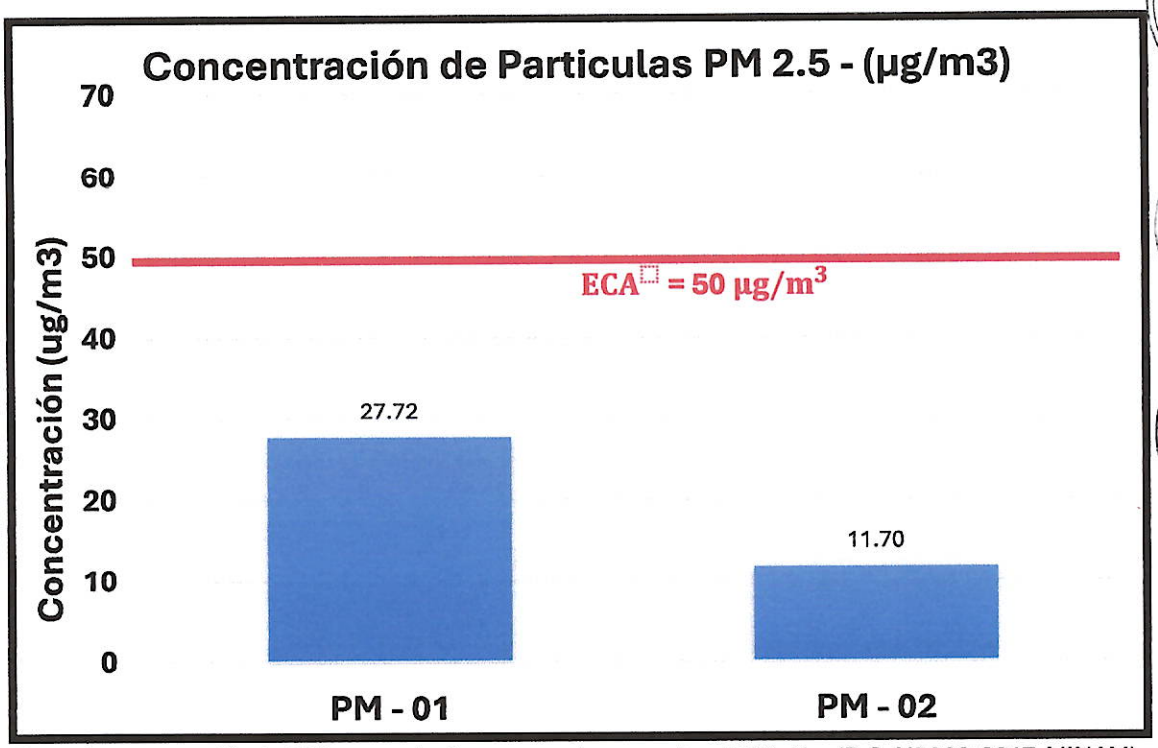
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 08/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 27.72 | µg/m³ | 50 |
| PM-02 | 08/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 11.70 | µg/m³ | 50 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33511, IE-25-33510; ver anexos

**Figura 23**

*Resultados de material particulado $PM_{2.5}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{2.5}$ 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 $PM_{2.5}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 27.72 µg/m³ y 11.70 µg/m³ 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 $PM_{2.5}$ es (50 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 23.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 28**

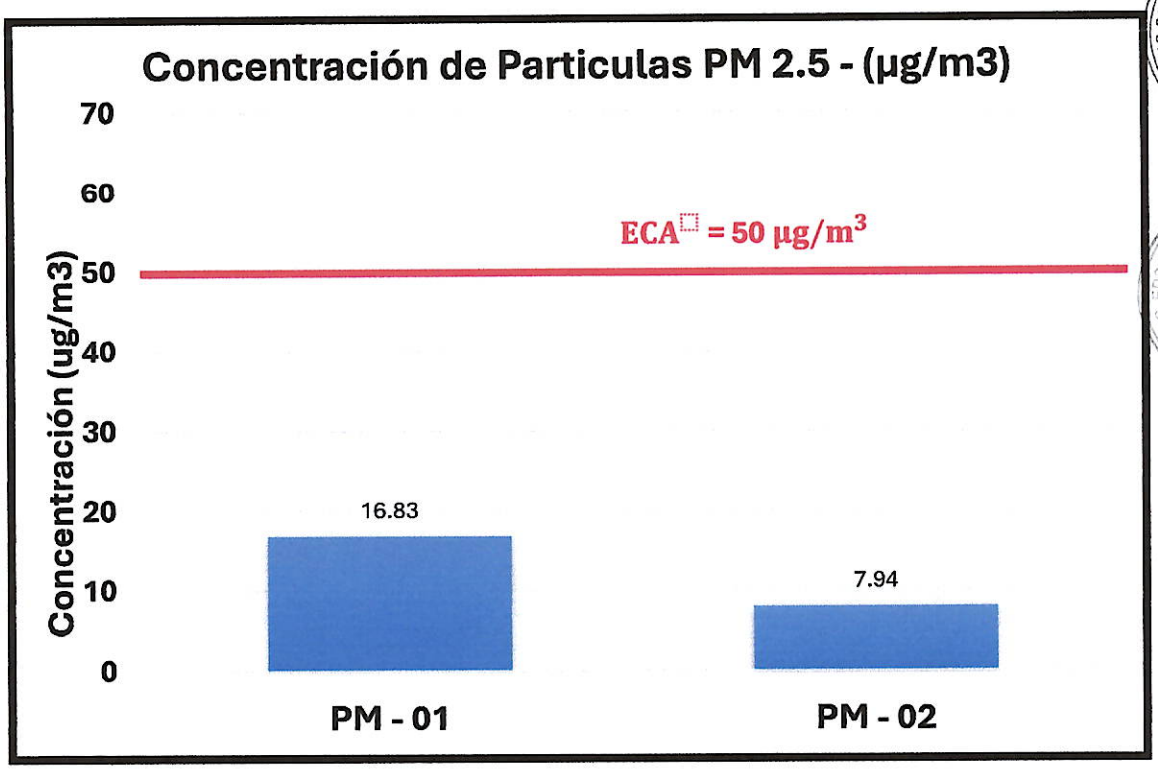
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 09/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 16.83 | µg/m³ | 50 |
| PM-02 | 09/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 7.94 | µg/m³ | 50 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33505, IE-25-33507; ver anexos

**Figura 24**

*Resultados de material particulado $PM_{2.5}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{2.5}$ 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 $PM_{2.5}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 16.83 µg/m³ y 7.94 µg/m³ 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 $PM_{2.5}$ es (50 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 24.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 29**

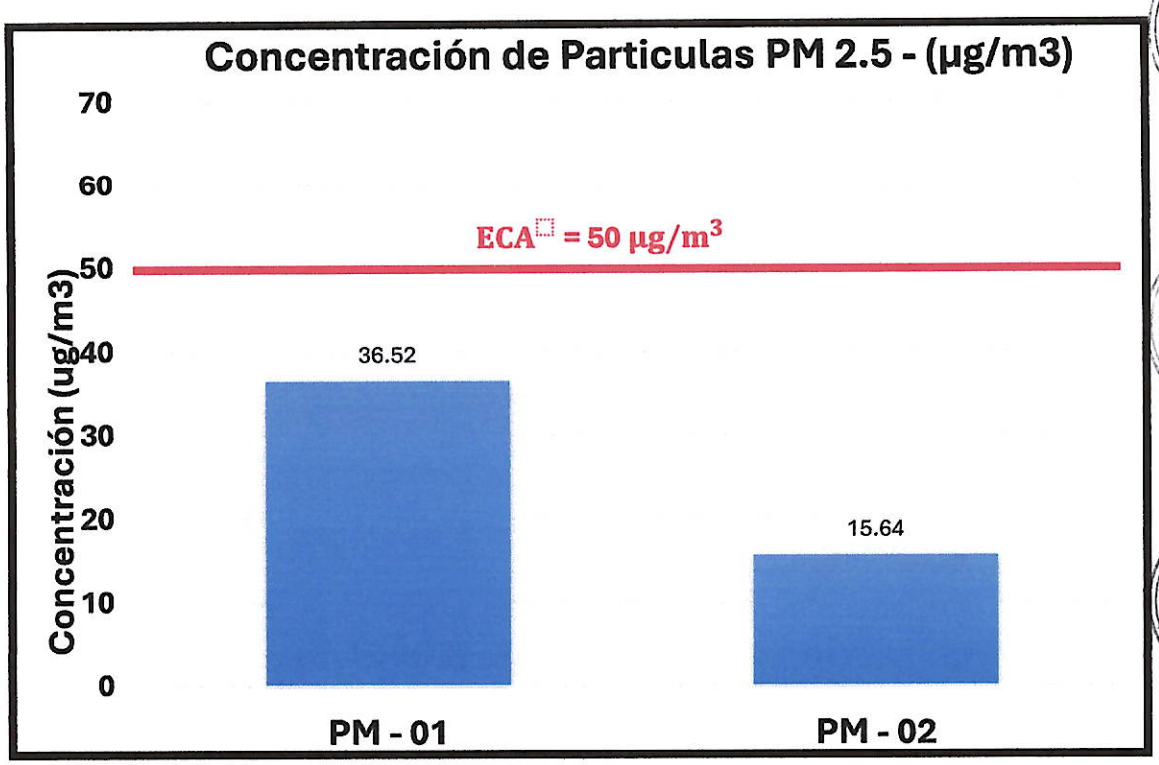
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 10/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 36.52 | µg/m³ | 50 |
| PM-02 | 10/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 15.64 | µg/m³ | 50 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34282, IE-25-33501; ver anexos

**Figura 25**

*Resultados de material particulado $PM_{2.5}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{2.5}$ 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 $PM_{2.5}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 36.52 µg/m³ y 15.64 µg/m³ 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 $PM_{2.5}$ es (50 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 25.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 30**

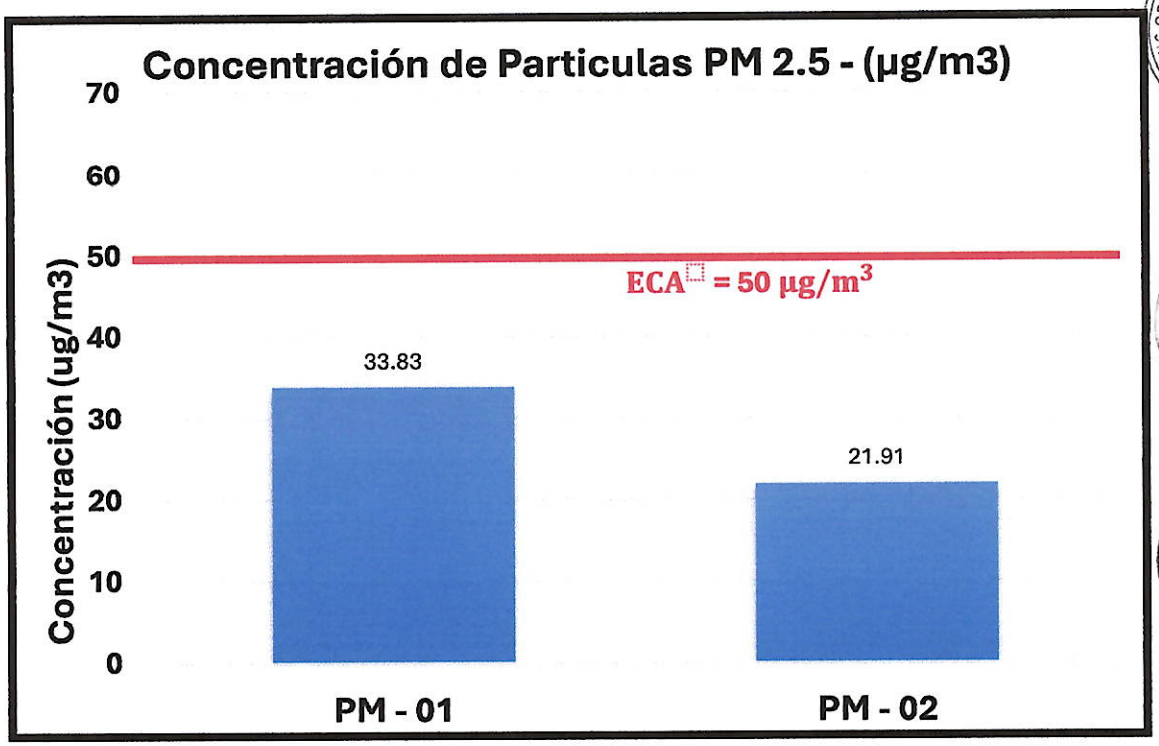
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| **PM-01** | 11/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 33.83 | µg/m³ | **50** |
| **PM-02** | 11/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 21.91 | µg/m³ | **50** |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34287, IE-25-34284; ver anexos

**Figura 26**

*Resultados de material particulado $PM_{2.5}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{2.5}$ 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 $PM_{2.5}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 33.83 µg/m³ y 21.91 µg/m³ 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 $PM_{2.5}$ es (50 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en el Figura 26.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 31**

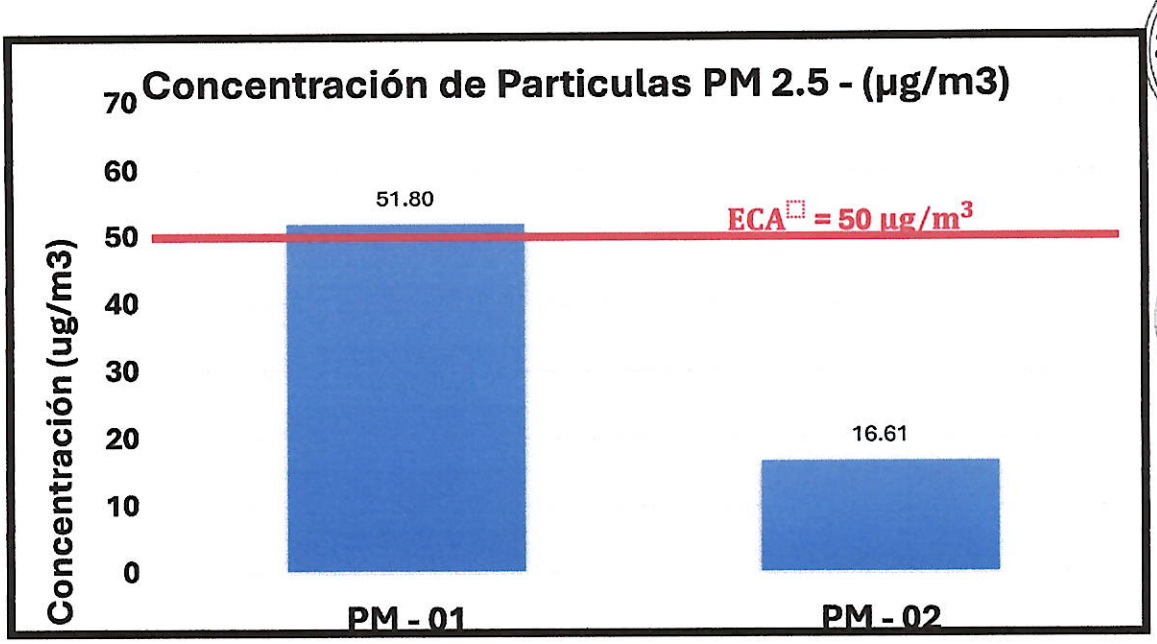
*Resultados del monitoreo de calidad de aire – $PM_{2.5}$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetro | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 12/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 51.80 | µg/m³ | 50 |
| PM-02 | 12/08/2025 | $PM_{2.5}$ | 16.61 | µg/m³ | 50 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34283, IE-25-34285; ver anexos.

**Figura 27**

*Resultados de material particulado $PM_{2.5}$*




*Nota.* Concentración de $PM_{2.5}$ 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 $PM_{2.5}$ en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02 es de 51.80 µg/m³ y 16.61 µg/m³ 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 $PM_{2.5}$ es (50 µg/m3) se encuentra por debajo de este último únicamente en el punto PM-02;en cambio en el punto PM-01 la concentración de $PM_{2.5}$ se encuentra sobre el Estándar de Calidad Ambiental(ECA) como se muestra en la Figura 27.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 256527

**Tabla 32**

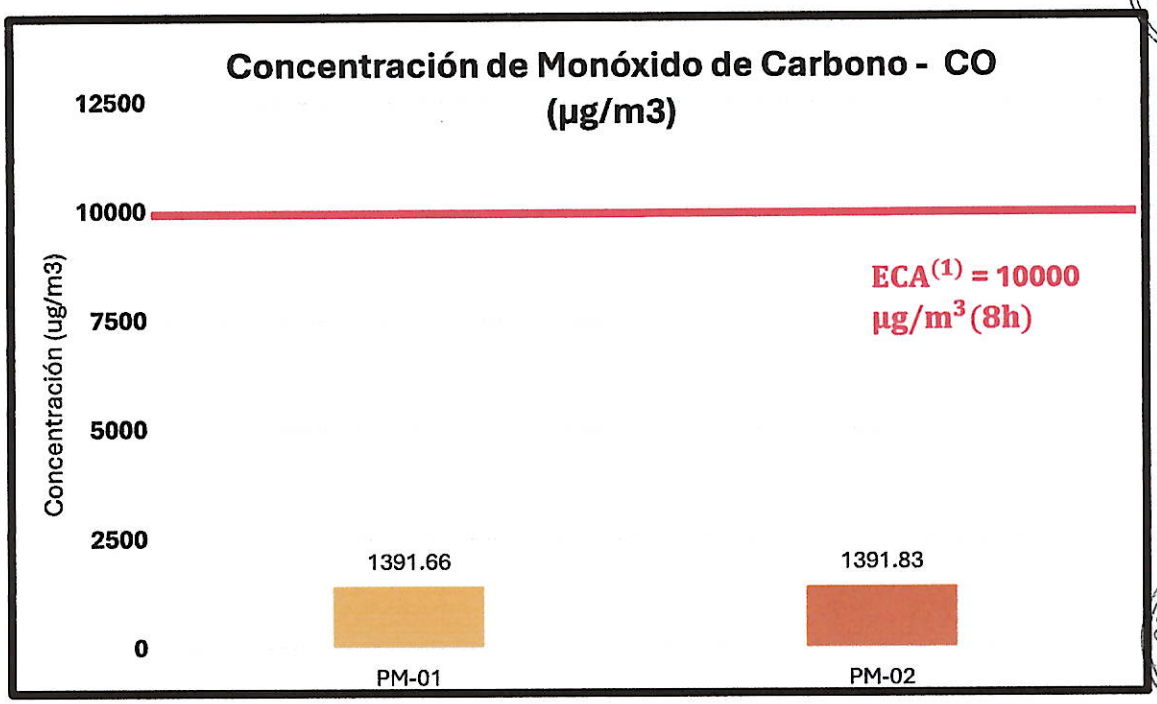
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 08/08/2025 | CO | 1391.66 | µg/m³ | 10000 |
| PM-02 | 08/08/2025 | CO | 1391.83 | µg/m³ | 10000 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33511, IE-25-33510; ver anexos

**Figura 28**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de CO 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 CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 1391.66 µg/m³ y 1391.83 µg/m³ 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 CO es (10000 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 28.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 33**

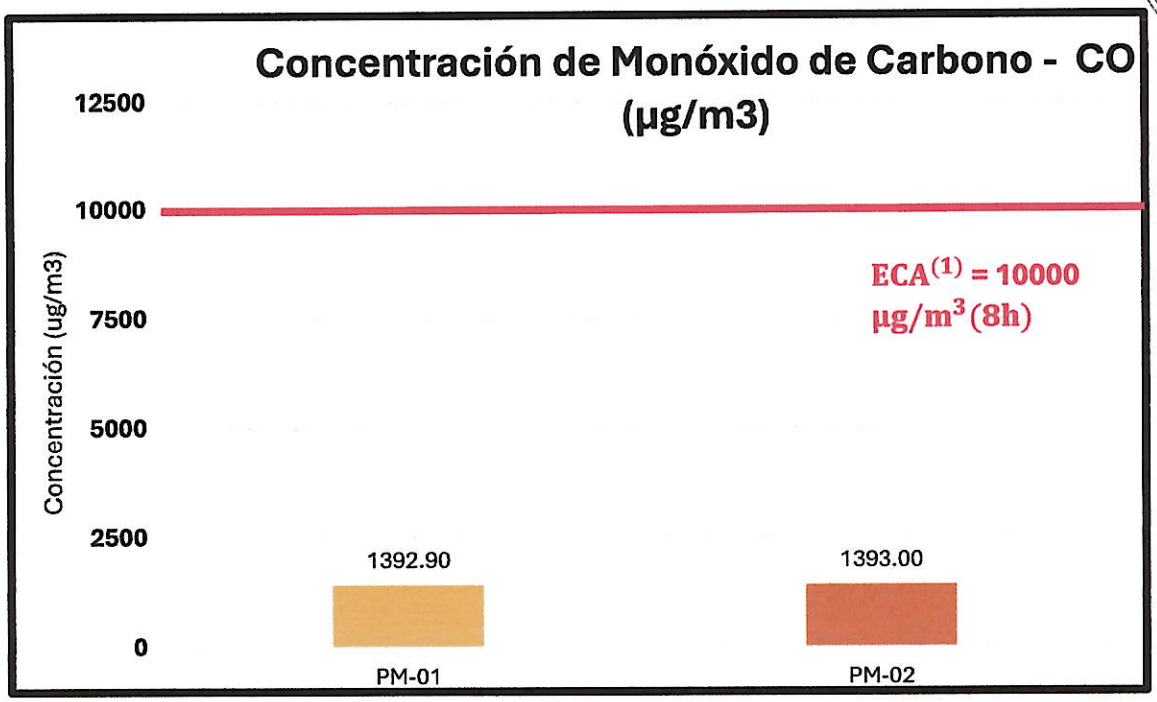
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 09/08/2025 | CO | 1392.90 | µg/m³ | 10000 |
| PM-02 | 09/08/2025 | CO | 1393.00 | µg/m³ | 10000 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33505, IE-25-33507; ver anexos.

**Figura 29**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de CO 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 CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 1392.90 µg/m³ y 1393 µg/m³ 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 CO es (10000 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 29.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 34**

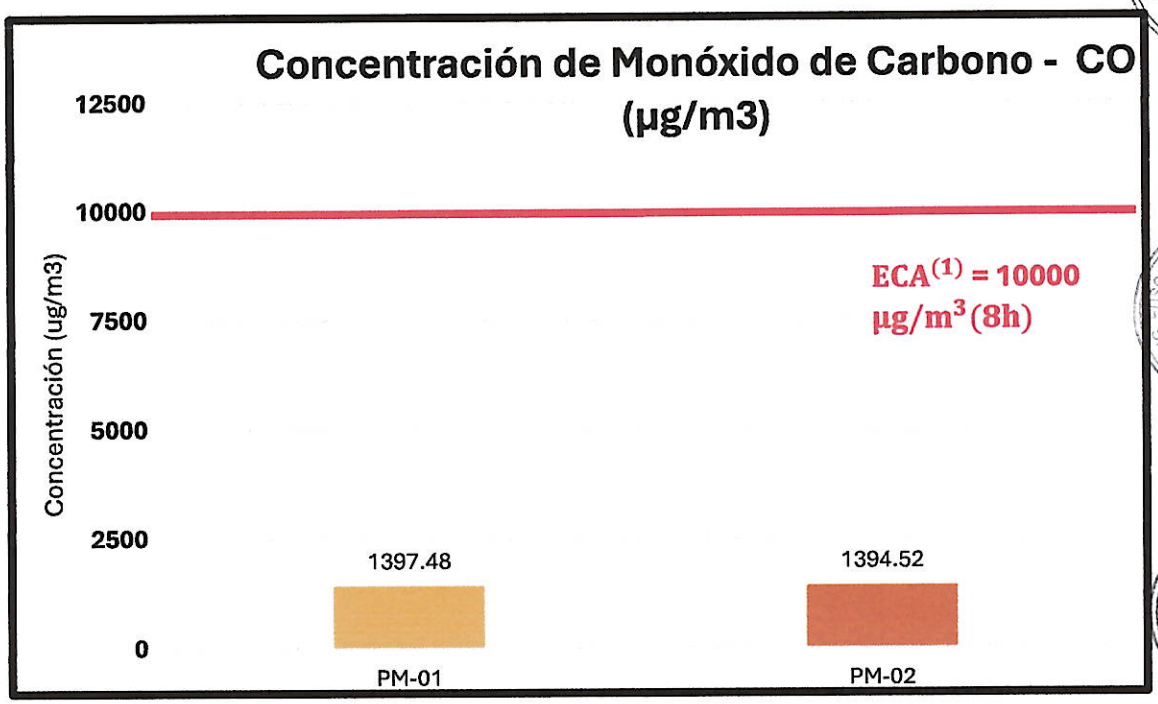
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 10/08/2025 | CO | 1397.48 | µg/m³ | 10000 |
| PM-02 | 10/08/2025 | CO | 1394.52 | µg/m³ | 10000 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33499, IE-25-33501; ver anexos

**Figura 30**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de CO 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 CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 1397.48 µg/m³ y 1394.52 µg/m³ 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 CO es (10000 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 30.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 35**

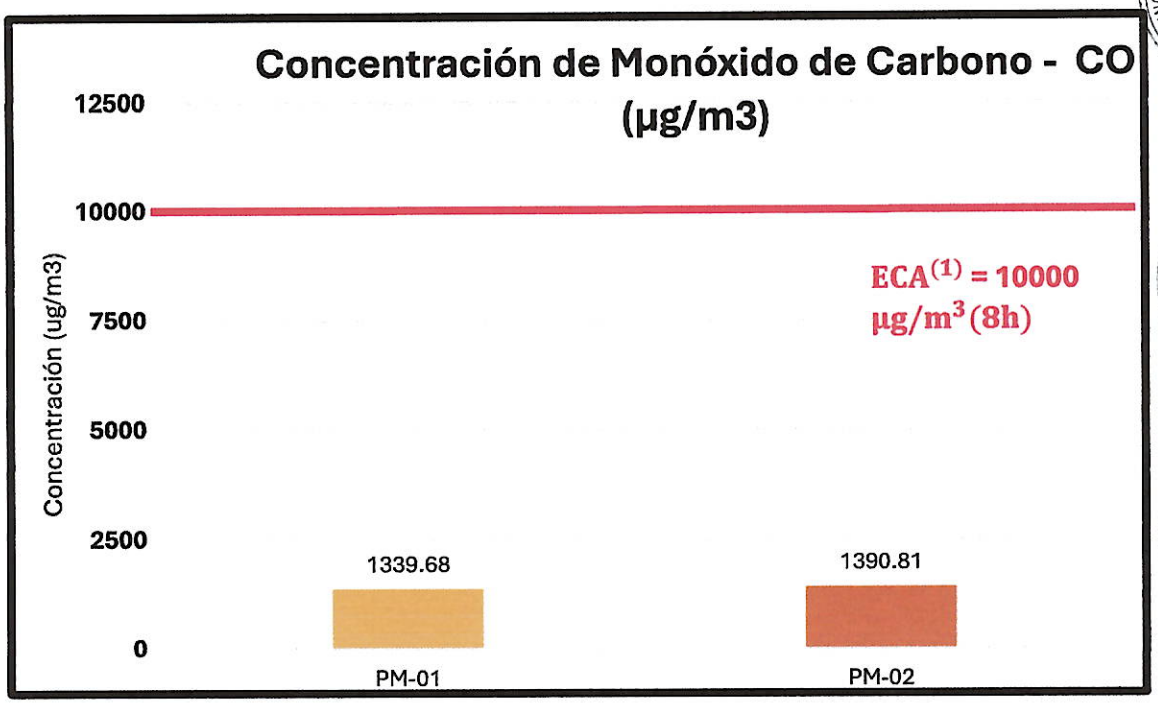
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 11/08/2025 | CO | 1339.68 | µg/m³ | 10000 |
| PM-02 | 11/08/2025 | CO | 1390.81 | µg/m³ | 10000 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34287, IE-25-34284; ver anexos

**Figura 31**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de CO 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 CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 1339.68 µg/m³ y 1390.81 µg/m³ 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 CO es (10000 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 31.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 36**

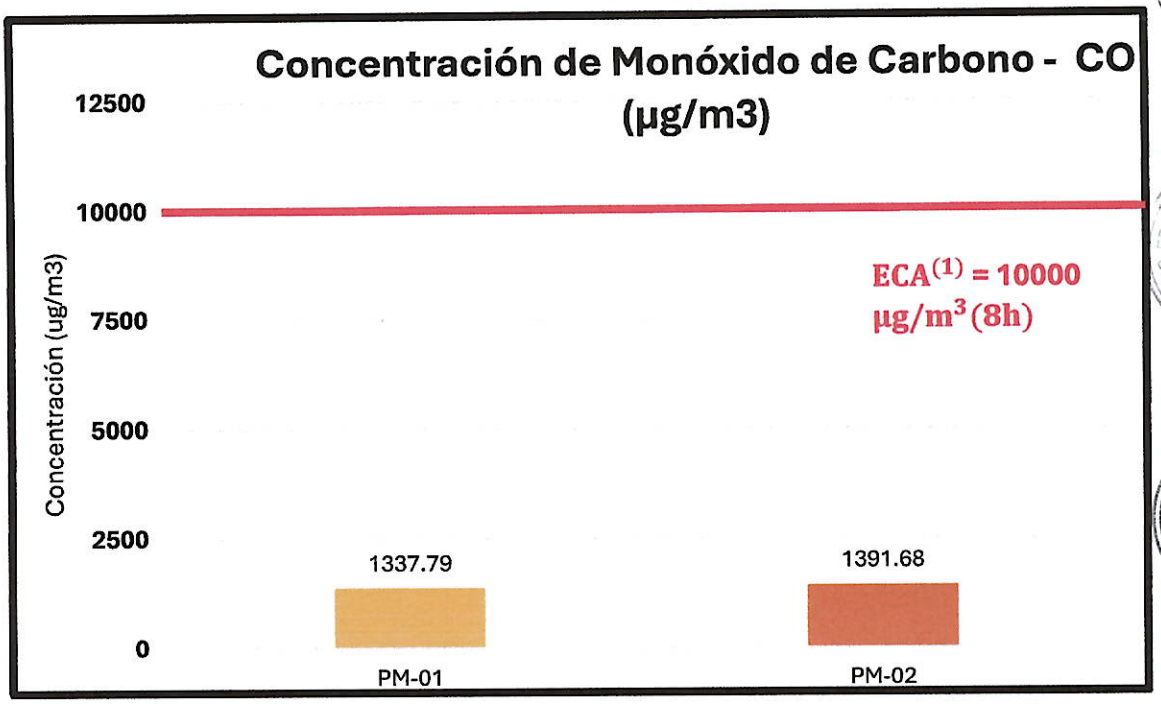
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - CO*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 12/08/2025 | CO | 1337.79 | µg/m³ | 10000 |
| PM-02 | 12/08/2025 | CO | 1391.68 | µg/m³ | 10000 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34283, IE-25-34285; ver anexos

**Figura 32**

*Resultados de Monóxido de Carbono - CO (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de CO 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 CO presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 1337.79 µg/m³ y 1391.68 µg/m³ 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 CO es (10000 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 32.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 37**

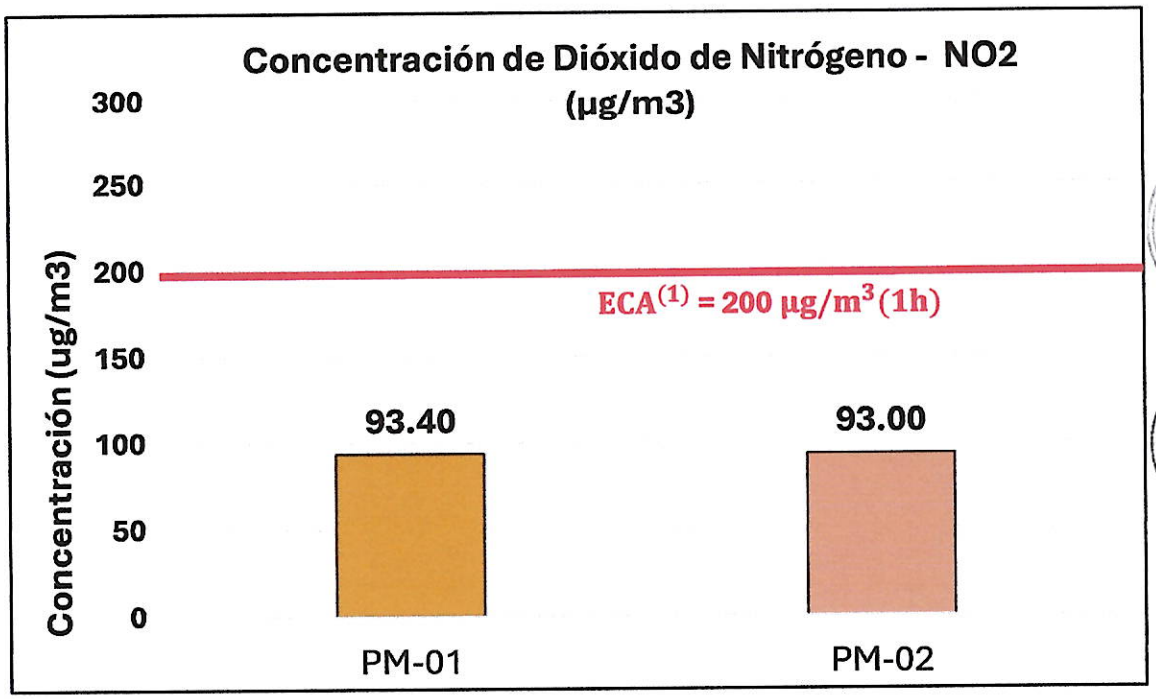
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 08/08/2025 | $NO_2$ | 93.40 | µg/m³ | 200 |
| PM-02 | 08/08/2025 | $NO_2$ | 93.00 | µg/m³ | 200 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33511, IE-25-33510; ver anexos

**Figura 33**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de NO2 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 $NO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 93.40 µg/m³ y 93.00 µg/m³ 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 $NO_2$ es (200 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 33.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 38**

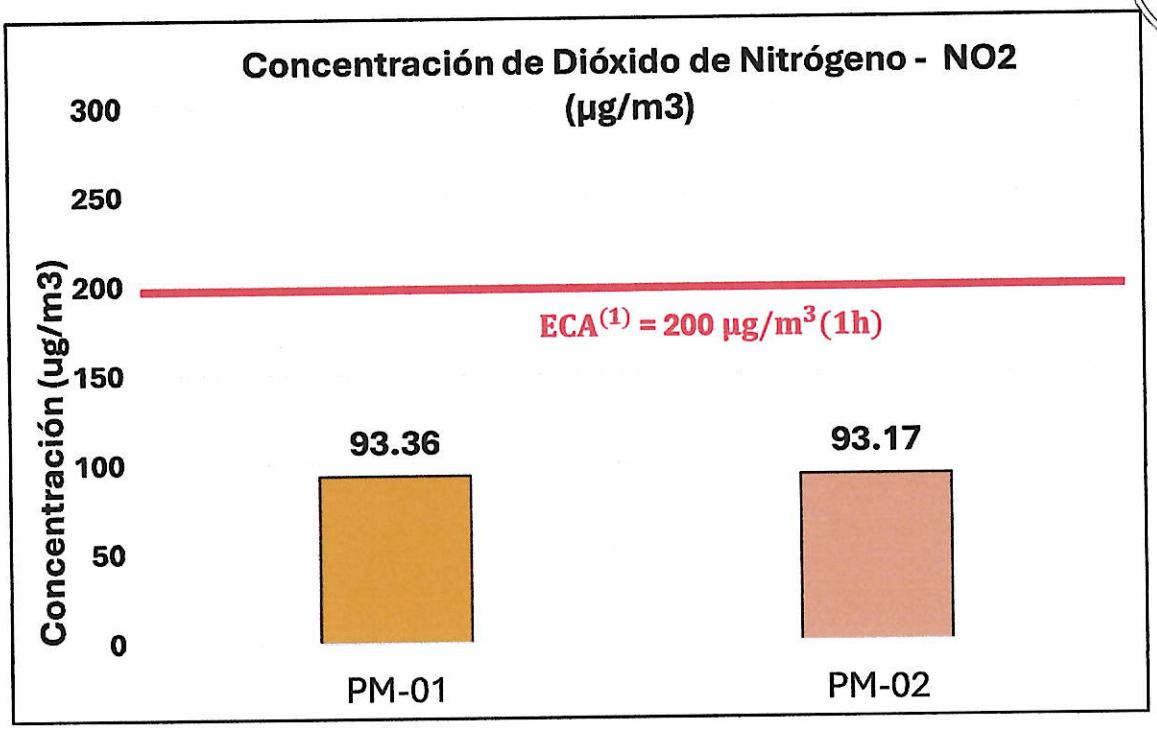
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 09/08/2025 | $NO_2$ | 93.36 | µg/m³ | 200 |
| PM-02 | 09/08/2025 | $NO_2$ | 93.17 | µg/m³ | 200 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33505, IE-25-33507; ver anexos

**Figura 34**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de NO2 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 $NO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 93.39 µg/m³ y 93.17 µg/m³ 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 $NO_2$ es (200 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 34.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 39**

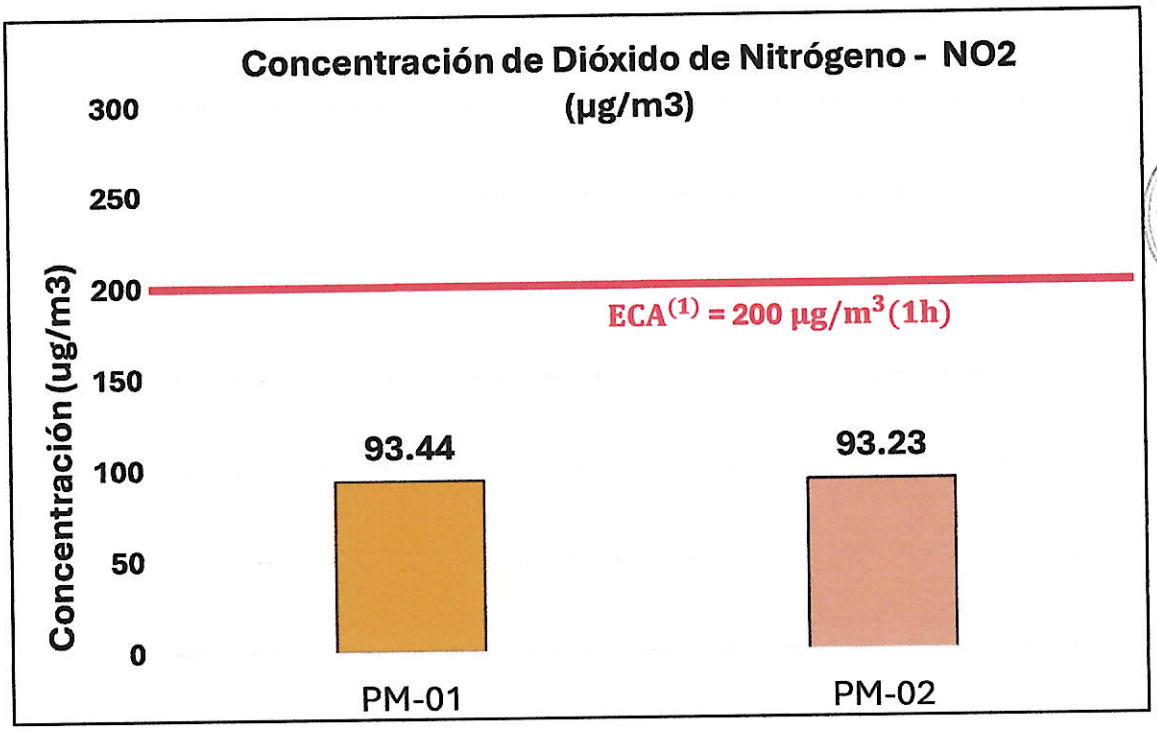
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 10/08/2025 | $NO_2$ | 93.44 | µg/m³ | 200 |
| PM-02 | 10/08/2025 | $NO_2$ | 93.23 | µg/m³ | 200 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33499, IE-25-33501; ver anexos

**Figura 35**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de NO2 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 $NO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 93.44 µg/m³ y 93.23 µg/m³ 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 $NO_2$ es (200 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 35.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 40**

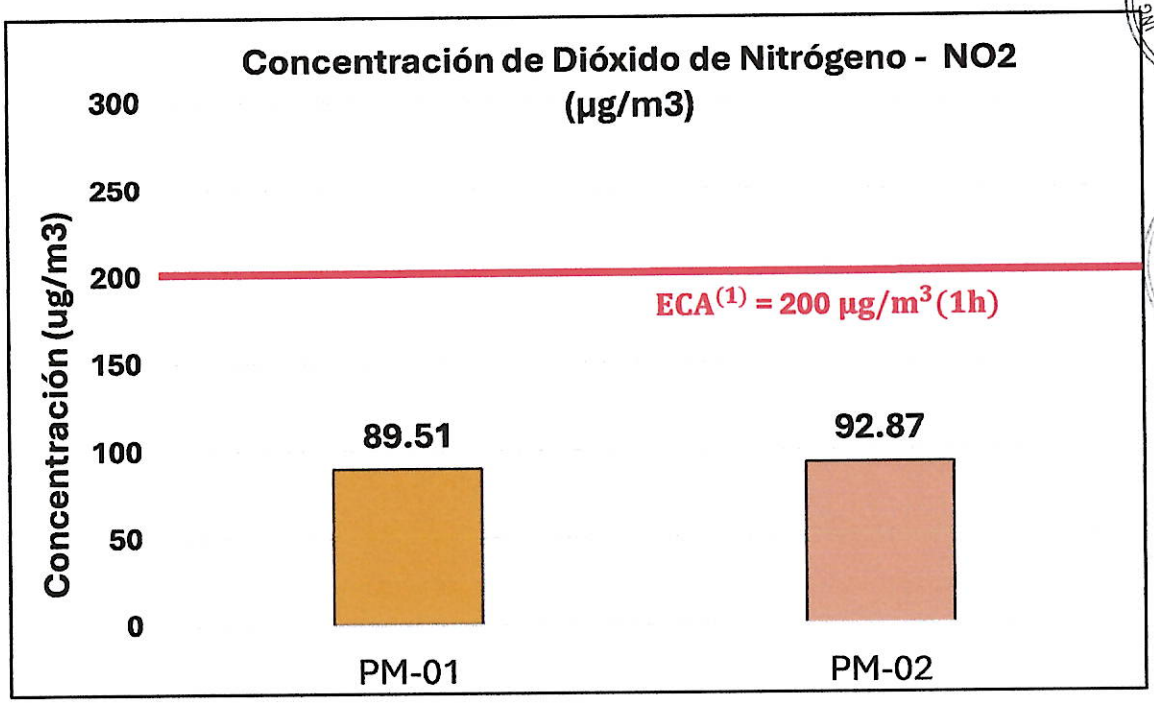
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 11/08/2025 | $NO_2$ | 89.51 | µg/m³ | 200 |
| PM-02 | 11/08/2025 | $NO_2$ | 92.87 | µg/m³ | 200 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34287, IE-25-34284; ver anexos

**Figura 36**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de NO2 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 $NO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 89.51 µg/m³ y 92.87 µg/m³ 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 $NO_2$ es (200 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 36.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 41**

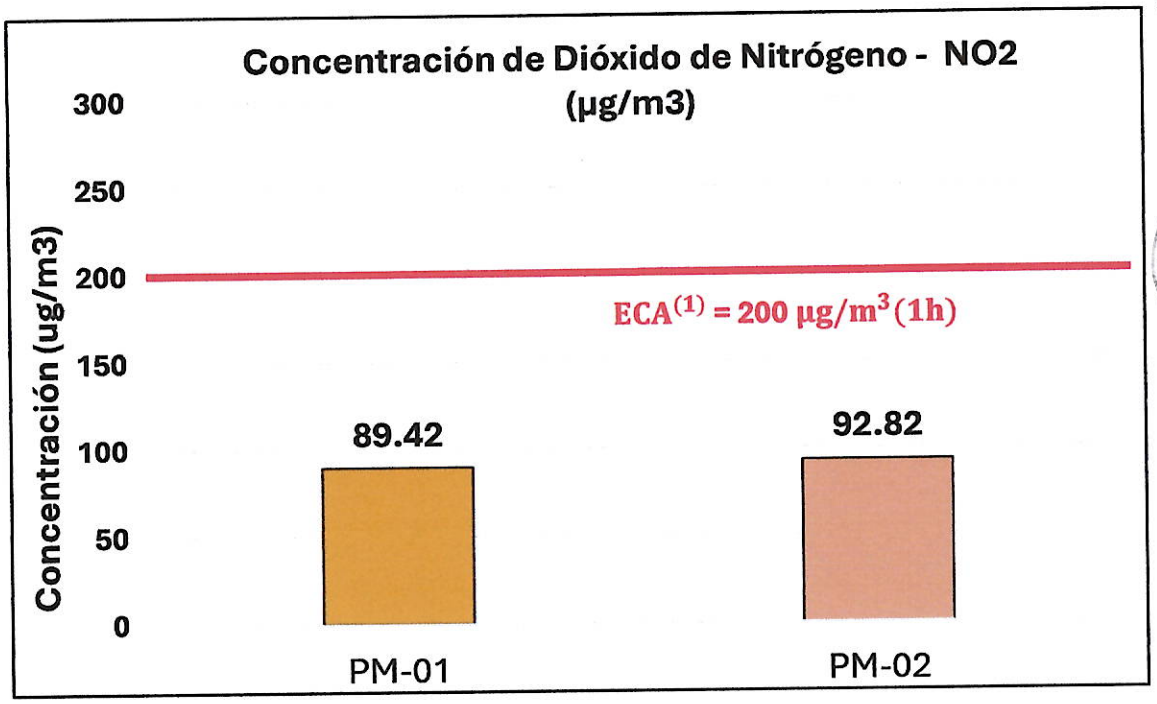
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - NO2*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 12/08/2025 | $NO_2$ | 89.42 | µg/m³ | 200 |
| PM-02 | 12/08/2025 | $NO_2$ | 92.82 | µg/m³ | 200 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34283, IE-25-34285; ver anexos

**Figura 37**

*Resultados de Dióxido de Nitrógeno - NO2 (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de NO2 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 $NO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 89.42 µg/m³ y 92.82 µg/m³ 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 $NO_2$ es (200 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 37.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 42**

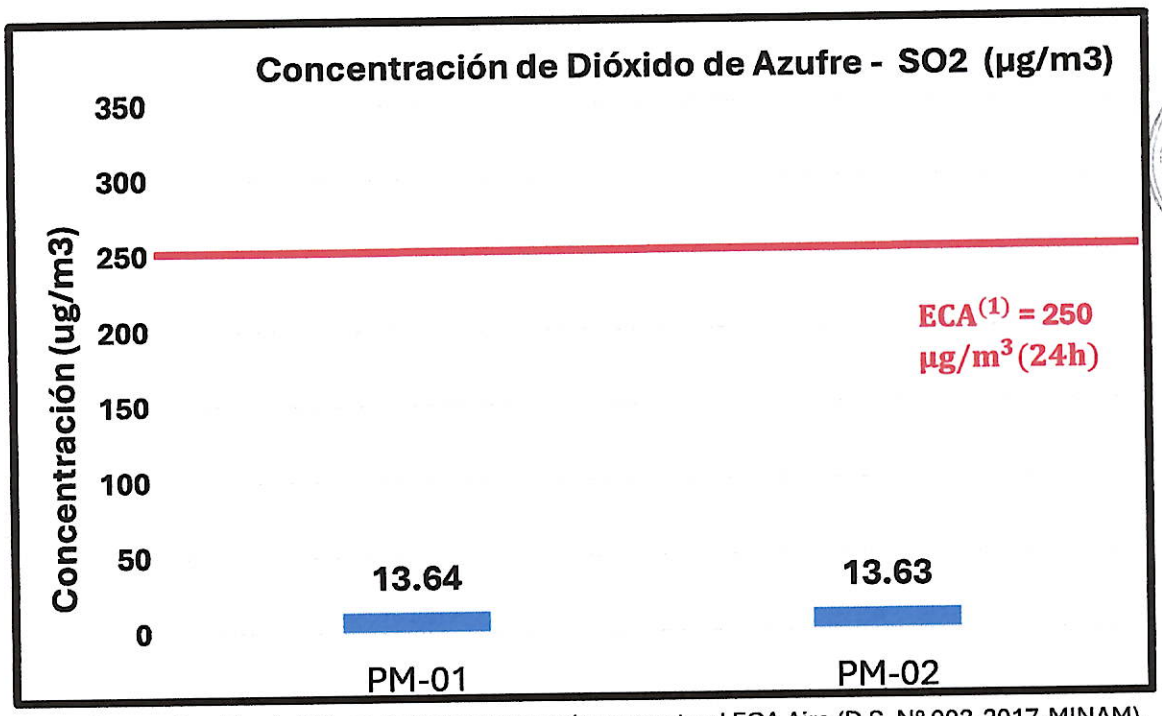
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 08/08/2025 | $SO_2$ | 13.64 | µg/m³ | 250 |
| PM-02 | 08/08/2025 | $SO_2$ | 13.63 | µg/m³ | 250 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33511, IE-25-33510; ver anexos.

**Figura 38**

*Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de $SO_2$ 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 $SO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 13.64 µg/m³ y 13.63 µg/m³ 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 $SO_2$ es (250 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 38.

Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 43**

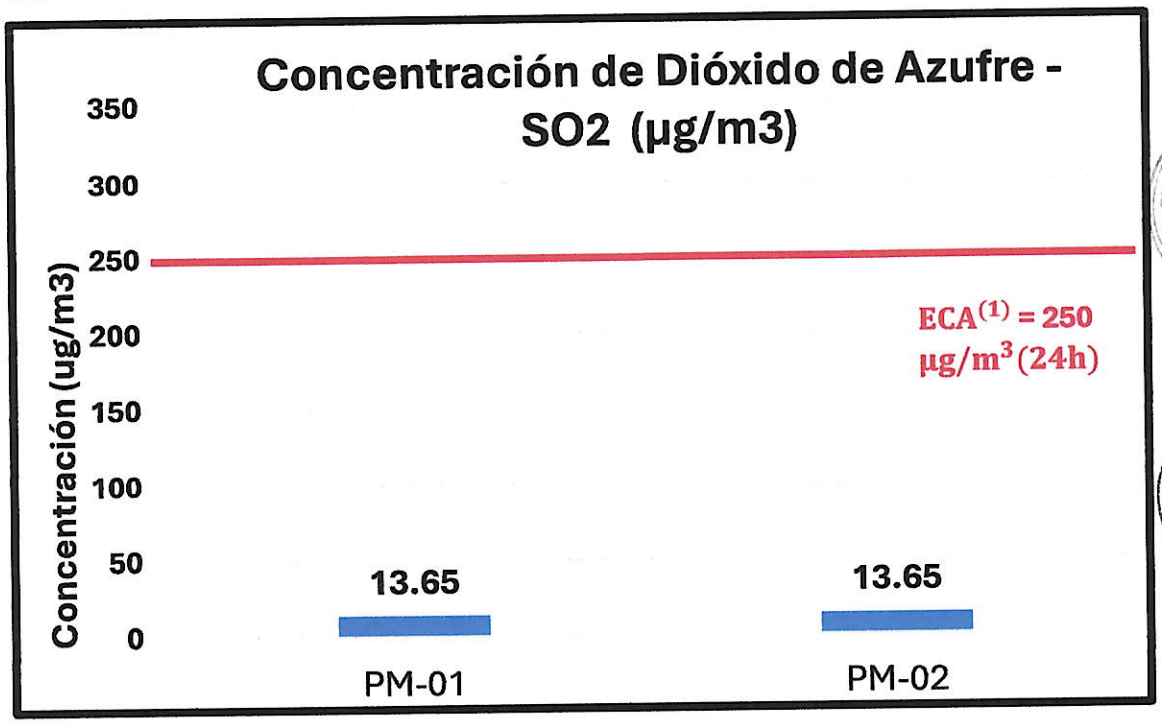
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 09/08/2025 | $SO_2$ | 13.65 | µg/m³ | 250 |
| PM-02 | 09/08/2025 | $SO_2$ | 13.65 | µg/m³ | 250 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33505, IE-25-33507; ver anexos.

**Figura 39**

*Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de $SO_2$ 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 $SO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 13.65 µg/m³ y 13.65 µg/m³ 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 $SO_2$ es (250 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 39.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 44**

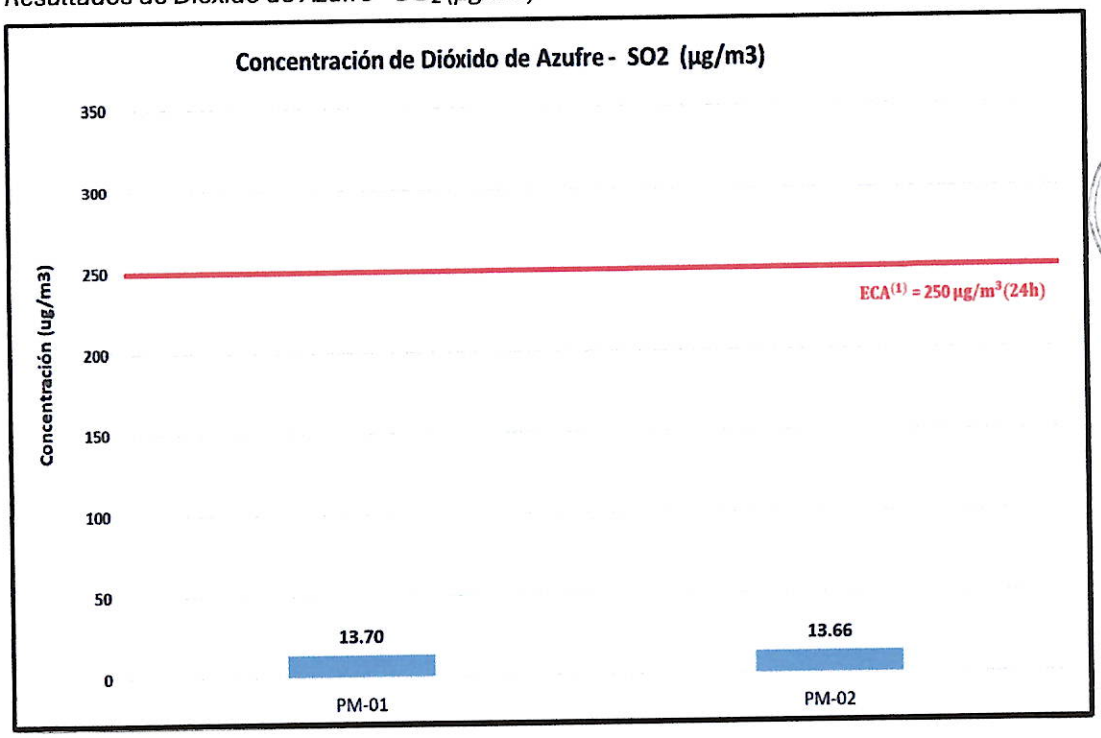
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 10/08/2025 | $SO_2$ | 13.70 | µg/m³ | 250 |
| PM-02 | 10/08/2025 | $SO_2$ | 13.66 | µg/m³ | 250 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-33499, IE-25-33501; ver anexos.

**Figura 40**

*Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de $SO_2$ 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 $SO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 13.70 µg/m³ y 13.66 µg/m³ 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 $SO_2$ es (250 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 40.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 45**

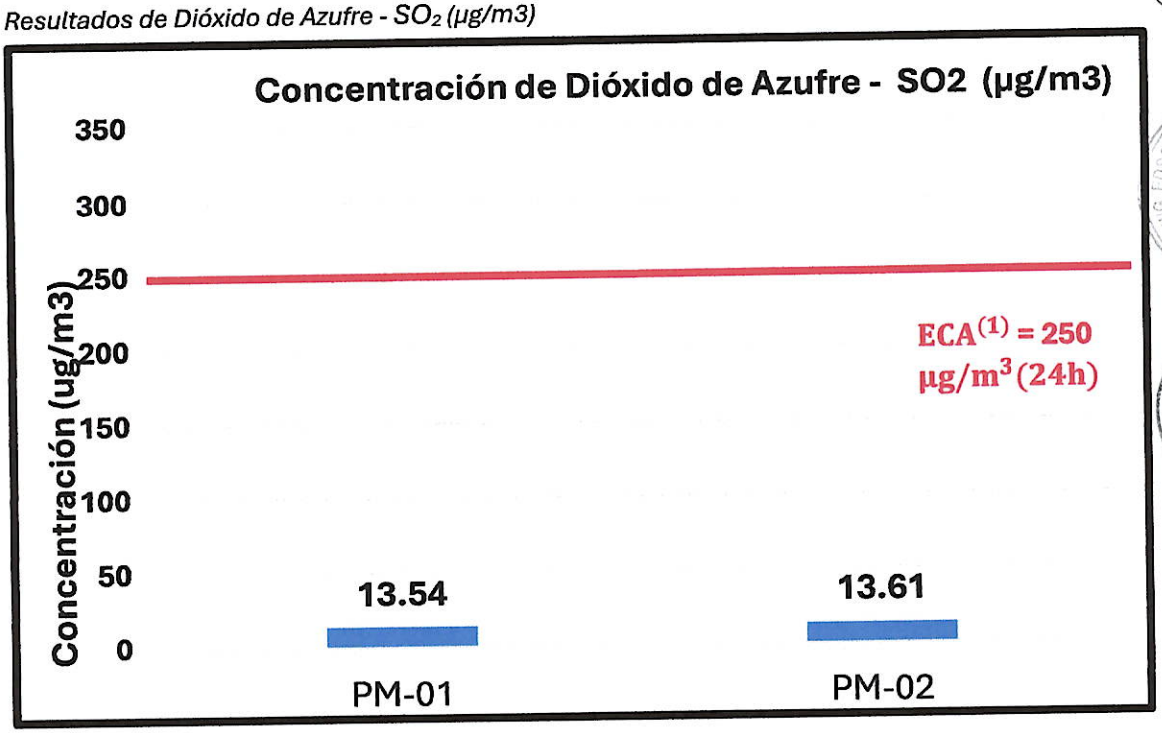
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 11/08/2025 | $SO_2$ | 13.54 | µg/m³ | 250 |
| PM-02 | 11/08/2025 | $SO_2$ | 13.61 | µg/m³ | 250 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34287, IE-25-34284; ver anexos.

**Figura 41**

*Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de $SO_2$ 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 $SO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 13.54 µg/m³ y 13.61 µg/m³ 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 $SO_2$ es (250 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 41.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Tabla 46**

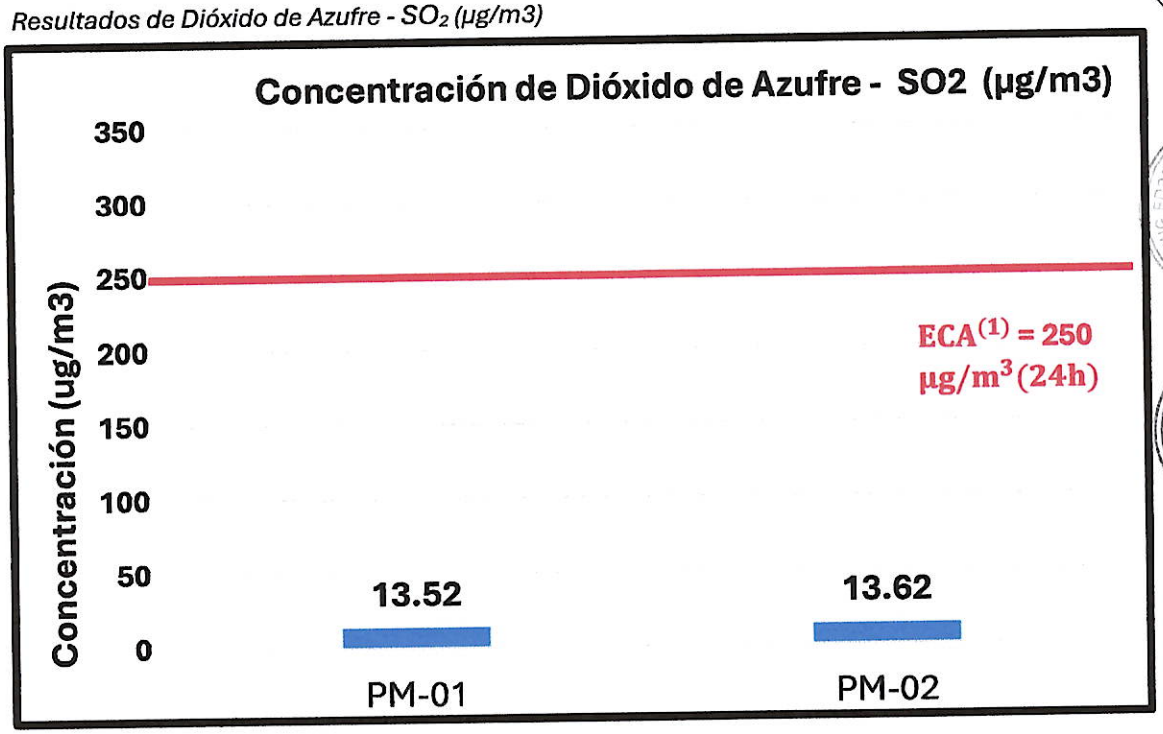
*Resultados del monitoreo de calidad de aire - $SO_2$*

| Estación | Fecha de muestreo | Parámetros | Concentración promedio diario | Unidad | Eca-aire |
|---|---|---|---|---|---|
| PM-01 | 12/08/2025 | $SO_2$ | 13.52 | µg/m³ | 250 |
| PM-02 | 12/08/2025 | $SO_2$ | 13.62 | µg/m³ | 250 |

*Nota.* Informe de ensayo IE-25-34283, IE-25-34285; ver anexos.

**Figura 42**

*Resultados de Dióxido de Azufre - $SO_2$ (µg/m3)*




*Nota.* Concentración de $SO_2$ 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 $SO_2$ presente en la muestra analizada por el laboratorio en las estaciones de monitoreo PM-01 y PM-02, es de 13.52 µg/m³ y 13.62 µg/m³ 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 $SO_2$ es (250 µg/m³) se encuentra por debajo de este último como se muestra en la Figura 42.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1. Conclusiones

La ejecución del Servicio de Monitoreo Ambiental en el marco del proyecto **"Creación De Los Servicios De Gestión Ambiental De La Municipalidad Distrital San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua"** ha permitido evaluar de manera técnica los impactos sobre el medio ambiente en función de los datos recopilados y analizados por lo cual se concluye que las actividades desarrolladas en el proyecto no han generado impactos negativos significativos sobre la calidad del ambiente en el área de influencia en la mayoría de días; sin embargo se observa impacto negativo en un (1) día de monitoreo. Por lo tanto y 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 ($PM_{10}$, $PM_{2.5}$), asi como también las concentraciones obtenidas para los gases en las estaciones monitoreadas PM-01 y PM-02, se encuentran dentro de los valores establecidos en los ECAs para $PM_{10}$, $PM_{2.5}$ en el Aire de acuerdo con el D.S. N° 003-2017- MINAM en la mayoría de días; sin embargo:

  La concentración de PM2.5 del día 5 ha superado el ECA para Aire de acuerdo con el D.S. N° 003-2017- MINAM en el punto PM-01 el 12/08/2025.

- Las concentraciones obtenidas para material particulado ($PM_{10}$, $PM_{2.5}$) y gases (CO, $SO_2$, $NO_2$) en las estaciones monitoreadas PM-01 y PM-02, no superan los valores establecidos en los ECAs para Aire, solo habiéndose superado el ECA para la concentración de $PM_{2.5}$ en el día 5, lo cual es permitido por el ECA para aire el cual indica no superar más de 7 veces al año según lo expuesto en el D.S. N° 003-2017- MINAM.

## 6.2. Recomendaciones

- Realizar los próximos Monitoreos de Calidad de Aire, en las mismas estaciones y evaluar los mismos parámetros analizados.
- Como medida preventiva para mitigar la generación de material particulado ($PM_{10}$, $PM_{2.5}$), se recomienda regar o dispersar agua con mayor frecuencia, para disminuir la dispersión de material particulado durante las actividades.
- Aunque el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para aire permite que ciertos parámetros, como el PM2.5, puedan exceder el límite establecido hasta siete veces al año, es fundamental tener especial cuidado con este contaminante. Las partículas finas PM2.5, debido a su reducido tamaño, pueden penetrar profundamente en el sistema respiratorio y causar graves efectos en la salud humana. Por ello, su concentración debe ser monitoreada rigurosamente y evaluada con frecuencia, a fin de prevenir impactos negativos a largo plazo en la población.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CAPITULO VII: ANEXOS

## 7.1. ANEXO I:

## "Informe de ensayo de laboratorio"

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33511

N° Id.: 0000174572

## 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 DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANOTNIO - 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

| | |
|---|---|
| .- ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-21 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-11 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-11 al 2025-08-21 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

Sebastián 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 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.




172

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33511

N° Id.: 0000174572

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





17/

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33511

N° Id.: 0000174572

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-78983 | M-25-78984 | M-25-78985 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-01 | PM-01 | PM-01 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 08-08-2025 15:00 | 08-08-2025 16:00 | 08-08-2025 15:00 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 09-08-2025 15:00 | 09-08-2025 00:00 | 09-08-2025 16:00 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,610 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0816 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.

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

"-": No ensayado

NA: No Aplica

(A) 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.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**"FIN DE DOCUMENTO"**





170

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33510

N° Id.: 0000174571

## 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 DE 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° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-21 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-11 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-11 al 2025-08-21 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.




169

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33510

N° Id.: 0000174571

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





168

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33510

N° Id.: 0000174571

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-78980 | M-25-78981 | M-25-78982 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-02 | PM-02 | PM-02 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 08-08-2025 15:30 | 08-08-2025 16:30 | 08-08-2025 15:30 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA)(A) | 09-08-2025 15:30 | 09-08-2025 00:30 | 08-08-2025 16:30 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,258 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0525 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado
NA: No Aplica

(A)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.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**"FIN DE DOCUMENTO"**





167

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33505

N° Id.: 0000174566

## 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 DE 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° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-21 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-12 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-12 al 2025-08-21 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.




166

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33505

N° Id.: 0000174566

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





165

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33505

N° Id.: 0000174566

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-78968 | M-25-78969 | M-25-78970 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-01 | PM-01 | PM-01 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 09-08-2025 15:30 | 09-08-2025 16:30 | 09-08-2025 15:30 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 10-08-2025 15:30 | 10-08-2025 00:30 | 10-08-2025 16:30 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,370 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0863 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado

NA: No Aplica

(A)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.

CONSULTBEL E.I.R.L.

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





164

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33507

N° Id.: 0000174568

## 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 DE 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° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-21 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-12 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-12 al 2025-08-21 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.




163

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33507

N° Id.: 0000174568

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





162

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33507

N° Id.: 0000174568

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-78977 | M-25-78978 | M-25-78979 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-02 | PM-02 | PM-02 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 09-08-2025 16:00 | 09-08-2025 17:00 | 09-08-2025 16:00 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA)(A) | 10-08-2025 16:00 | 10-08-2025 01:00 | 09-08-2025 17:00 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,175 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0478 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | 3,9 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado

NA: No Aplica

(A)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.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**"FIN DE DOCUMENTO"**





161

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33499

N° Id.: 0000174560

## 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 DE LA MUNICIPALIDAD DISRITAL DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGION MOQUEGUA |
| 4.- PROCEDENCIA | : SAN ANTONIO - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA |
| 5.- SOLICITANTE | : CONSULTBEL E.I.R.L. |
| 6.- PRODUCTO | : Solución Captadora |

## II.- DATOS DEL SERVICIO

| | |
|---|---|
| `.- ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-21 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-13 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-13 al 2025-08-21 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.





160

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33499

N° Id.: 0000174560

## IV.- MÉTODOS DE ENSAYO

| TIPO DE ENSAYO | NORMA DE REFERENCIA | TÍTULO | CONDICIÓN DE ACREDITACIÓN / LUGAR DE ANÁLISIS |
|---|---|---|---|
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials

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

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





159

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33499

Nº Id.: 0000174560

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-78961 | M-25-78962 | M-25-78963 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-01 | PM-01 | PM-01 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0292873<br>N:8095887 | E:0292873<br>N:8095887 | E:0292873<br>N:8095887 |
| PRODUCTO (A) | Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 10-08-2025<br>16:00 | 10-08-2025<br>17:00 | 10-08-2025<br>16:00 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 11-08-2025<br>16:00 | 11-08-2025<br>01:00 | 10-08-2025<br>17:00 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado

(A) 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.

CONSULTBEL E.I.R.L.

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**"FIN DE DOCUMENTO"**





158

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34282

N° Id.: 0000175343

## 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 AMBINETAL DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGION MOQUEGUA" |
| 4.- PROCEDENCIA | : SAN ANTONIO - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA |
| 5.- SOLICITANTE | : CONSULTBEL E.I.R.L. |
| 6.- PRODUCTO | : Filtros Ambientales |

## II.- DATOS DEL SERVICIO

| | |
|---|---|
| - ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-26 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 1 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-18 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-18 al 2025-08-26 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.





151

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34282

N° Id.: 0000175343

## 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 |
| 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 |

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

"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





156

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34282

N° Id.: 0000175343

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 |
|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-80327 |
| CÓDIGO CLIENTE [A] | PM-01 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 [A] | E:0292873<br>N:8095887 |
| PRODUCTO [A] | Filtros Ambientales |
| SUB PRODUCTO [A] | |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) [A] | 10-08-2025<br>16:00 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) [A] | 11-08-2025<br>16:00 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS |
|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,800 |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,1229 |

(*) 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

[A]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.

CONSULTBEL E.I.R.L.

## VI.- OBSERVACIONES

**os resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**"FIN DE DOCUMENTO"**





155

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33501

N° Id.: 0000174562

## 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 AMBINETAL DE LA MUNICIPLIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCLA 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

| | |
|---|---|
| - ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-21 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-13 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-13 al 2025-08-21 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.





154

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33501

N° Id.: 0000174562

### 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





153

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-33501

N° Id.: 0000174562

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-78965 | M-25-78966 | M-25-78967 |
| CÓDIGO CLIENTE [A] | PM-02 | PM-02 | PM-02 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 [A] | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 |
| PRODUCTO [A] | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO [A] | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) [A] | 10-08-2025 16:30 | 10-08-2025 17:30 | 10-08-2025 16:30 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA)[A] | 11-08-2025 16:30 | 11-08-2025 01:30 | 10-08-2025 17:30 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,344 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0465 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | 2,6 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado

NA: No Aplica

[A]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"**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34287

N° Id.: 0000175348

## 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 DE 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

| | |
|---|---|
| - ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-26 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-13 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-13 al 2025-08-26 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

Sebastián 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 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.




151

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34287

N° Id.: 0000175348

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





150

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34287

N° Id.: 0000175348

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-80337 | M-25-80338 | M-25-80339 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-01 | PM-01 | PM-01 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 11-08-2025 16:30 | 11-08-2025 17:30 | 11-08-2025 16:30 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 12-08-2025 16:30 | 12-08-2025 01:30 | 12-08-2025 17:30 |

| 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 | 0,1010 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | 3,9 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado

NA: No Aplica

(A) 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.

CONSULTBEL E.I.R.L.

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





199

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34284

N° Id.: 0000175345

## 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 DE 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

| | |
|---|---|
| `.- ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-26 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-14 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-14 al 2025-08-26 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.




148

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34284

N° Id.: 0000175345

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





147

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34284

N° Id.: 0000175345

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-80331 | M-25-80332 | M-25-80333 |
| CÓDIGO CLIENTE [A] | PM-02 | PM-02 | PM-02 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 [A] | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 |
| PRODUCTO [A] | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO [A] | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) [A] | 11-08-2025 17:00 | 11-08-2025 18:00 | 11-08-2025 17:00 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) [A] | 12-08-2025 17:00 | 12-08-2025 02:00 | 11-08-2025 18:00 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,484 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0616 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado
NA: No Aplica

[A] 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.**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**"FIN DE DOCUMENTO"**





146

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34285

N° Id.: 0000175346

## 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 DE 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

| | |
|---|---|
| ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-26 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-15 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-15 al 2025-08-26 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.




145

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34285

N° Id.: 0000175346

## 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





144

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34285

Nº Id.: 0000175346

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-80334 | M-25-80335 | M-25-80336 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-01 | PM-01 | PM-01 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 | E:0292873 N:8095887 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/ Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/ Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 12-08-2025 17:00 | 12-08-2025 18:00 | 12-08-2025 17:00 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA)(A) | 13-08-2025 17:00 | 13-08-2025 02:00 | 13-08-2025 18:00 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | | | 1,150 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,1248 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-": No ensayado

NA: No Aplica

(A)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.

CONSULTBEL E.I.R.L.

## VI.- OBSERVACIONES

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.**

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





143

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34283

N° Id.: 0000175344

## 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 AMBINETAL DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGION MOQUEGUA" |
| 4.- PROCEDENCIA | : SAN ANTONIO - MARICAL NIETO - MOQUEGUA |
| 5.- SOLICITANTE | : CONSULTBEL E.I.R.L. |
| 6.- PRODUCTO | : Filtro ambiental/Solución Captadora |

## II.- DATOS DEL SERVICIO

| | |
|---|---|
| ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000005376-2025-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025-08-26 |

## III.- DATOS DEL ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2- NÚMERO DE MUESTRAS | : 3 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2025-08-15 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : En buen estado de conservación y preservación |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2025-08-15 al 2025-08-26 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Erika Aliaga Ibarra
Jefe de Laboratorio
CIP N° 100391

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 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.


SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca N° 1877, Bellavista, Callao
Telf.: (+511) 713 0708 / 713 0636
Cel.: 977 515 675 / 937 111 379

SEDE ZARUMILLA
Prolongación Zarumilla Mz. D2 Lt. 5, Bellavista, Callao
Cel.: 977 515 675 / 932 646 460

SEDE AREQUIPA
COOP. SEISUR Mz. E Lt. 5, Arequipa
Telf.: (+054) 516 543
Cel.: 932 646 642

SEDE PIURA
Urb. San Isidro III Etapa Mz. D3 Lt. 02, Castilla - Piura
Telf.: (+051) 713 0636
Cel.: 919 475 133

SEDE TRUJILLO
Urb. Sol de Trujillo Mz. A Lt. 29, Alto Salaverry - Trujillo
Telf.: (+051) 713 0636
Cel.: 919 475 133

www.alab.com.pe

## INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34283

N° Id.: 0000175344

### 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 |
| 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 |
| Monoxido 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 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 |

"ASTM": American Society for Testing Materials
"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis
"NTP" : Norma Técnica Peruana

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





141

# INFORME DE ENSAYO N°: IE-25-34283

Nº Id.: 0000175344

## V.- RESULTADOS

| ITEM | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CÓDIGO DE LABORATORIO | M-25-80328 | M-25-80329 | M-25-80330 |
| CÓDIGO CLIENTE (A) | PM-02 | PM-02 | PM-02 |
| COORDENADAS - UTM WGS 84 (A) | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 | E:0293008 N:8097122 |
| PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| SUB PRODUCTO (A) | Filtro ambiental/Solución Captadora | Solución Captadora | Solución Captadora |
| INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) (A) | 12-08-2025 17:30 | 12-08-2025 18:30 | 12-08-2025 17:30 |
| FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA)(A) | 13-08-2025 17:30 | 13-08-2025 02:30 | 12-08-2025 18:30 |

| ENSAYO | UNIDAD | L.D.M. | L.C.M. | RESULTADOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinación de Peso en Filtros PM-2.5 Bajo Volumen (*) | mg | NA | 0,001 | 0,366 | - | - |
| Determinación de Peso, Filtros PM10 (Alto Volumen) (*) | g | NA | 0,0001 | 0,0491 | - | - |
| Dióxido de Azufre (SO2) (*) | µg /Muestra | 1,44 | 3,60 | <3,60 | - | - |
| Dióxido de Nitrógeno (*) | µg /Muestra | 1,0 | 2,5 | - | - | <2,5 |
| Monoxido 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, "<"= Menor que el L.C.M.
L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.
"-". No ensayado

NA: No Aplica

(A)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"**

Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527





140

## 7.2. ANEXO II:

# "Cálculos para calidad de aire"

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 8-Ago-25 | 15:00 | 9-Ago-25 | 15:00 |
| 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) | 0.0816 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.41 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.19 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.41 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1528 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1660.05 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1521.55 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **53.63 µg/m³** |

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNANDEZ V°B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 108142

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 9-Ago-25 | 15:30 | 10-Ago-25 | 15:30 |
| 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) | 0.0863 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.94 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.81 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.94 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1499 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1655.82 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1516.30 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **56.91 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Muerachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 10-Ago-25 | 13:30 | 11-Ago-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) | 0.1229 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 23.46 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 689.92 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 296.46 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1562 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1664.91 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1519.24 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **80.90 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 236527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 11-Ago-25 | 16:30 | 12-Ago-25 | 16:30 |
| 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) | 0.1010 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 20.18 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 690.50 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 293.18 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1504 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1656.51 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1529.78 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **66.02 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 12-Ago-25 | 17:00 | 13-Ago-25 | 17:00 |
| 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) | 0.1248 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 19.59 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 690.07 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 292.59 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1494 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1655.11 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1530.61 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **81.54 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 8-Ago-25 | 15:30 | 9-Ago-25 | 15:30 |
| 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) | 0.0525 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.43 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.48 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.43 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1489 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1654.35 | |

| | | |
|---|---|---|
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1516.84 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **34.61 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 9-Ago-25 | 16:00 | 10-Ago-25 | 16:00 |
| 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) | 0.0478 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.90 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.97 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.90 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1498 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1655.72 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1516.73 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **31.52 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 10-Ago-25 | 12:30 | 11-Ago-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) | 0.0465 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 22.49 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 689.46 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 295.49 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1547 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1662.82 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1521.30 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **30.57 µg/$m^3$** |

Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 11-Ago-25 | 17:00 | 12-Ago-25 | 17:00 |
| 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) | 0.0616 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 20.66 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.06 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 293.66 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa (m³/min) | 1.1513 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa (m³) | 1657.91 | |
| Volumen Estandar - Qstd (m³) | 1523.13 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **40.44 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 12-Ago-25 | 17:30 | 13-Ago-25 | 17:30 |
| 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) | 0.0491 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.12 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.52 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.12 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.947 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1522 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 1659.22 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 1523.01 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM10 | **32.24 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 8-Ago-25 | 15:00 | 9-Ago-25 | 15:00 |
| 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) | 0.6100 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.41 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.19 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.41 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1514 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.00 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.00 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **27.72 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 9-Ago-25 | 15:30 | 10-Ago-25 | 15:30 |
| 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) | 0.370 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.94 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.81 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.94 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa (m³/min) | 1.1499 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa (m³) | 24.00 | |
| Volumen Estandar - Qstd (m³) | 21.98 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **16.83 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 10-Ago-25 | 13:30 | 11-Ago-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) | 0.800 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 23.46 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 689.92 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 296.46 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa (m³/min) | 1.1562 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa (m³) | 24.00 | |
| Volumen Estandar - Qstd (m³) | 21.90 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **36.52 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 11-Ago-25 | 16:30 | 12-Ago-25 | 16:30 |
| 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) | 20.18 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 690.50 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 293.18 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1504 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.00 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.17 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | | |
|---|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **33.83** | **µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286927

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 12-Ago-25 | 17:00 | 13-Ago-25 | 17:00 |
| 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) | 1.150 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 19.59 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 690.07 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 292.59 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1494 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.00 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.20 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **51.80 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 8-Ago-25 | 15:30 | 9-Ago-25 | 15:30 |
| 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) | 0.2580 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.43 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.48 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.43 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1514 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.05 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.05 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **11.70 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 9-Ago-25 | 16:00 | 10-Ago-25 | 16:00 |
| 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) | 0.175 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.90 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.97 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.90 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1498 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.05 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.03 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **7.94 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 288527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 10-Ago-25 | 12:30 | 11-Ago-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) | 0.344 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 22.49 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 689.46 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 295.49 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1547 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.05 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.00 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **15.64 µg/m³** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

### Datos para el Cálculo:

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 11-Ago-25 | 17:00 | 12-Ago-25 | 17:00 |
| 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) | 0.484 |

### Condiciones Ambientales:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 20.66 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.06 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 293.66 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

### Cálculo de Volumenes:

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1513 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.05 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.09 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

### Cálculo de Concentración:

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **21.91 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |
| Código de Filtro: | 0 | | | | |

**Datos para el Cálculo:**

| | Inicial | | Final | |
|---|---|---|---|---|
| Fecha / Hora | 12-Ago-25 | 17:30 | 13-Ago-25 | 17:30 |
| 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) | 0.366 |

**Condiciones Ambientales:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.12 | Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.52 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.12 | Presión Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 | | |

**Cálculo de Volumenes:**

| | | |
|---|---|---|
| Po/Pa | 0.95 | |
| Caudal de Muestreo - Qa ($m^3$/min) | 1.1522 | Buscar en Tabla Po/Pa a T° promedio |
| Volumen de Muestreo - Qa ($m^3$) | 24.00 | |
| Volumen Estandar - Qstd ($m^3$) | 22.03 | Qstd= Vstd=(Qa*Pa*Tstd)/(Ta*Pstd) |

**Cálculo de Concentración:**

| | |
|---|---|
| Concentración de PM 2.5 | **16.61 µg/$m^3$** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 206827

# Calculo para la concentración de gases

## DIA 1

**CÁLCULO PARA LA CONCENTRACION 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.41 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.41 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.19 |
| 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 | **13.64** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1391.66** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **93.40** |

**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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.43 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.43 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.48 |
| 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 | **13.63** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1391.83** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **93.00** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.94 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.94 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.81 |
| 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) | Concentracion (µg/m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Horas | Min. | | | | |
| Dióxido de Azufre | 3.6 | 24 | 1440 | 0.2 | 0.288 | 0.26 | **13.65** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1392.90** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **93.36** |

### 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.90 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.90 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.97 |
| 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 | **13.65** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1393.00** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **93.17** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 23.46 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 296.46 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 689.92 |
| 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 Horas | Tiempo de muestreo Min. | Caudal de | Volumen de | Volumen Std (m3) | Concentración (µg/m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | **1397.48** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **93.44** |

**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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 22.49 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 295.49 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 689.46 |
| Presion Estandar- Pstd (mmHg) | 760.00 |

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

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

| Parametro | Peso (µg/mtra) | Tiempo de muestreo Horas | Tiempo de muestreo Min. | Caudal de | Volumen de | Volumen Std (m3) | Concentración (µg/m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dióxido de Azufre | 3.6 | 24 | 1440 | 0.2 | 0.288 | 0.26 | **13.66** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1394.52** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **93.23** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 20.18 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 293.18 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 690.50 |
| 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 | 0.27 | **13.54** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1339.68** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **89.51** |

### 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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 20.66 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 293.66 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.06 |
| 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) | Concentracion (µg/m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Horas | Min. | | | | |
| Dióxido de Azufre | 3.6 | 24 | 1440 | 0.2 | 0.288 | 0.26 | **13.61** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1390.81** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **92.87** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 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: 292873<br>N: 8095887 | Altitud: | 1331 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 19.59 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 292.59 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 690.07 |
| 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 | 0.27 | **13.52** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1337.79** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **89.42** |

**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: 293008<br>N: 8097122 | Altitud: | 1372 | Zona: | 19 K |

**Condiciones Ambientales:**

| | |
|---|---|
| Temperatura Amb. Media (°C) | 21.12 |
| Temperatura Amb. Media- Ta (°K) | 294.12 |
| Temperatura Estandar- Tstd (°K) | 298.00 |

| | |
|---|---|
| Presión Amb. Media- Pa (mmHg) | 688.52 |
| 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 | **13.62** |
| Monóxido de Carbono | 300 | 8 | 480 | 0.5 | 0.24 | 0.22 | **1391.68** |
| Dióxido de Nitrógeno | 2.5 | 1 | 60 | 0.5 | 0.03 | 0.03 | **92.82** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 7.3. ANEXO III:

# "Datos de los Parámetros Meteorológicos"

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# REPORTE DE RESULTADOS N.º: 2025-124

## I. DATOS DEL SERVICIO

| | |
|---|---|
| 1.-RAZON SOCIAL | : CONSULTBEL E.I.R.L. |
| 2.-DIRECCIÓN | : LOS ANGELES MZ 83 LT 01 |
| 3.-PROYECTO | : CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA" |
| 4.-PROCEDENCIA | : SAN ANTONIO – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA |
| 5.-SOLICITANTE | : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO |
| 6.-MUESTREADO POR | : CONSULTBEL E.I.R.L. |
| 7.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2025 – 08 – 14 |

## II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|---|---|
| 1.-PRODUCTO | : METEOROLÓGICOS |
| 2.-NÚMERO DE MUESTRAS | : 10 |
| 3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA | : 2025 – 08 – 14 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

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 CONSULTBEL E.I.R.L.
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.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



112

## 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
[c] Ensayo realizado en campo (medida in situ)

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# IV. RESULTADOS

## DIA 1

| Estación de muestreo | | | PM-01 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 292873 | | | | |
| | | | N: 8095887 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 8/08/2025 | 16:00 | 28.7 | 0 | 0.9 | WNW | 686.6 | 49.7 |
| 8/08/2025 | 17:00 | 27.5 | 0 | 0.6 | SSW | 689.9 | 49.8 |
| 8/08/2025 | 18:00 | 26.1 | 0 | 0.3 | SSW | 689.0 | 49.6 |
| 8/08/2025 | 19:00 | 30.5 | 0 | 1.8 | WNW | 690.1 | 48.0 |
| 8/08/2025 | 20:00 | 28.7 | 0 | 0.0 | S | 687.6 | 55.0 |
| 8/08/2025 | 21:00 | 26.6 | 0 | 0.5 | ESE | 689.0 | 48.7 |
| 8/08/2025 | 22:00 | 28.1 | 0 | 0.5 | SW | 688.8 | 54.7 |
| 8/08/2025 | 23:00 | 24.7 | 0 | 0.6 | S | 688.4 | 56.7 |
| 9/08/2025 | 00:00 | 24.3 | 0 | 0.0 | S | 686.5 | 52.4 |
| 9/08/2025 | 01:00 | 21.3 | 0 | 0.4 | E | 687.6 | 53.4 |
| 9/08/2025 | 02:00 | 19.0 | 0 | 0.7 | E | 686.9 | 52.1 |
| 9/08/2025 | 03:00 | 20.2 | 0 | 1.2 | ESE | 687.7 | 52.2 |
| 9/08/2025 | 04:00 | 16.6 | 0 | 0.4 | ESE | 688.4 | 54.5 |
| 9/08/2025 | 05:00 | 15.6 | 0 | 0.0 | ENE | 687.6 | 50.1 |
| 9/08/2025 | 06:00 | 15.9 | 0 | 0.0 | E | 687.9 | 48.7 |
| 9/08/2025 | 07:00 | 15.6 | 0 | 0.0 | SSE | 688.2 | 56.9 |
| 9/08/2025 | 08:00 | 16.8 | 0 | 0.1 | E | 688.9 | 55.6 |
| 9/08/2025 | 09:00 | 14.6 | 0 | 0.5 | NE | 688.3 | 51.5 |
| 9/08/2025 | 10:00 | 16.6 | 0 | 0.8 | ESE | 687.5 | 48.7 |
| 9/08/2025 | 11:00 | 17.5 | 0 | 1.5 | NNE | 688.4 | 51.0 |
| 9/08/2025 | 12:00 | 18.4 | 0 | 2.6 | ENE | 687.6 | 54.0 |
| 9/08/2025 | 13:00 | 17.9 | 0 | 2.3 | E | 689.2 | 49.7 |
| 9/08/2025 | 14:00 | 19.7 | 0 | 4.6 | N | 688.0 | 56.0 |
| 9/08/2025 | 15:00 | 22.6 | 0 | 2.0 | ENE | 688.4 | 58.3 |
| Promedio | | 21.41 | 0.00 | 0.92 | E | 688.19 | 52.41 |

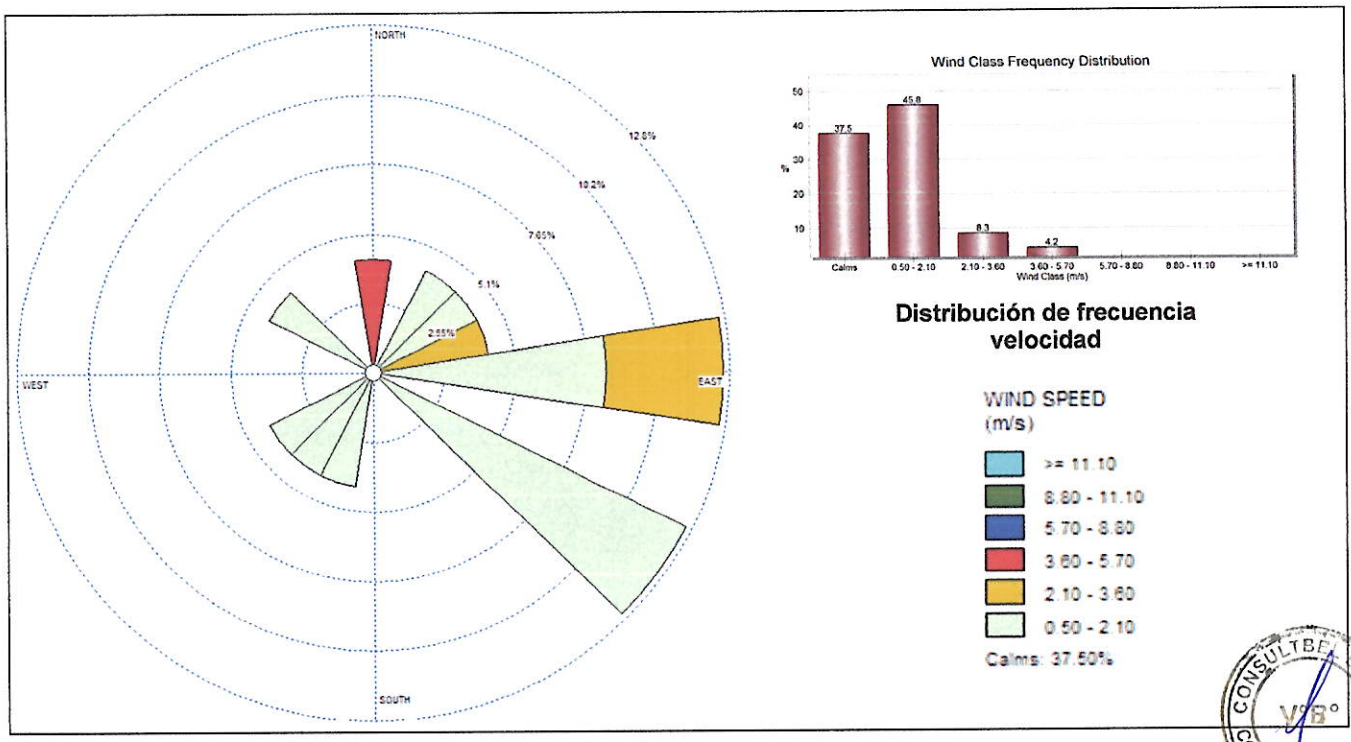
CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



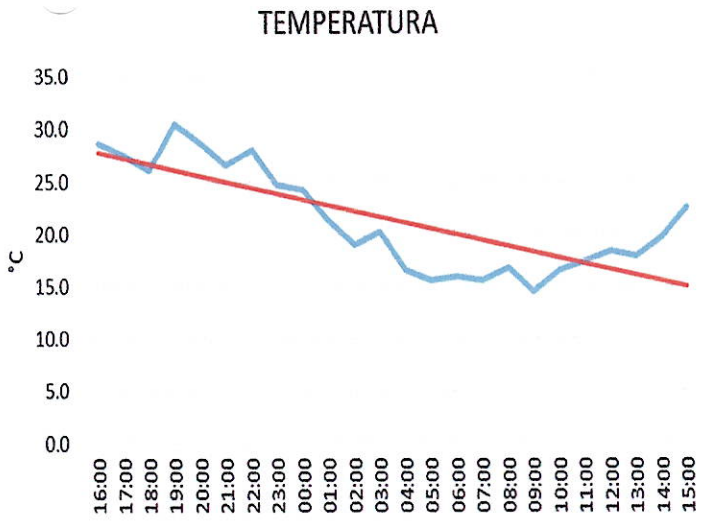
110

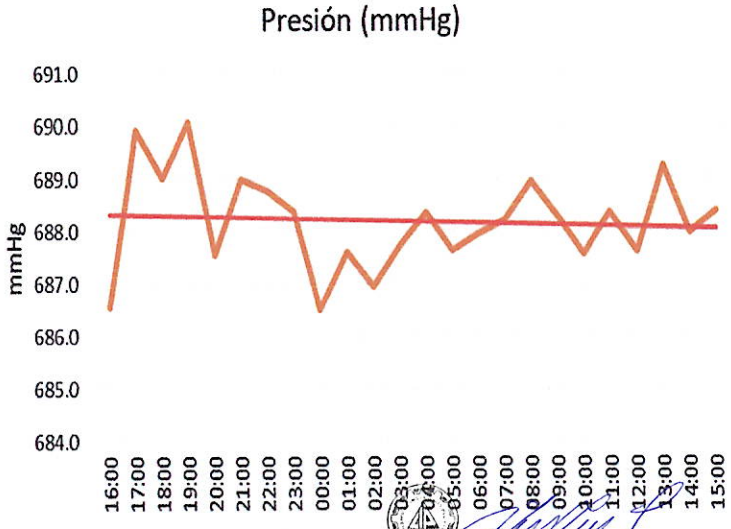
## Punto PM – 01
## Gráfica de rosa de viento




| | |
|---|---|
| Estación de muestreo | PM-01 |
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 292873 |
| | N: 8095887 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| E | 20.83 % |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 226527

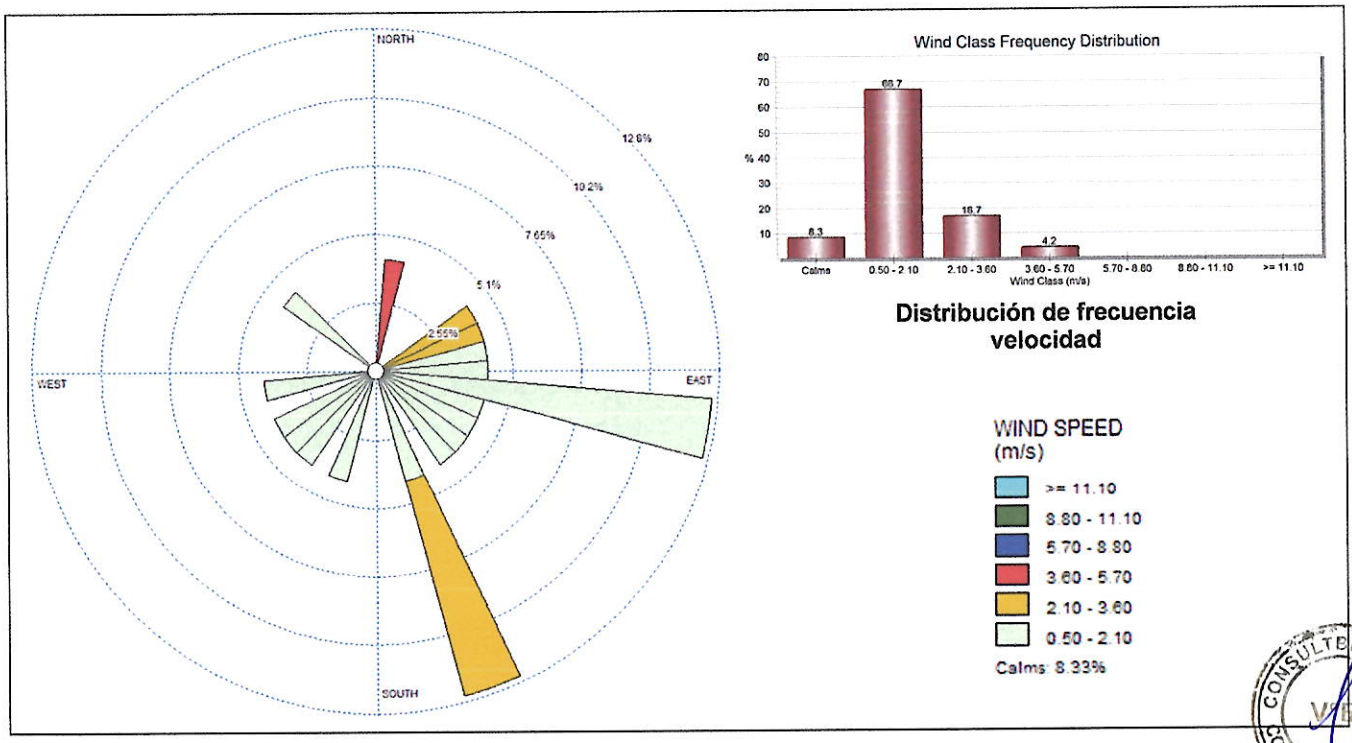
| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | | PM-02 | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 293008 | | | | |
| | | | N: 8097122 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 8/08/2025 | 16:30 | 27.8 | 0 | 3.0 | W | 687.3 | 49.1 |
| 8/08/2025 | 17:30 | 27.5 | 0 | 1.3 | WSW | 689.6 | 49.5 |
| 8/08/2025 | 18:30 | 26.7 | 0 | 1.7 | SSW | 688.6 | 49.7 |
| 8/08/2025 | 19:30 | 31.0 | 0 | 1.1 | WNW | 689.9 | 47.5 |
| 8/08/2025 | 20:30 | 29.0 | 0 | 0.7 | S | 688.3 | 55.2 |
| 8/08/2025 | 21:30 | 27.0 | 0 | 1.7 | E | 688.4 | 48.8 |
| 8/08/2025 | 22:30 | 27.3 | 0 | 0.6 | SW | 688.7 | 54.4 |
| 8/08/2025 | 23:30 | 25.2 | 0 | 2.1 | SSE | 689.0 | 55.9 |
| 9/08/2025 | 00:30 | 25.2 | 0 | 0.7 | SSW | 686.8 | 52.8 |
| 9/08/2025 | 01:30 | 21.7 | 0 | 1.6 | E | 687.4 | 52.7 |
| 9/08/2025 | 02:30 | 19.1 | 0 | 1.7 | ESE | 687.6 | 51.7 |
| 9/08/2025 | 03:30 | 21.1 | 0 | 1.0 | ENE | 688.3 | 52.3 |
| 9/08/2025 | 04:30 | 16.5 | 0 | 1.3 | SE | 688.6 | 53.8 |
| 9/08/2025 | 05:30 | 16.3 | 0 | 0.5 | E | 688.3 | 49.9 |
| 9/08/2025 | 06:30 | 15.9 | 0 | 0.5 | E | 688.5 | 49.5 |
| 9/08/2025 | 07:30 | 15.2 | 0 | 0.0 | E | 689.0 | 56.3 |
| 9/08/2025 | 08:30 | 15.9 | 0 | 0.4 | E | 688.3 | 54.3 |
| 9/08/2025 | 09:30 | 15.4 | 0 | 1.4 | SE | 689.0 | 50.8 |
| 9/08/2025 | 10:30 | 16.4 | 0 | 0.9 | ENE | 688.3 | 48.4 |
| 9/08/2025 | 11:30 | 17.3 | 0 | 1.9 | ESE | 688.3 | 51.4 |
| 9/08/2025 | 12:30 | 18.2 | 0 | 2.9 | NE | 689.0 | 53.8 |
| 9/08/2025 | 13:30 | 17.4 | 0 | 2.2 | NE | 688.5 | 50.1 |
| 9/08/2025 | 14:30 | 19.2 | 0 | 3.7 | N | 688.9 | 56.0 |
| 9/08/2025 | 15:30 | 21.9 | 0 | 2.5 | SSE | 688.9 | 58.0 |
| **Promedio** | | **21.43** | **0.00** | **1.47** | **E** | **688.48** | **52.16** |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 226527

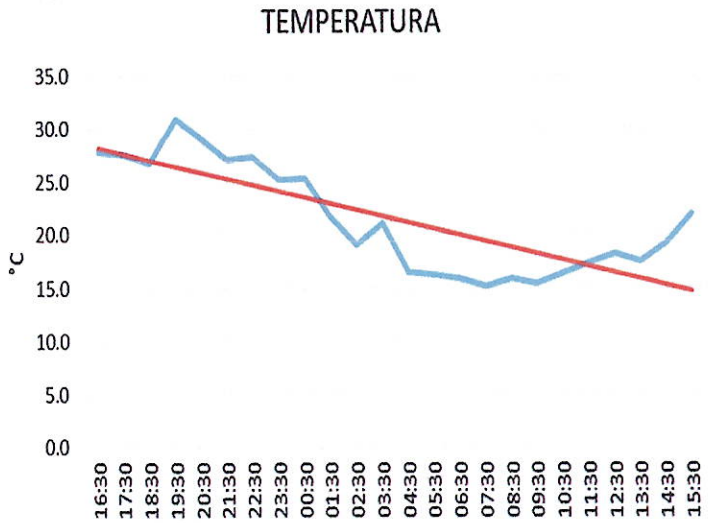
## Punto PM – 02

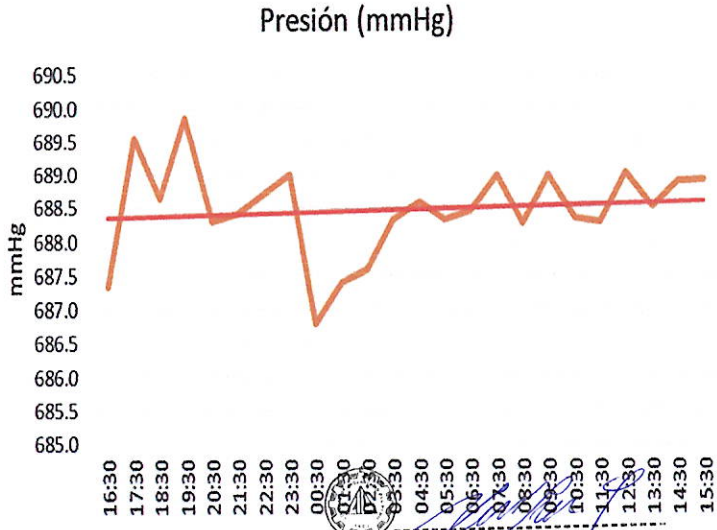
## Gráfica de rosa de viento




| Estación de muestreo | PM-02 |
|---|---|
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 293008 |
| | N: 8097122 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| E | 25 % |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



107

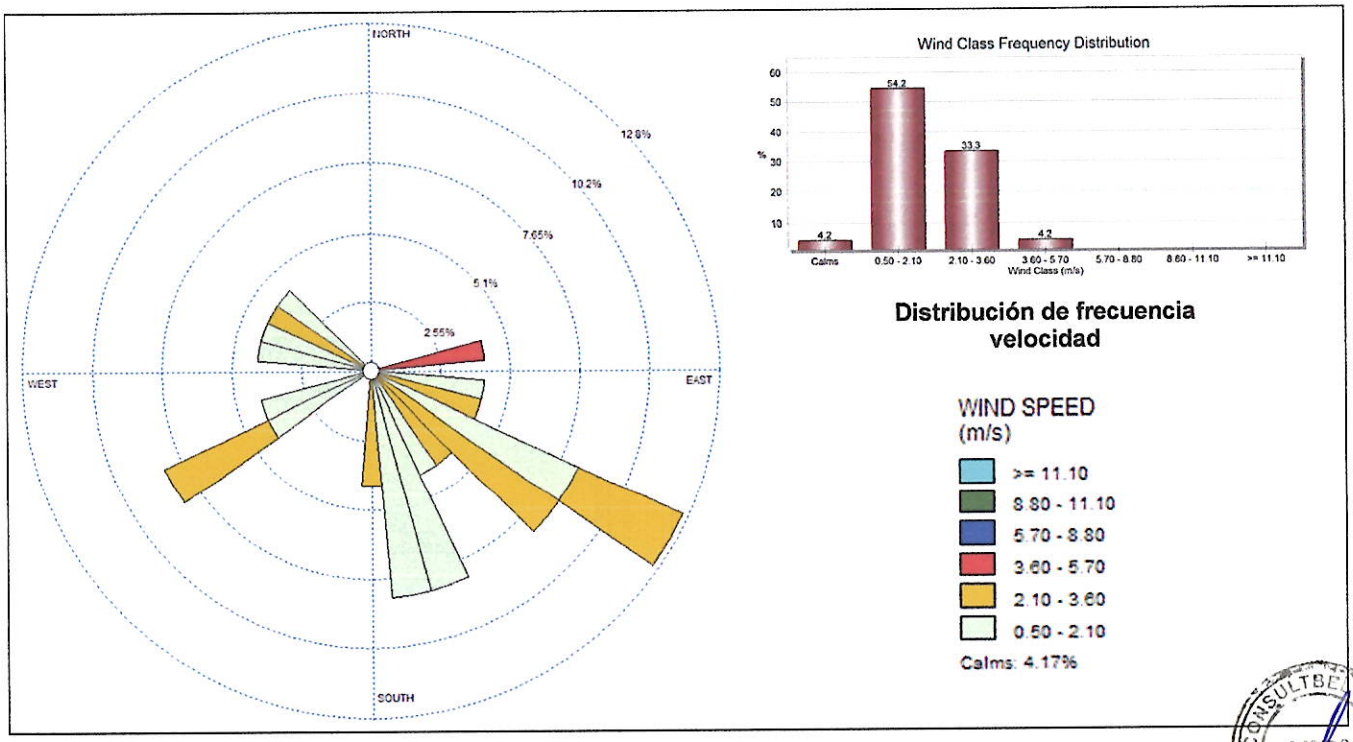
## DIA 2

| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | | PM-01 | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 292873 | | | | |
| | | | N: 8095887 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 9/08/2025 | 16:30 | 29.0 | 0 | 2.5 | NW | 687.4 | 50.1 |
| 9/08/2025 | 17:30 | 28.3 | 0 | 2.2 | WNW | 690.0 | 50.4 |
| 9/08/2025 | 18:30 | 26.9 | 0 | 2.1 | SW | 689.6 | 50.2 |
| 9/08/2025 | 19:30 | 30.7 | 0 | 1.9 | WNW | 690.2 | 48.7 |
| 9/08/2025 | 20:30 | 29.4 | 0 | 1.4 | W | 688.4 | 55.4 |
| 9/08/2025 | 21:30 | 27.3 | 0 | 2.2 | SE | 689.7 | 49.0 |
| 9/08/2025 | 22:30 | 28.2 | 0 | 0.6 | W | 689.5 | 54.8 |
| 9/08/2025 | 23:30 | 25.3 | 0 | 1.8 | SW | 688.9 | 56.7 |
| 10/08/2025 | 00:30 | 25.3 | 0 | 0.5 | WSW | 687.4 | 53.3 |
| 10/08/2025 | 01:30 | 21.8 | 0 | 1.2 | ESE | 687.8 | 53.5 |
| 10/08/2025 | 02:30 | 19.5 | 0 | 2.2 | S | 687.7 | 52.9 |
| 10/08/2025 | 03:30 | 21.0 | 0 | 1.6 | SSE | 688.4 | 52.7 |
| 10/08/2025 | 04:30 | 17.2 | 0 | 1.2 | SSE | 689.2 | 54.6 |
| 10/08/2025 | 05:30 | 16.3 | 0 | 0.5 | E | 688.6 | 50.8 |
| 10/08/2025 | 06:30 | 16.7 | 0 | 1.1 | SSE | 688.2 | 49.0 |
| 10/08/2025 | 07:30 | 16.0 | 0 | 0.1 | S | 689.1 | 57.4 |
| 10/08/2025 | 08:30 | 17.1 | 0 | 0.8 | ESE | 689.3 | 55.6 |
| 10/08/2025 | 09:30 | 15.4 | 0 | 1.4 | SE | 688.9 | 51.6 |
| 10/08/2025 | 10:30 | 17.2 | 0 | 1.7 | SE | 688.3 | 48.8 |
| 10/08/2025 | 11:30 | 17.8 | 0 | 2.3 | ESE | 689.3 | 51.7 |
| 10/08/2025 | 12:30 | 18.6 | 0 | 3.3 | ESE | 688.6 | 54.3 |
| 10/08/2025 | 13:30 | 18.5 | 0 | 2.4 | ESE | 689.5 | 50.0 |
| 10/08/2025 | 14:30 | 20.1 | 0 | 4.7 | ENE | 688.7 | 56.1 |
| 10/08/2025 | 15:30 | 22.9 | 0 | 2.5 | E | 688.8 | 58.9 |
| **Promedio** | | **21.94** | **0.00** | **1.76** | **ESE** | **688.81** | **52.75** |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

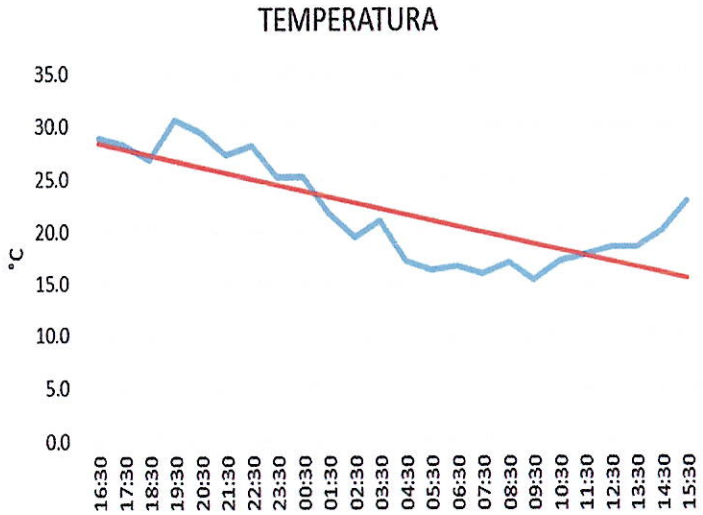
## Punto PM – 01

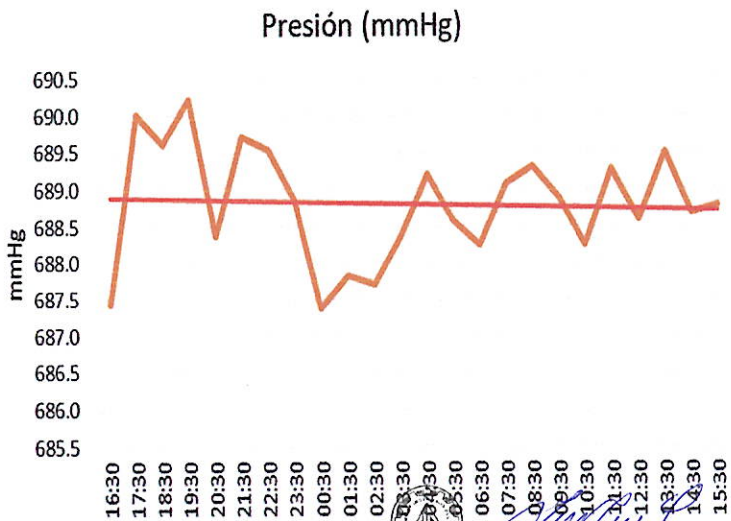
## Gráfica de rosa de viento




| Estación de muestreo | PMA-01 |
|---|---|
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 292873 |
| | N: 8095887 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| ESE | 20.83% |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



105

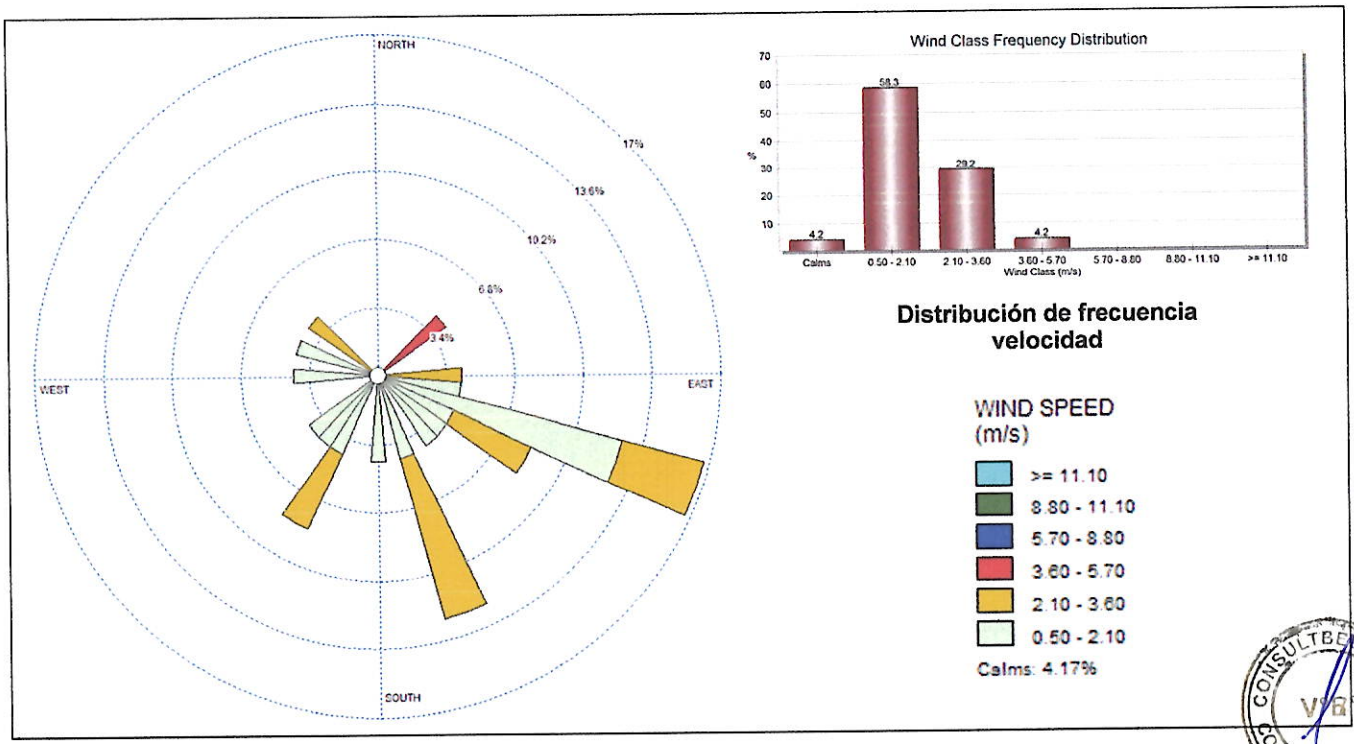
| Meteoroiógicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | | PM-02 | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 293008 | | | | |
| | | | N: 8097122 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 9/08/2025 | 17:00 | 28.4 | 0 | 3.3 | NW | 687.5 | 50.0 |
| 9/08/2025 | 18:00 | 28.2 | 0 | 1.7 | W | 689.6 | 50.2 |
| 9/08/2025 | 19:00 | 27.1 | 0 | 2.0 | SSW | 689.2 | 50.6 |
| 9/08/2025 | 20:00 | 31.0 | 0 | 2.1 | WNW | 689.9 | 48.3 |
| 9/08/2025 | 21:00 | 29.4 | 0 | 1.6 | SSW | 689.1 | 55.5 |
| 9/08/2025 | 22:00 | 27.1 | 0 | 2.5 | ESE | 689.1 | 48.9 |
| 9/08/2025 | 23:00 | 28.2 | 0 | 1.4 | WSW | 689.3 | 54.7 |
| 10/08/2025 | 00:00 | 25.5 | 0 | 2.4 | SSW | 689.1 | 56.7 |
| 10/08/2025 | 01:00 | 25.5 | 0 | 1.0 | SW | 687.8 | 53.6 |
| 10/08/2025 | 02:00 | 22.0 | 0 | 1.8 | E | 688.1 | 53.2 |
| 10/08/2025 | 03:00 | 19.6 | 0 | 2.0 | SE | 688.4 | 52.2 |
| 10/08/2025 | 04:00 | 21.6 | 0 | 1.5 | ESE | 688.8 | 52.6 |
| 10/08/2025 | 05:00 | 17.1 | 0 | 1.3 | S | 689.3 | 54.4 |
| 10/08/2025 | 06:00 | 16.6 | 0 | 1.2 | E | 689.0 | 50.8 |
| 10/08/2025 | 07:00 | 16.2 | 0 | 1.4 | ESE | 688.5 | 49.9 |
| 10/08/2025 | 08:00 | 16.0 | 0 | 0.0 | SE | 689.6 | 57.3 |
| 10/08/2025 | 09:00 | 16.7 | 0 | 1.2 | E | 688.9 | 54.7 |
| 10/08/2025 | 10:00 | 15.4 | 0 | 2.0 | SSE | 689.3 | 51.4 |
| 10/08/2025 | 11:00 | 17.3 | 0 | 1.9 | E | 688.7 | 48.8 |
| 10/08/2025 | 12:00 | 17.4 | 0 | 2.4 | SSE | 689.1 | 51.7 |
| 10/08/2025 | 13:00 | 18.4 | 0 | 3.2 | E | 689.2 | 53.9 |
| 10/08/2025 | 14:00 | 18.2 | 0 | 2.2 | E | 689.3 | 50.7 |
| 10/08/2025 | 15:00 | 20.0 | 0 | 4.7 | NE | 689.3 | 56.0 |
| 10/08/2025 | 16:00 | 22.8 | 0 | 2.8 | SSE | 689.3 | 58.7 |
| **Promedio** | | **21.90** | **0.00** | **1.97** | **E** | **688.97** | **52.69** |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

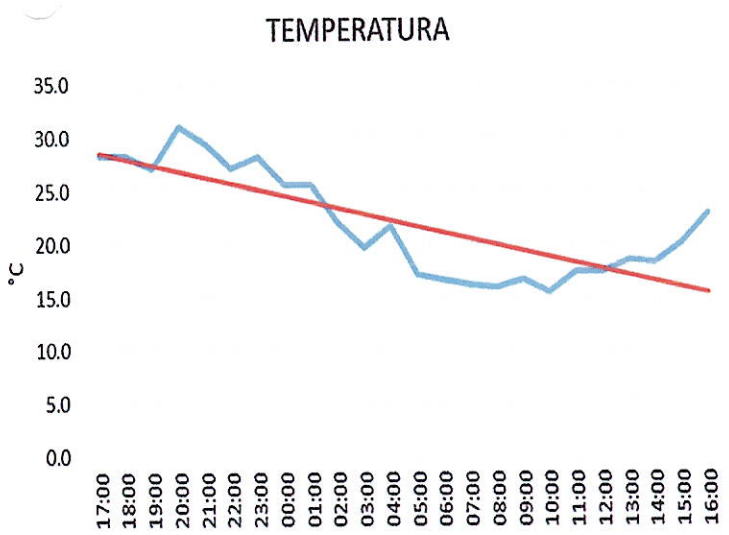
## Punto PM – 02

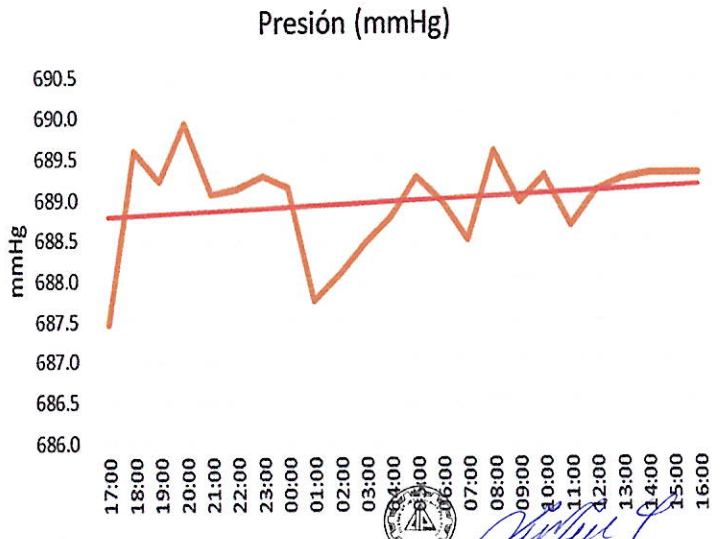
## Gráfica de rosa de viento




| Estación de muestreo | PMA-02 |
|---|---|
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 293008 |
| | N: 8097122 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| E | 25.00% |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



103

## DIA 3

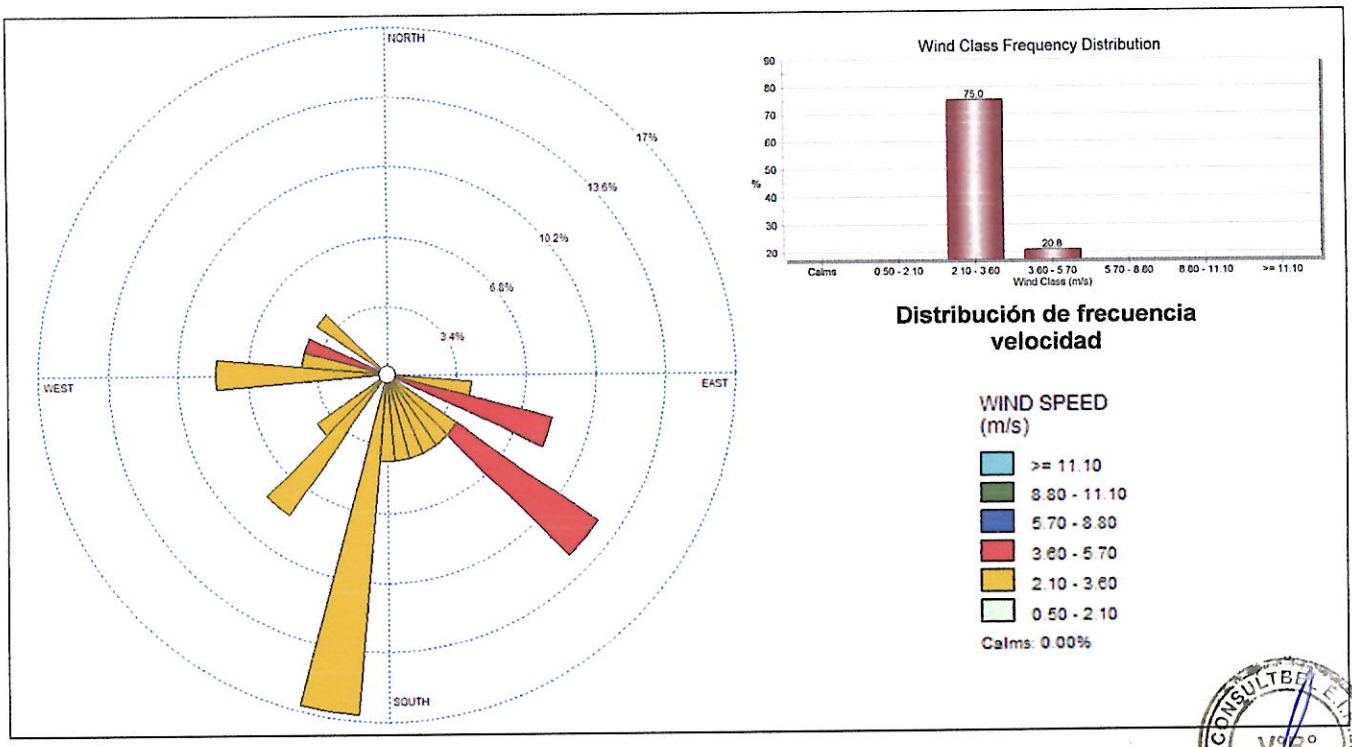
| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | | PM-01 | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 292873 | | | | |
| | | | N: 8095887 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 10/08/2025 | 17:00 | 30.1 | 0 | 4.0 | WNW | 689.3 | 52.3 |
| 10/08/2025 | 18:00 | 29.8 | 0 | 4.1 | WNW | 690.9 | 51.9 |
| 10/08/2025 | 19:00 | 29.1 | 0 | 2.8 | WSW | 690.7 | 52.0 |
| 10/08/2025 | 20:00 | 32.2 | 0 | 3.3 | W | 690.9 | 50.7 |
| 10/08/2025 | 21:00 | 31.2 | 0 | 3.0 | W | 690.2 | 58.3 |
| 10/08/2025 | 22:00 | 29.2 | 0 | 3.3 | S | 690.9 | 51.4 |
| 10/08/2025 | 23:00 | 29.2 | 0 | 2.5 | WNW | 690.1 | 55.6 |
| 11/08/2025 | 00:00 | 26.4 | 0 | 3.3 | SW | 689.9 | 58.7 |
| 11/08/2025 | 01:00 | 25.8 | 0 | 2.9 | SSW | 688.6 | 54.3 |
| 11/08/2025 | 02:00 | 23.3 | 0 | 2.6 | SE | 689.1 | 55.0 |
| 11/08/2025 | 03:00 | 20.1 | 0 | 2.8 | S | 688.7 | 54.2 |
| 11/08/2025 | 04:00 | 22.0 | 0 | 2.9 | SSE | 689.3 | 53.0 |
| 11/08/2025 | 05:00 | 19.5 | 0 | 2.5 | S | 689.6 | 55.1 |
| 11/08/2025 | 06:00 | 18.1 | 0 | 2.1 | E | 689.4 | 51.7 |
| 11/08/2025 | 07:00 | 18.6 | 0 | 2.1 | S | 689.2 | 51.5 |
| 11/08/2025 | 08:00 | 17.7 | 0 | 2.1 | SSW | 689.9 | 58.4 |
| 11/08/2025 | 09:00 | 18.8 | 0 | 2.7 | SSE | 690.5 | 56.6 |
| 11/08/2025 | 10:00 | 17.7 | 0 | 2.3 | SSE | 690.0 | 52.3 |
| 11/08/2025 | 11:00 | 17.9 | 0 | 3.4 | SE | 689.5 | 50.7 |
| 11/08/2025 | 12:00 | 18.4 | 0 | 3.4 | ESE | 689.8 | 52.4 |
| 11/08/2025 | 13:00 | 19.8 | 0 | 5.2 | E | 690.5 | 56.1 |
| 11/08/2025 | 14:00 | 20.5 | 0 | 3.7 | ESE | 690.3 | 51.1 |
| 11/08/2025 | 15:00 | 22.7 | 0 | 5.4 | E | 690.6 | 58.3 |
| 11/08/2025 | 16:00 | 25.0 | 0 | 4.6 | ESE | 689.7 | 59.6 |
| **Promedio** | | **23.46** | **0.00** | **3.21** | **S** | **689.92** | **54.22** |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

## Punto PM – 01

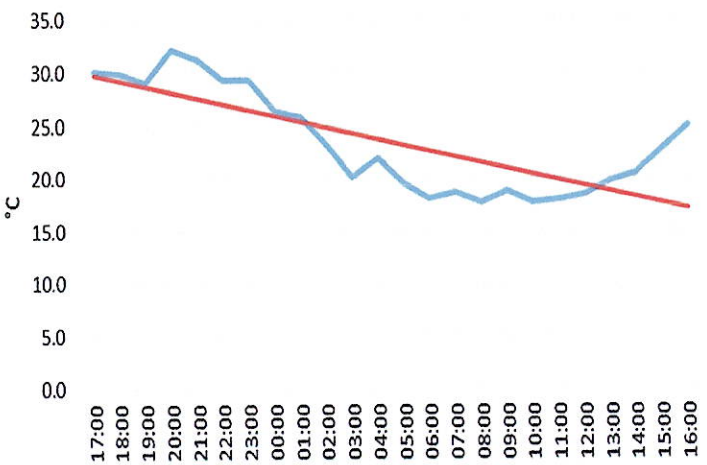
## Gráfica de rosa de viento



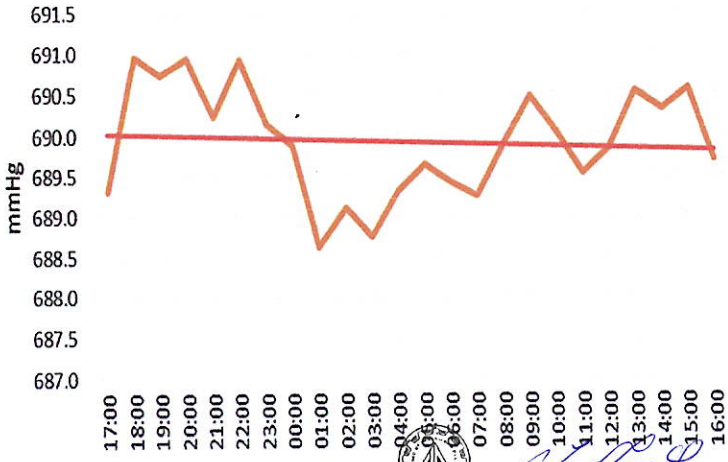

| | |
|---|---|
| Estación de muestreo | PMA-01 |
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 292873 |
| | N: 8095887 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| S | 16.66 % |

## TEMPERATURA




## Presión (mmHg)




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



101

| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | PM-02 | | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | E: 293008 | | | | | |
| | | N: 8097122 | | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 10/08/2025 | 17:30 | 29.0 | 0 | 3.4 | NNW | 688.4 | 50.4 |
| 10/08/2025 | 18:30 | 29.1 | 0 | 2.5 | NW | 690.4 | 50.9 |
| 10/08/2025 | 19:30 | 27.3 | 0 | 2.2 | WNW | 690.2 | 51.0 |
| 10/08/2025 | 20:30 | 31.7 | 0 | 2.8 | NW | 690.7 | 49.2 |
| 10/08/2025 | 21:30 | 29.9 | 0 | 1.8 | WNW | 689.4 | 56.3 |
| 10/08/2025 | 22:30 | 27.9 | 0 | 2.5 | SSW | 690.0 | 49.7 |
| 10/08/2025 | 23:30 | 29.0 | 0 | 1.6 | NNW | 689.6 | 55.4 |
| 11/08/2025 | 00:30 | 26.1 | 0 | 2.7 | WSW | 689.7 | 57.2 |
| 11/08/2025 | 01:30 | 25.7 | 0 | 1.1 | WSW | 688.2 | 53.6 |
| 11/08/2025 | 02:30 | 22.6 | 0 | 1.9 | S | 688.4 | 53.9 |
| 11/08/2025 | 03:30 | 20.0 | 0 | 2.4 | SSW | 688.7 | 53.2 |
| 11/08/2025 | 04:30 | 22.0 | 0 | 2.2 | S | 689.1 | 52.8 |
| 11/08/2025 | 05:30 | 17.7 | 0 | 1.7 | S | 689.3 | 55.1 |
| 11/08/2025 | 06:30 | 16.7 | 0 | 1.2 | ESE | 689.1 | 51.3 |
| 11/08/2025 | 07:30 | 16.9 | 0 | 1.6 | SSW | 689.0 | 50.0 |
| 11/08/2025 | 08:30 | 16.5 | 0 | 0.9 | SSW | 689.8 | 57.6 |
| 11/08/2025 | 09:30 | 17.3 | 0 | 1.7 | SSE | 689.8 | 55.6 |
| 11/08/2025 | 10:30 | 16.0 | 0 | 2.1 | S | 689.8 | 51.9 |
| 11/08/2025 | 11:30 | 17.9 | 0 | 2.3 | SSE | 689.1 | 48.9 |
| 11/08/2025 | 12:30 | 18.3 | 0 | 3.0 | SSE | 689.6 | 52.4 |
| 11/08/2025 | 13:30 | 18.8 | 0 | 3.6 | SE | 689.5 | 54.8 |
| 11/08/2025 | 14:30 | 18.9 | 0 | 2.9 | SSE | 690.3 | 50.9 |
| 11/08/2025 | 15:30 | 20.7 | 0 | 4.7 | ESE | 689.6 | 56.3 |
| 11/08/2025 | 16:30 | 23.7 | 0 | 3.2 | SSE | 689.5 | 59.5 |
| **Promedio** | | **22.49** | **0.00** | **2.34** | **SSE** | **689.46** | **53.24** |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

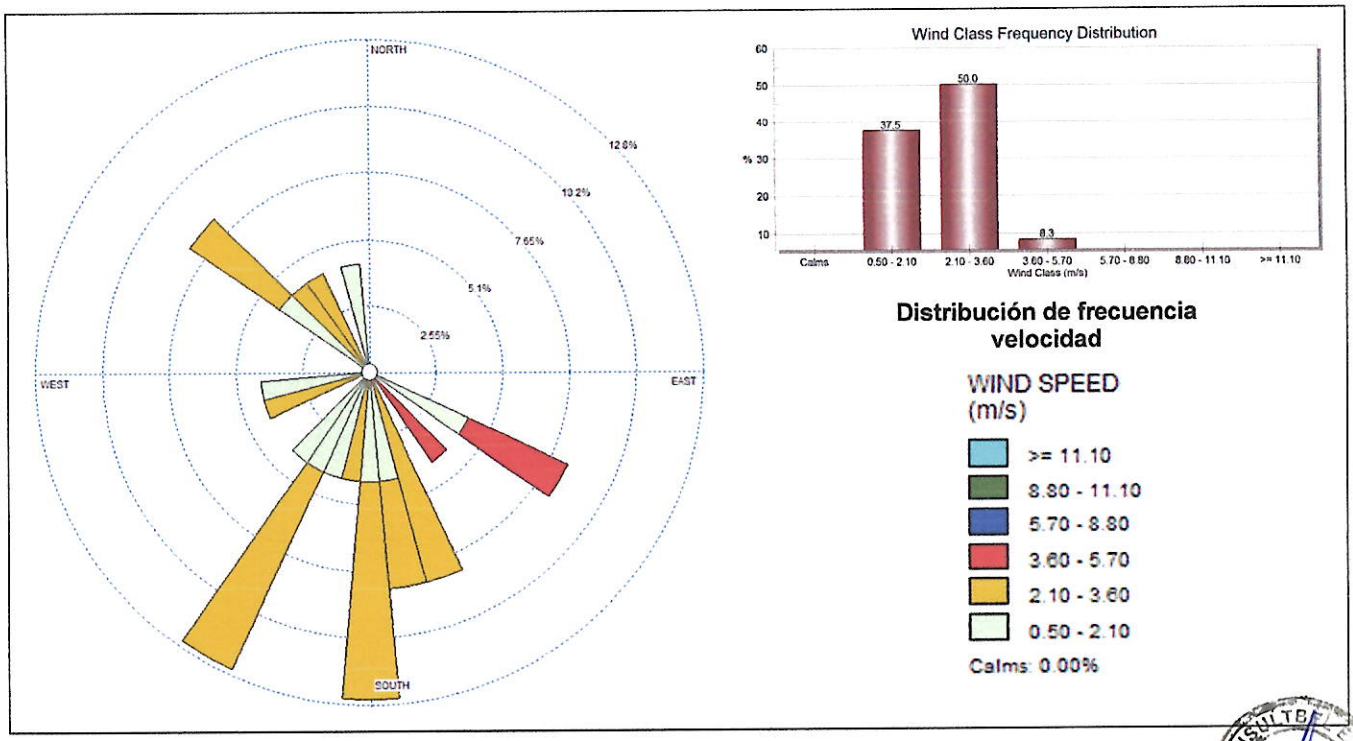
Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 288527



100

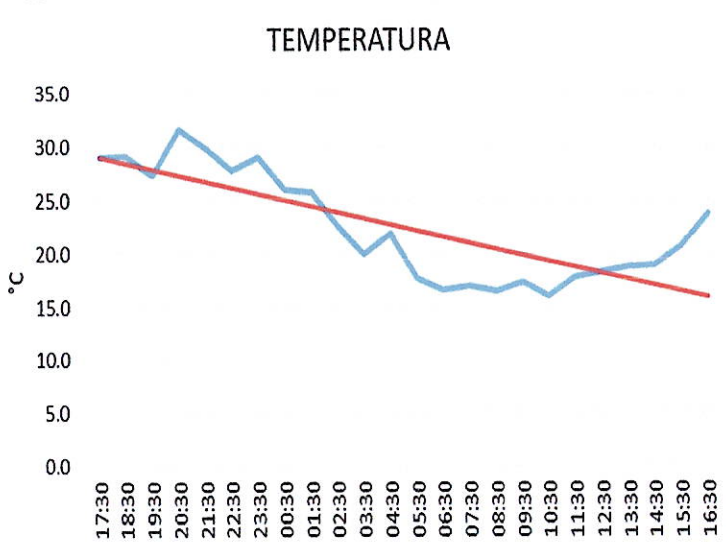
## Punto PM – 02

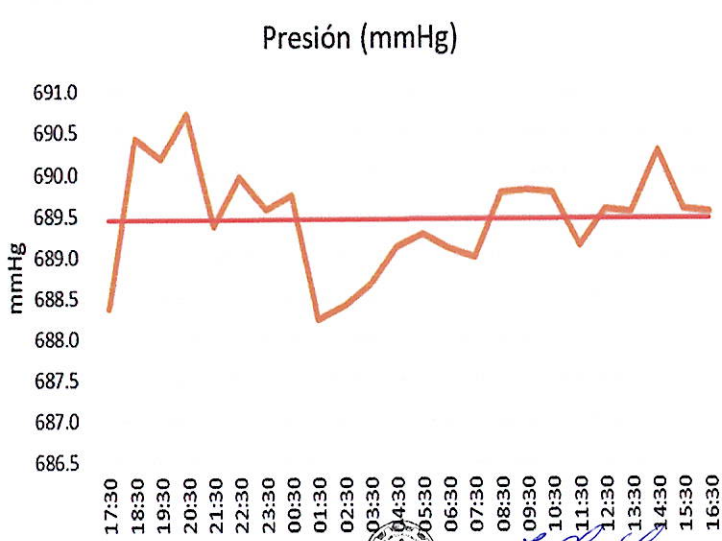
## Gráfica de rosa de viento




| | |
|---|---|
| Estación de muestreo | PMA-02 |
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 293008 |
| | N: 8097122 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| SSE | 20.83 % |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



94

## DIA 4

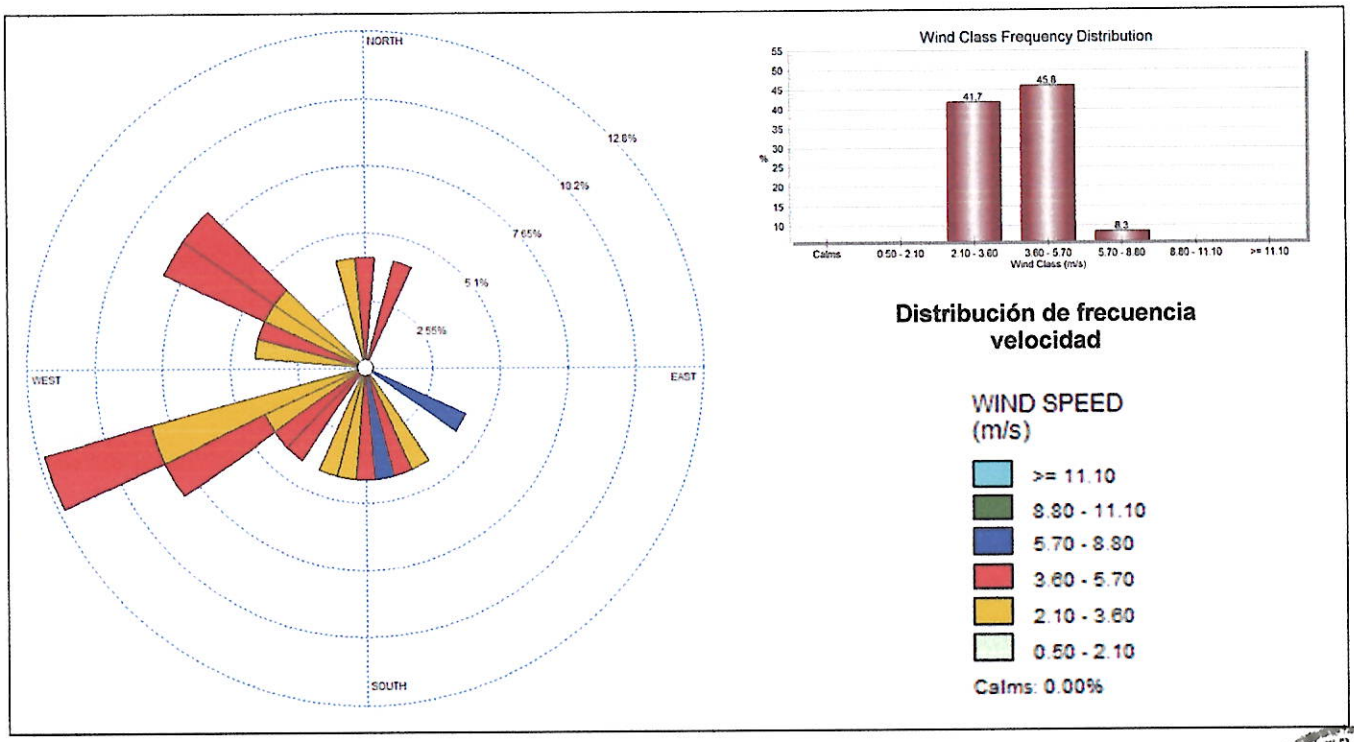
| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | PM-01 | | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | E: 292873 | | | | | |
| | | N: 8095887 | | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 11/08/2025 | 17:30 | 17.6 | 0 | 5.0 | NW | 690.0 | 52.6 |
| 11/08/2025 | 18:30 | 18.2 | 0 | 4.7 | WNW | 691.6 | 52.8 |
| 11/08/2025 | 19:30 | 16.8 | 0 | 3.3 | WNW | 691.6 | 52.1 |
| 11/08/2025 | 20:30 | 17.3 | 0 | 4.2 | NNW | 691.8 | 51.6 |
| 11/08/2025 | 21:30 | 16.0 | 0 | 3.7 | WNW | 690.8 | 59.0 |
| 11/08/2025 | 22:30 | 17.9 | 0 | 3.7 | SW | 691.7 | 51.5 |
| 11/08/2025 | 23:30 | 17.4 | 0 | 2.9 | NNW | 690.8 | 56.0 |
| 12/08/2025 | 00:30 | 18.0 | 0 | 3.7 | NNE | 690.2 | 59.1 |
| 12/08/2025 | 01:30 | 17.7 | 0 | 3.8 | W | 689.0 | 54.5 |
| 12/08/2025 | 02:30 | 17.3 | 0 | 3.4 | SE | 690.0 | 55.8 |
| 12/08/2025 | 03:30 | 17.7 | 0 | 3.3 | W | 689.6 | 54.6 |
| 12/08/2025 | 04:30 | 17.5 | 0 | 3.8 | SSE | 690.1 | 53.0 |
| 12/08/2025 | 05:30 | 19.0 | 0 | 3.3 | SW | 690.5 | 55.6 |
| 12/08/2025 | 06:30 | 17.4 | 0 | 2.6 | S | 690.2 | 52.5 |
| 12/08/2025 | 07:30 | 18.6 | 0 | 3.1 | WSW | 689.4 | 52.0 |
| 12/08/2025 | 08:30 | 19.9 | 0 | 2.3 | WNW | 690.9 | 59.4 |
| 12/08/2025 | 09:30 | 20.4 | 0 | 3.5 | S | 691.0 | 57.4 |
| 12/08/2025 | 10:30 | 21.9 | 0 | 3.3 | SW | 690.2 | 53.2 |
| 12/08/2025 | 11:30 | 22.1 | 0 | 4.3 | SW | 689.5 | 51.5 |
| 12/08/2025 | 12:30 | 25.7 | 0 | 4.3 | SSW | 689.9 | 52.5 |
| 12/08/2025 | 13:30 | 27.6 | 0 | 5.7 | SSE | 691.1 | 56.7 |
| 12/08/2025 | 14:30 | 26.6 | 0 | 4.7 | SW | 691.1 | 51.9 |
| 12/08/2025 | 15:30 | 27.2 | 0 | 5.7 | ESE | 691.5 | 59.0 |
| 12/08/2025 | 16:30 | 28.4 | 0 | 5.4 | SSE | 689.7 | 60.5 |
| **Promedio** | | **20.18** | **0.00** | **3.90** | **SW** | **690.50** | **54.78** |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

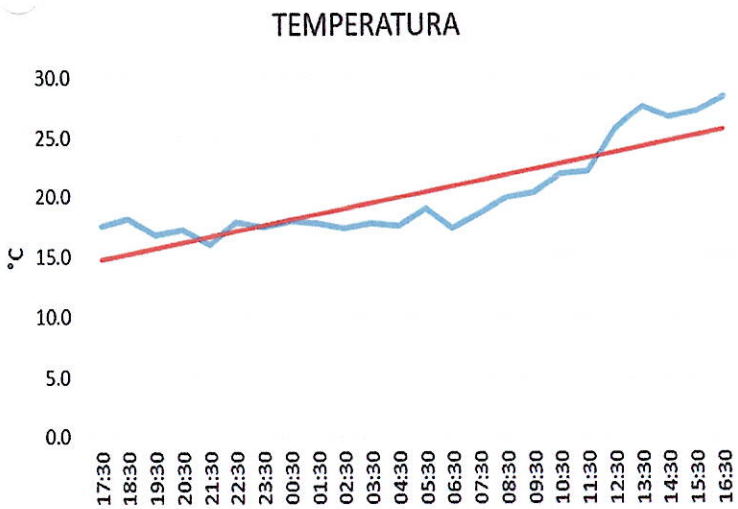
## Punto PM – 01

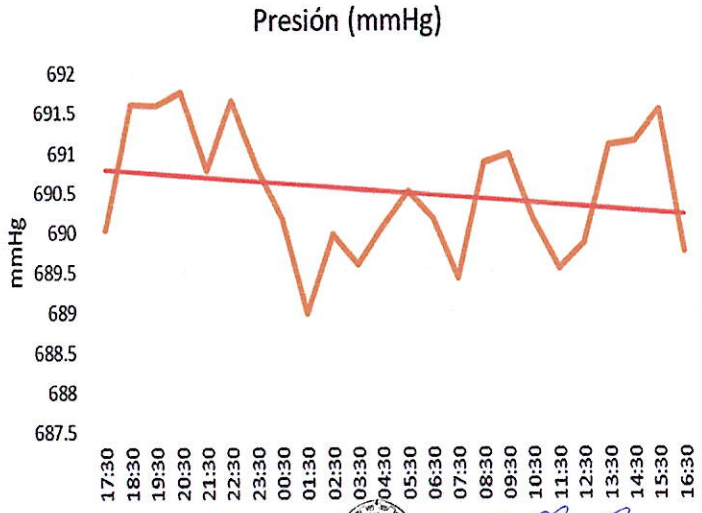
## Gráfica de rosa de viento




| Estación de muestreo | PMA-01 |
|---|---|
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 292873 |
| | N: 8095887 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| SW | 20.83 % |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



197

| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | PM-02 | | | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | E: 293008 | | | | | | |
| | N: 8097122 | | | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 11/08/2025 | 18:00 | 27.2 | 0 | 3.3 | S | 687.0 | 49.6 |
| 11/08/2025 | 19:00 | 28.2 | 0 | 1.3 | NW | 689.2 | 48.5 |
| 11/08/2025 | 20:00 | 26.6 | 0 | 1.3 | WNW | 689.6 | 49.1 |
| 11/08/2025 | 21:00 | 30.0 | 0 | 2.7 | W | 688.7 | 48.6 |
| 11/08/2025 | 22:00 | 28.7 | 0 | 2.6 | NW | 686.9 | 54.8 |
| 11/08/2025 | 23:00 | 27.0 | 0 | 1.3 | S | 688.9 | 48.0 |
| 12/08/2025 | 00:00 | 27.2 | 0 | 0.6 | S | 689.1 | 54.3 |
| 12/08/2025 | 01:00 | 24.2 | 0 | 1.7 | SW | 688.6 | 55.3 |
| 12/08/2025 | 02:00 | 23.5 | 0 | 0.1 | SW | 687.0 | 50.6 |
| 12/08/2025 | 03:00 | 20.6 | 0 | 2.4 | SSW | 686.6 | 53.1 |
| 12/08/2025 | 04:00 | 18.7 | 0 | 1.2 | SSE | 687.7 | 53.0 |
| 12/08/2025 | 05:00 | 16.1 | 0 | 2.0 | S | 688.6 | 50.6 |
| 12/08/2025 | 06:00 | 15.2 | 0 | 1.2 | S | 687.4 | 54.6 |
| 12/08/2025 | 07:00 | 14.0 | 0 | 0.4 | NE | 686.9 | 50.5 |
| 12/08/2025 | 08:00 | 14.7 | 0 | 1.7 | SSW | 688.6 | 48.3 |
| 12/08/2025 | 09:00 | 14.2 | 0 | 0.4 | S | 688.7 | 56.7 |
| 12/08/2025 | 10:00 | 15.8 | 0 | 1.0 | SSE | 688.1 | 53.3 |
| 12/08/2025 | 11:00 | 13.7 | 0 | 0.3 | SE | 687.8 | 50.9 |
| 12/08/2025 | 12:00 | 17.1 | 0 | 1.5 | WNW | 688.2 | 47.8 |
| 12/08/2025 | 13:00 | 17.1 | 0 | 2.9 | E | 688.4 | 51.8 |
| 12/08/2025 | 14:00 | 17.7 | 0 | 2.9 | E | 688.4 | 53.9 |
| 12/08/2025 | 15:00 | 16.4 | 0 | 2.7 | E | 688.3 | 49.5 |
| 12/08/2025 | 16:00 | 19.3 | 0 | 4.0 | NNE | 687.6 | 54.9 |
| 12/08/2025 | 17:00 | 22.8 | 0 | 3.6 | SE | 687.0 | 54.8 |
| **Promedio** | | **20.66** | **0.00** | **1.80** | **S** | **688.06** | **51.78** |

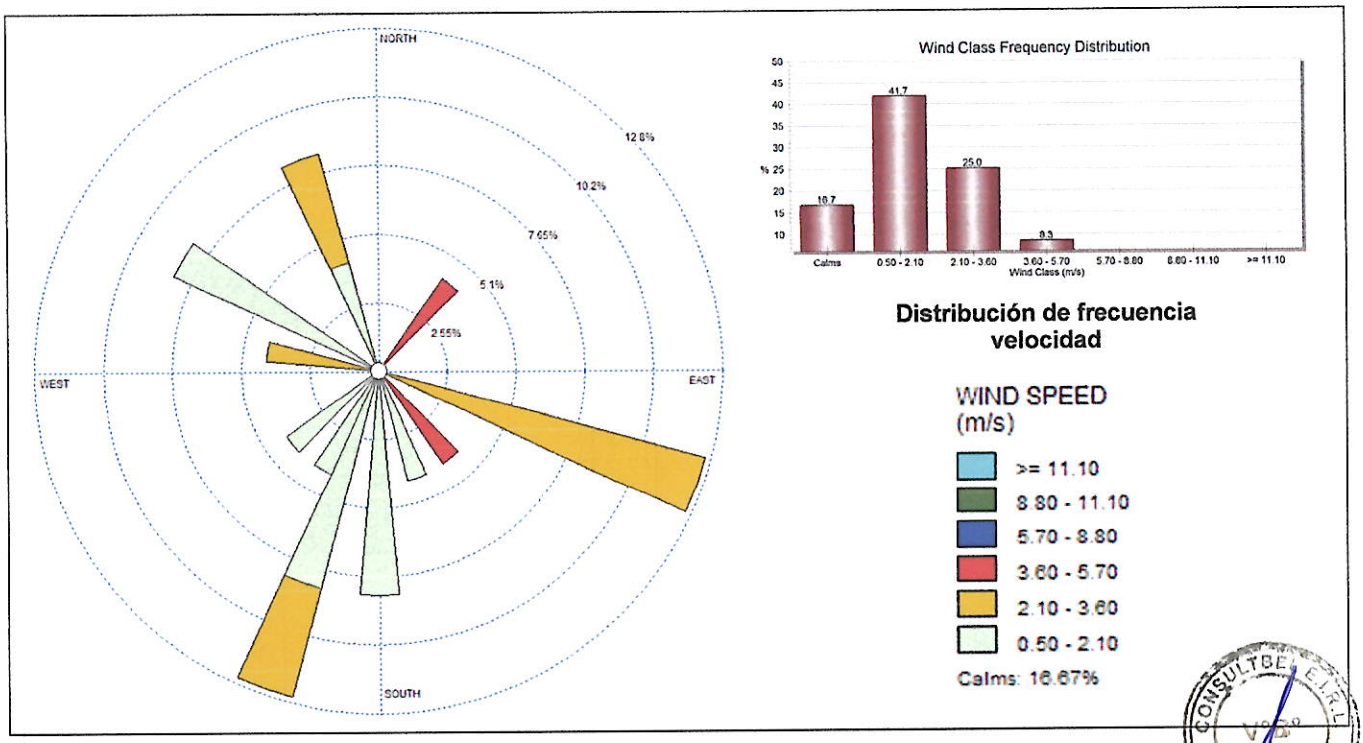
Sello CONSULTBEL E.I.R.L.

Segundo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



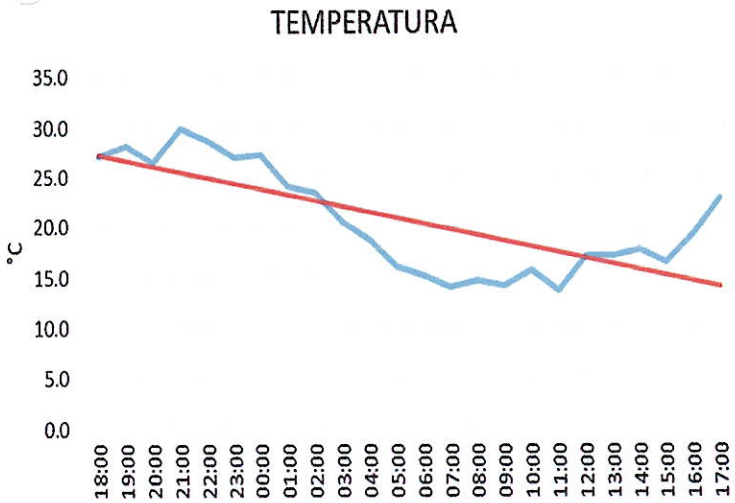
96

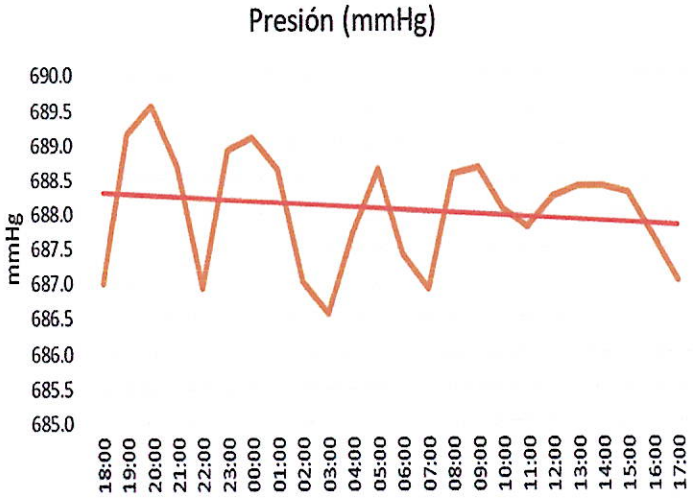
## Punto PM – 02
## Gráfica de rosa de viento




| Estación de muestreo | PMA-02 |
|---|---|
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 293008 |
| | N: 8097122 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| S | 16.66 % |




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



95

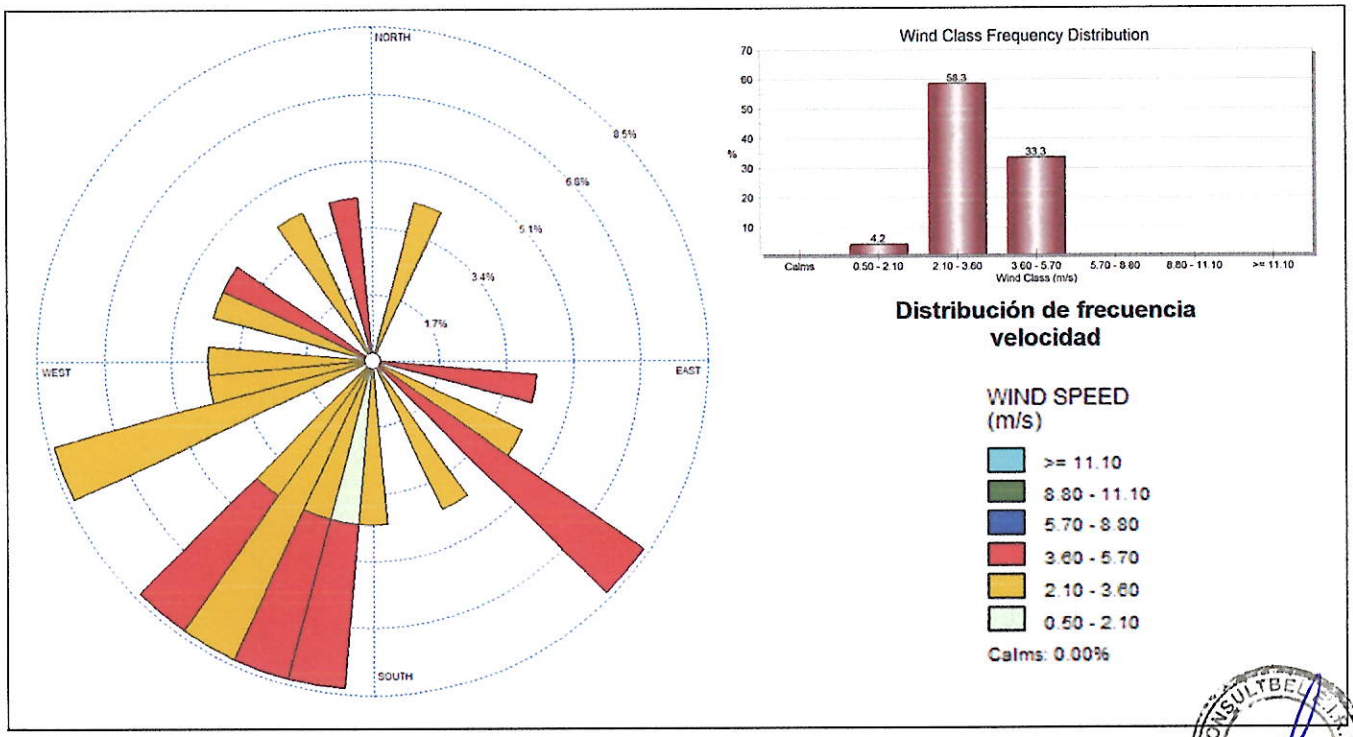
## DIA 5

| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | | PM-01 | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 292873 | | | | |
| | | | N: 8095887 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 12/08/2025 | 18:00 | 17.2 | 0 | 4.5 | WNW | 689.7 | 52.4 |
| 12/08/2025 | 19:00 | 17.3 | 0 | 3.9 | WNW | 691.4 | 52.1 |
| 12/08/2025 | 20:00 | 16.1 | 0 | 3.2 | WNW | 691.4 | 51.4 |
| 12/08/2025 | 21:00 | 16.8 | 0 | 4.0 | NNW | 691.5 | 50.6 |
| 12/08/2025 | 22:00 | 15.8 | 0 | 2.7 | SW | 690.2 | 58.9 |
| 12/08/2025 | 23:00 | 17.0 | 0 | 3.3 | SSW | 690.8 | 50.9 |
| 13/08/2025 | 00:00 | 17.4 | 0 | 2.8 | NW | 690.3 | 55.8 |
| 13/08/2025 | 01:00 | 17.0 | 0 | 2.8 | N | 689.6 | 58.2 |
| 13/08/2025 | 02:00 | 16.9 | 0 | 2.9 | WSW | 688.1 | 54.0 |
| 13/08/2025 | 03:00 | 16.5 | 0 | 3.4 | ESE | 689.7 | 55.6 |
| 13/08/2025 | 04:00 | 17.3 | 0 | 3.1 | WSW | 689.1 | 54.1 |
| 13/08/2025 | 05:00 | 16.8 | 0 | 3.3 | SE | 689.6 | 52.9 |
| 13/08/2025 | 06:00 | 18.2 | 0 | 2.3 | SSW | 690.2 | 55.6 |
| 13/08/2025 | 07:00 | 16.7 | 0 | 1.7 | S | 689.4 | 52.4 |
| 13/08/2025 | 08:00 | 17.9 | 0 | 2.9 | SSW | 689.2 | 51.6 |
| 13/08/2025 | 09:00 | 19.7 | 0 | 2.2 | WSW | 690.6 | 59.1 |
| 13/08/2025 | 10:00 | 19.4 | 0 | 2.7 | S | 690.8 | 57.3 |
| 13/08/2025 | 11:00 | 20.9 | 0 | 3.1 | SSW | 689.4 | 53.1 |
| 13/08/2025 | 12:00 | 21.9 | 0 | 3.8 | SSW | 689.0 | 51.4 |
| 13/08/2025 | 13:00 | 25.5 | 0 | 4.3 | S | 689.5 | 51.9 |
| 13/08/2025 | 14:00 | 27.1 | 0 | 5.1 | ESE | 690.6 | 56.6 |
| 13/08/2025 | 15:00 | 26.5 | 0 | 3.8 | S | 690.7 | 51.1 |
| 13/08/2025 | 16:00 | 26.3 | 0 | 5.1 | E | 691.2 | 58.5 |
| 13/08/2025 | 17:00 | 28.1 | 0 | 4.6 | ESE | 689.7 | 60.2 |
| **Promedio** | | **19.59** | **0.00** | **3.39** | **SSW** | **690.07** | **54.34** |

CONSULTBEL E.I.R.L.

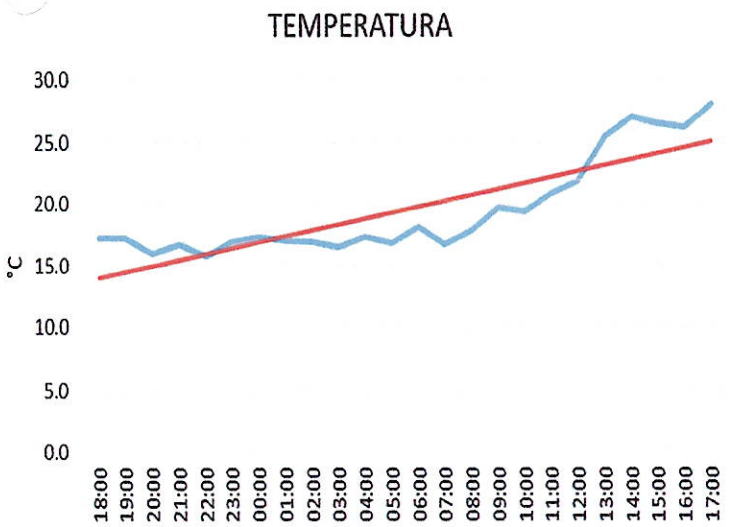
Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

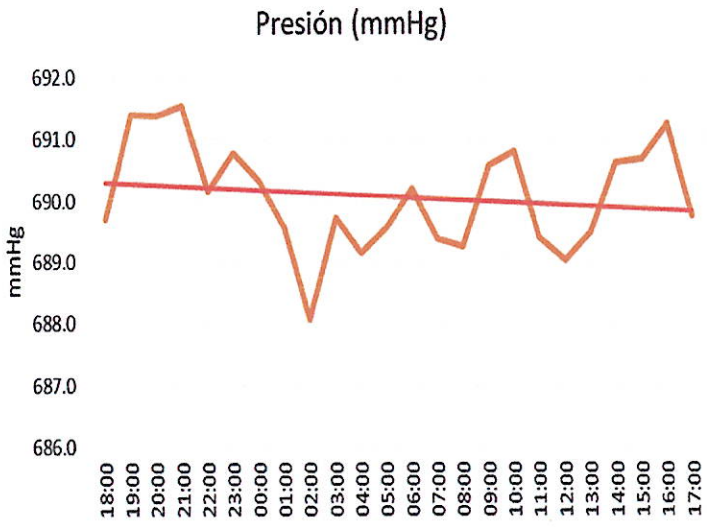
## Punto PM – 01
## Gráfica de rosa de viento




| | |
|---|---|
| Estación de muestreo | PMA-01 |
| Coordenadas- UTM WGS 84 | E: 292873 |
| | N: 8095887 |

| Dirección predominante del viento | |
|---|---|
| SSW | 20.83 % |




Sebastian E. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

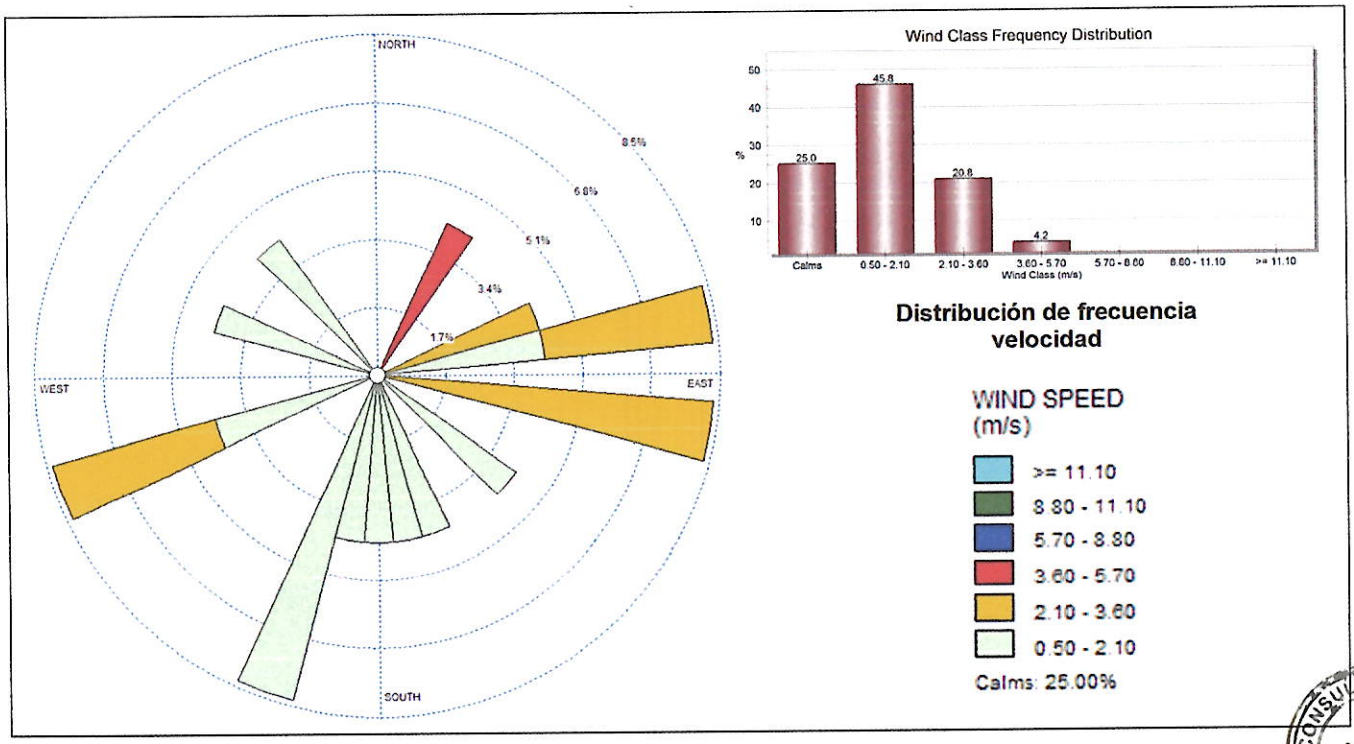
| Meteorológicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación de muestreo | | | PM-02 | | | | |
| Coordenadas - UTM WGS 84 | | | E: 293008 | | | | |
| | | | N: 8097122 | | | | |
| Fecha | Hora de registro | Temperatura (°C) | Precipitación (mm/hora) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento (puntos cardinales) | Presión (mmHg) | Humedad Relativa |
| 12/08/2025 | 18:30 | 27.3 | 0 | 3.1 | WNW | 687.5 | 49.8 |
| 12/08/2025 | 19:30 | 28.2 | 0 | 1.2 | NW | 690.0 | 49.1 |
| 12/08/2025 | 20:30 | 26.8 | 0 | 0.7 | WSW | 689.6 | 49.2 |
| 12/08/2025 | 21:30 | 30.1 | 0 | 2.1 | WSW | 688.9 | 48.8 |
| 12/08/2025 | 22:30 | 28.9 | 0 | 1.7 | W | 687.4 | 55.7 |
| 12/08/2025 | 23:30 | 27.4 | 0 | 0.8 | S | 689.6 | 48.5 |
| 13/08/2025 | 00:30 | 27.3 | 0 | 0.0 | NNW | 689.1 | 54.7 |
| 13/08/2025 | 01:30 | 24.6 | 0 | 1.3 | S | 689.2 | 56.0 |
| 13/08/2025 | 02:30 | 24.1 | 0 | 0.0 | SW | 687.8 | 51.6 |
| 13/08/2025 | 03:30 | 21.1 | 0 | 1.6 | S | 686.7 | 53.3 |
| 13/08/2025 | 04:30 | 19.5 | 0 | 0.6 | ESE | 688.0 | 53.0 |
| 13/08/2025 | 05:30 | 17.0 | 0 | 1.0 | SSE | 688.8 | 51.5 |
| 13/08/2025 | 06:30 | 15.8 | 0 | 0.9 | SSE | 687.6 | 54.8 |
| 13/08/2025 | 07:30 | 15.0 | 0 | 0.0 | NNE | 687.7 | 50.6 |
| 13/08/2025 | 08:30 | 15.1 | 0 | 0.9 | S | 688.8 | 48.4 |
| 13/08/2025 | 09:30 | 14.7 | 0 | 0.0 | SSE | 689.2 | 57.1 |
| 13/08/2025 | 10:30 | 16.1 | 0 | 0.4 | ESE | 688.7 | 53.6 |
| 13/08/2025 | 11:30 | 14.2 | 0 | 0.2 | E | 688.8 | 51.9 |
| 13/08/2025 | 12:30 | 17.1 | 0 | 0.8 | ENE | 688.9 | 47.9 |
| 13/08/2025 | 13:30 | 17.2 | 0 | 2.5 | E | 689.3 | 52.3 |
| 13/08/2025 | 14:30 | 18.5 | 0 | 2.3 | ENE | 688.7 | 54.5 |
| 13/08/2025 | 15:30 | 17.2 | 0 | 2.7 | ENE | 688.5 | 50.1 |
| 13/08/2025 | 16:30 | 20.1 | 0 | 3.7 | NNE | 687.8 | 55.7 |
| 13/08/2025 | 17:30 | 23.5 | 0 | 3.1 | E | 687.9 | 55.2 |
| **Promedio** | | **21.12** | **0.00** | **1.31** | **S** | **688.52** | **52.22** |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Sebastian F. Leonardo Huaracha
INGENIERO AMBIENTAL

**Punto PM – 02**

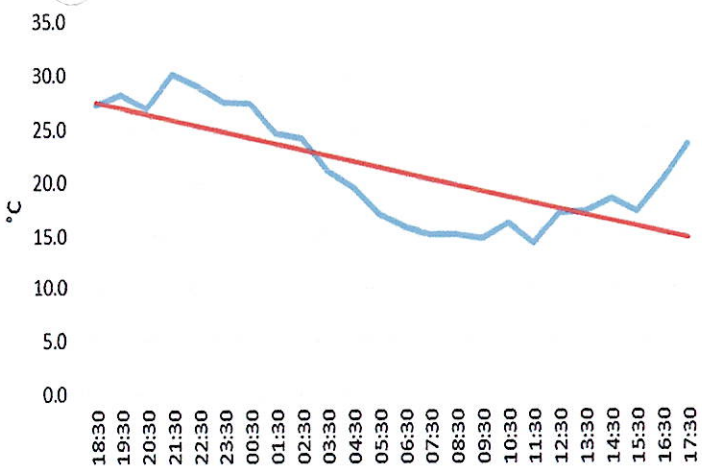
**Gráfica de rosa de viento**



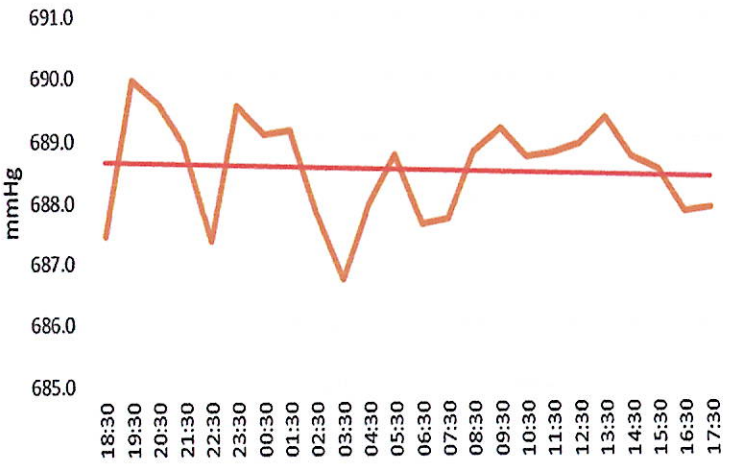

| | |
|---|---|
| **Estación de muestreo** | **PMA-02** |
| **Coordenadas- UTM WGS 84** | **E: 293008** |
| | **N: 8097122** |

| **Dirección predominante del viento** | |
|---|---|
| **S** | **16.66 %** |

TEMPERATURA




Presión (mmHg)




## V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

**"FIN DE DOCUMENTO"**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

## 7.4. ANEXO IV:

# "Panel Fotográfico"

PM-01 DIA 1 (08/08/2025)

**Figura 43**
*Llegada al punto de monitoreo*



**Figura 44**
*Cercado del área de monitoreo*

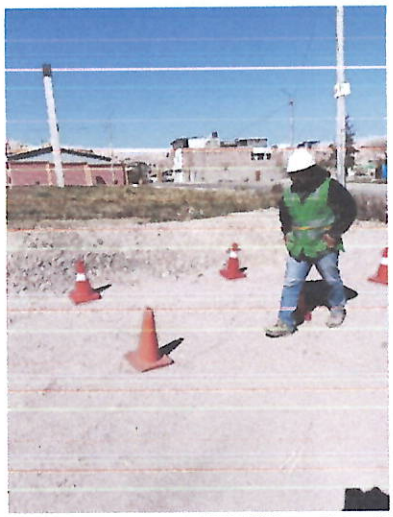
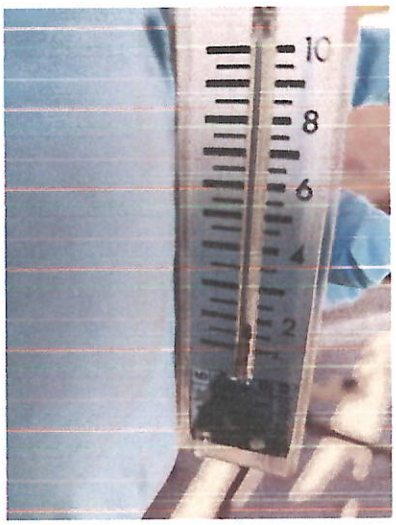


**Figura 45**
*Preparación de Equipos*



**Figura 46**
*Preparación de Equipos*




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 266527

***Figura 47***

*Preparación de Equipos*



***Figura 48***

*Colocación de Soluciones Captadoras*




**Figura 49**

*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 50**

*Colocación de filtro PM2.5*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Figura 51**
*Inicio de Monitoreo*



**Figura 52**
*Inicio de Monitoreo*



## PM-02 DIA 1 (08/08/2025)

***Figura 53***
*Instalación de Equipos*

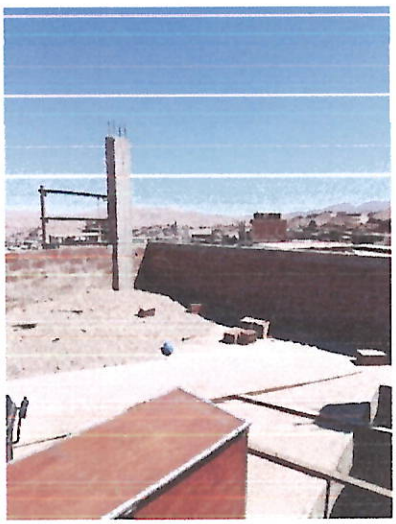
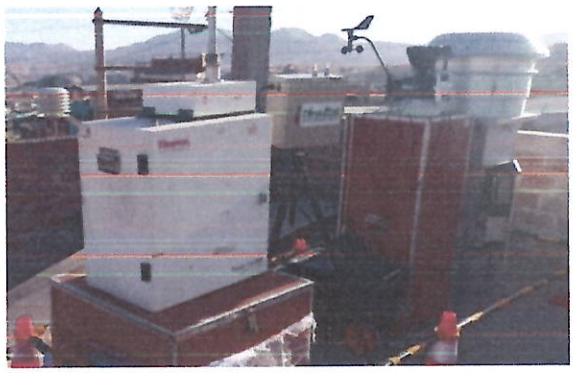


***Figura 54***
*Instalación de Equipos*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

***Figura 55***
*Preparación de Equipos*



***Figura 56***
*Preparación de Equipos*

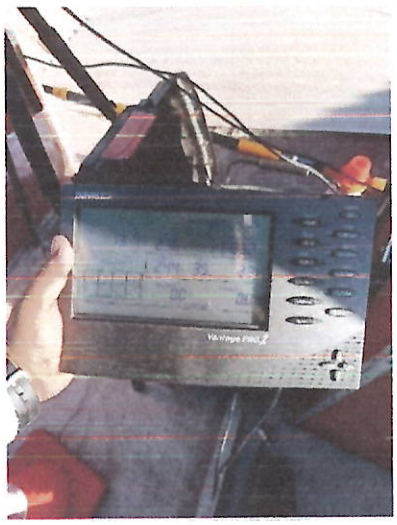


**Figura 57**
*Colocación de Filtro PM10*

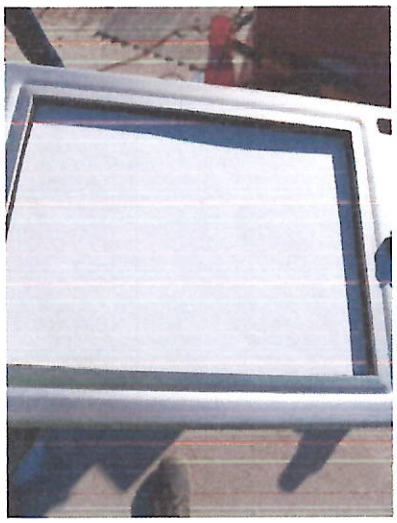
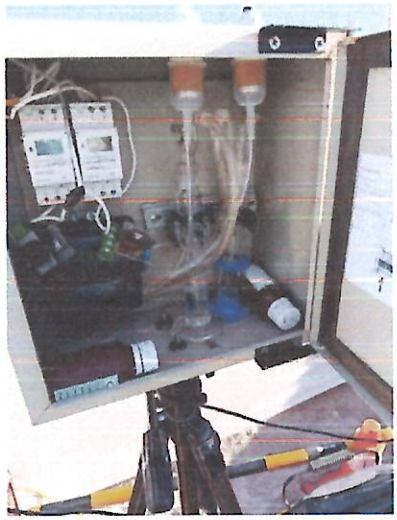


**Figura 58**
*Colocación de Soluciones Captadoras*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Figura 59**

Calibración del Tren de Muestreo

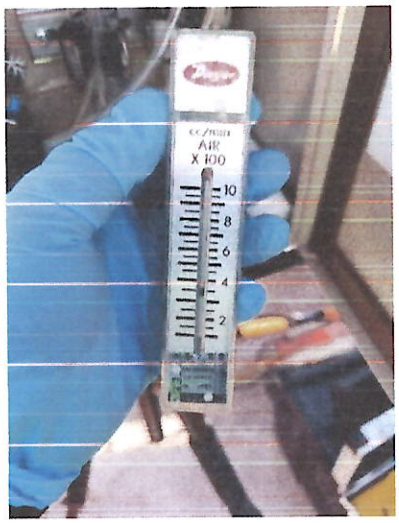



**Figura 60**

*Colocación de Filtro PM2.5*

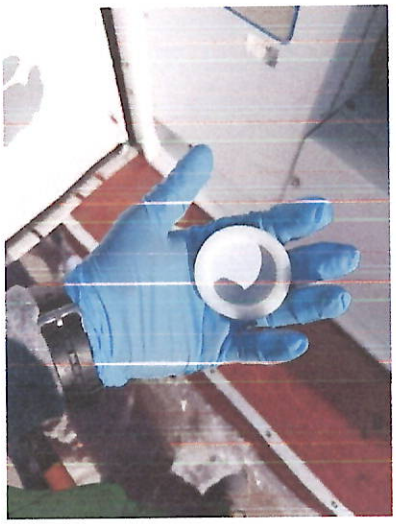


**Figura 61**

*Inicio de Monitoreo*




**Figura 62**

*Inicio del Monitoreo*




Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-01 DIA 2 (09/08/2025)

**Figura 63**
*Recojo de Filtro PM10*

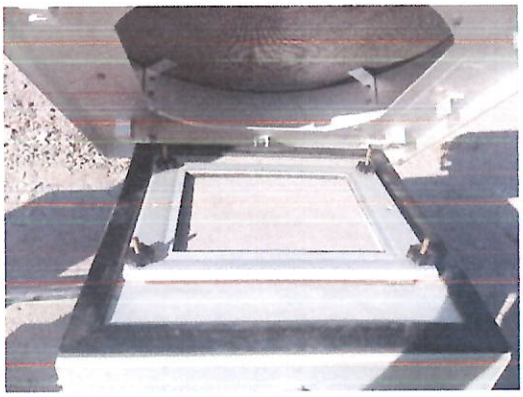


**Figura 64**
*Colocación de Nuevo filtro PM10*



**Figura 65**
*Recojo de Filtro PM2.5*

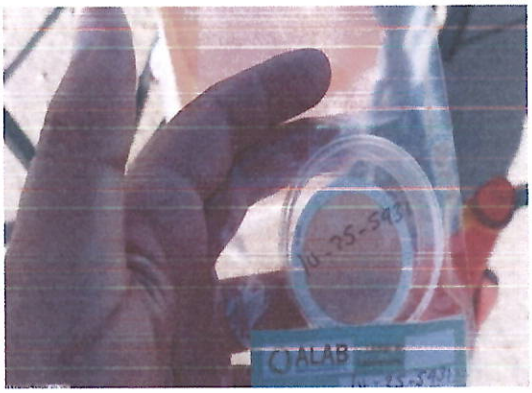


**Figura 66**
*Colocación del Nuevo filtro PM2.5*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Figura 67**
*Cambio de soluciones captadoras*



**Figura 68**
*Colocación de nuevas soluciones captadoras*



**Figura 69**
*Inicio del Monitoreo*



**Figura 70**
*Inicio del Monitoreo*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-02 DIA 2 (09/08/2025)

**Figura 71**

*Recojo de Filtro PM10*



**Figura 72**

*Colocación de Filtro PM10*

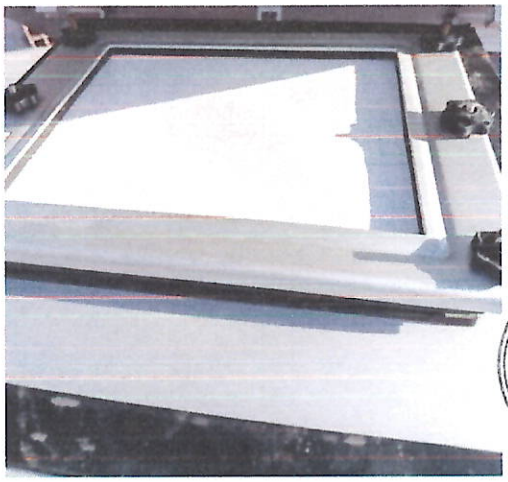


**Figura 73**

*Recojo de Filtro PM2.5*

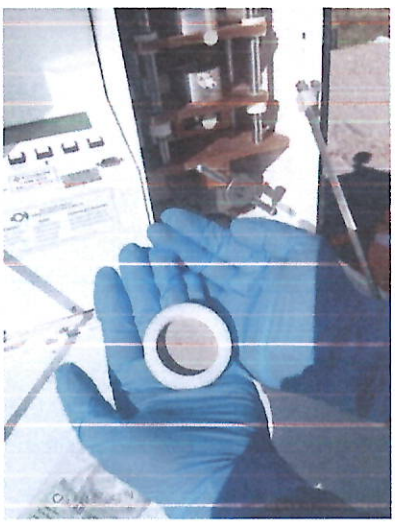


**Figura 74**

*Colocación de Filtro PM2.5*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Figura 75**

*Recojo de soluciones captadoras*

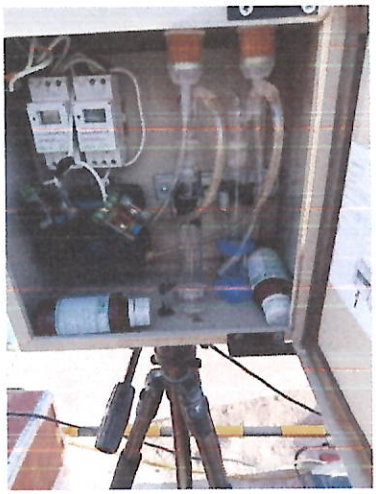


**Figura 76**

*Colocación de Soluciones Captadoras*



**Figura 77**

*Inicio del Monitoreo*




**Figura 78**

*Inicio del Monitoreo*




Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-01 DIA 3 (10/08/2025)

***Figura 79***
*Recojo de soluciones Captadoras*



***Figura 80***
*Colocación de soluciones Captadoras*



**Figura 81**
*Inicio del Monitoreo*



**Figura 82**
*Inicio del Monitoreo*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-02 DIA 3 (10/08/2025)

***Figura 83***
*Cambio De Soluciones Captadoras*

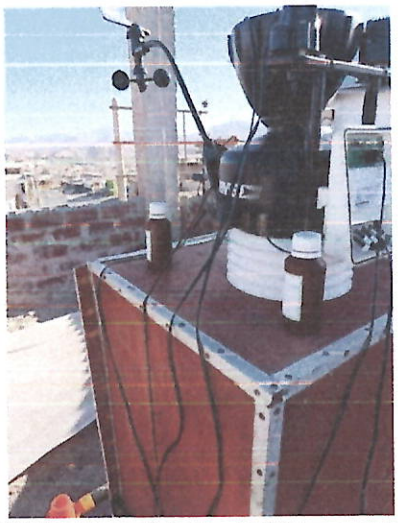


***Figura 84***
*Preparación De Equipos*



***Figura 85***
*Recojo del Filtro PM2.5*



***Figura 86***
*Inicio de monitoreo*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

***Figura 87***

*Recojo de Solución Captadora*



***Figura 88***

*Colocación de Solución Captadora*



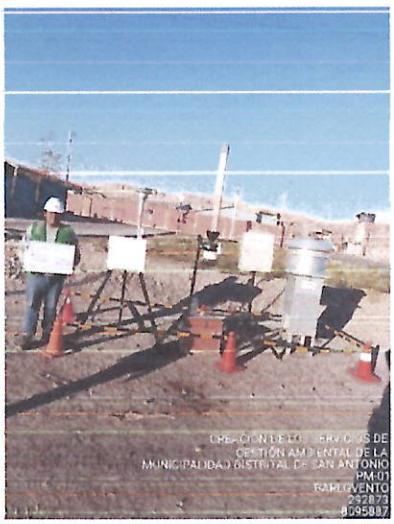
**Figura 89**

*Inicio del Monitoreo*



**Figura 90**

*Inicio del Monitoreo*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-02 DIA 4 (11/08/2025)

**Figura 91**
*Recojo de Filtro PM10*



**Figura 92**
*Colocación de Filtro PM10*

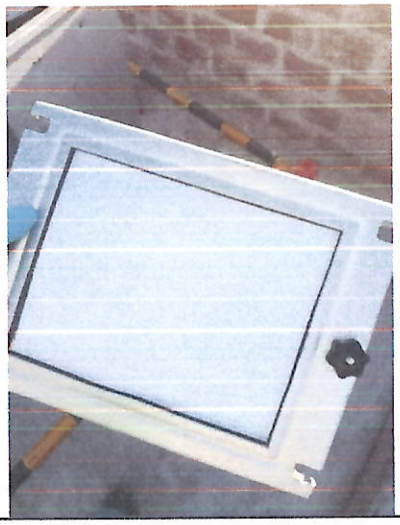


**Figura 93**
*Recojo de Filtro PM2.5*

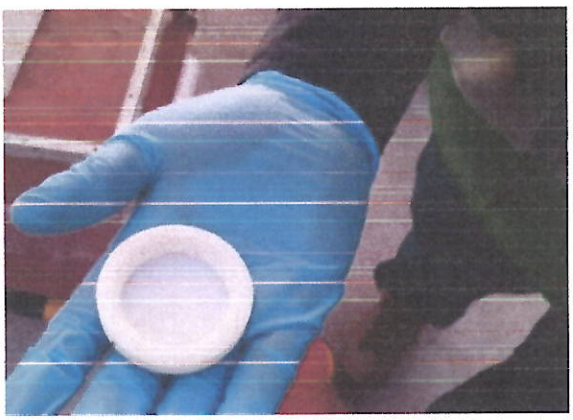


**Figura 94**
*Colocación de Filtro PM2.5*




Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-01 DIA 5 (12/08/2025)

**Figura 95**

*Cambio de Filtro PM10*

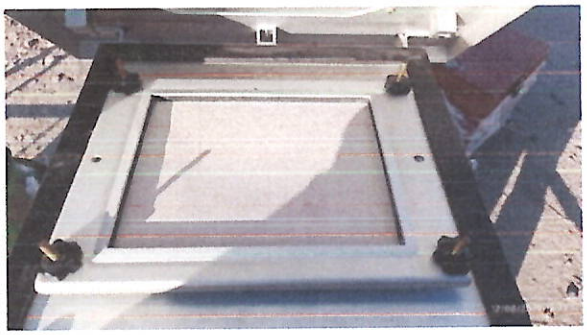


**Figura 96**

*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 97**

*Colocación de Filtro PM2.5*

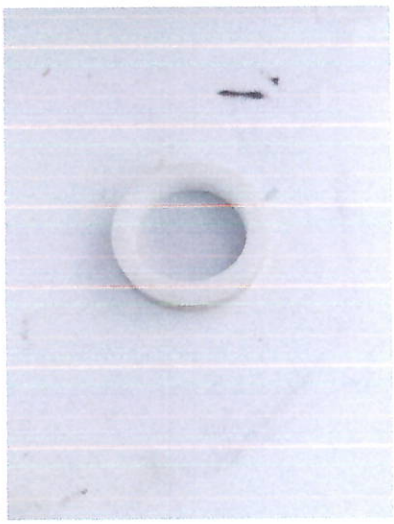


**Figura 98**

*Inicio de Monitoreo*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## PM-02 DIA 5 (12/08/2025)

***Figura 99***
*Recojo de Filtro PM10*



***Figura 100***
*Colocación de Filtro PM10*



**Figura 101**
*Recojo de Filtro PM2.5*



**Figura 102**
*Inicio de monitoreo*



Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## 7.5. ANEXO V:

# "Normas relacionadas al monitoreo de calidad de aire"






Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP Nº 286527

# ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE

| PARÁMETROS | PERIODO | VALOR UG/M3 | FORMATO | MÉTODO |
|---|---|---|---|---|
| **Dióxido de azufre ($SO_2$)** | 24 horas | 250 | NE más de 7 veces al año | Fluorescencia UV (método automático) |
| **Benceno** | anual | 2 | Media aritmética anual | Cromatografía de gases |
| **Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$)** | 24 horas | 50 | NE más de 7 veces al año | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | Anual | 25 | Media aritmética anual | |
| **Material particulado con diámetro menor a 10 micras ($PM_{10}$)** | 24 horas | 100 | NE más de 7 veces al año | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | Anual | 50 | Media aritmética anual | |
| **Hidrogeno sulfurado $H_2S$** | 24 horas | 150 | Media aritmética | Fluorescencia UV (método automático) |
| **Dióxido de nitrógeno** | 1 hora | 200 | NE más de 24 veces al año | Quimioluminiscencia (Método Anual 100 Media aritmética anual automático) |
| | Anual | 100 | Media aritmética anual | |
| **Monóxido de carbono** | 1 hora | 30000 | NE más de 1 vez al año | Infrarrojo no dispersivo (NDIR)(Método automático) |
| | 8 hora | 10000 | Media aritmética móvil | |
| **Hidrocarburos totales (TH) expresados como hexano** | anual | 100* | Media aritmética | Ionización de la llama de hidrogeno |

NE: No Exceder.
* La unidad para Hidrocarburos Totales es en $mg/m^3$.
**Fuente:** Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2017-MINAM

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

## 7.6. ANEXO VI:

# "Certificado de calibración de los equipos por INACAL"






Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# Certificado De Calibración De Hi-Vol Punto PM-01

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 226527

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## PL - FG160 - 25 - 6



1. **SOLICITANTE** : CONSULTBEL E.I.R.L.

2. **DIRECCIÓN DEL CLIENTE** : MZA. 83 LOTE. 1 A.H. LOS ANGELES Moquegua - Ilo - Ilo

3. **DATOS DEL EQUIPO:**

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO** | : Ensamblaje de trapecio, porta filtro, cuello Venturi y motor del muestreador de particulas de alto volumen |
| **MARCA** | : METROLAB-AMETEK |
| **MODELO** | : G2025PM10-1 |
| **SERIE** | : 119655-00 [1] |
| **IDENTIFICACIÓN** | : EMA-HV-01-CONSULTBEL |
| **FLUJO DE TRABAJO** | : 1,13 m³/min [2] |

4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Laboratorio de Flujo de Gases de Paz Laboratorios S.R.L.

5. **FECHA DE CALIBRACIÓN:** 2025-06-16

6. **ORDEN DE TRABAJO:** 80447

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

7. **ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:**

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de unidades (SI).

Los resultados reportados son válidos solo para el equipo de medición en las condiciones y momento en que se realizó la calibración. El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, análisis de deriva y exactitud de medición.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido de manera completa. Los extractos o modificaciones requerirán la autorización explícita de PAZ LABORATORIOS S.R.L.
El certificado sin la firma digital carece de validez.

Arequipa, 16 de junio de 2025

**Signatario autorizado:**

PAZ LABORATORIOS S.R.L. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

**ALVAREZ RAMIREZ ALEXANDER JOSUE**
PAZ LABORATORIOS S.R.L.
SUPERVISOR DE LABORATORIO
metrologia2@pazlaboratorios.com
Fecha: 16/06/2025 20:19

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
PL-LCA-FOR-32 V07

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"



Oficina: Calle Oscar Benavides Nº 602, Yanahuara - Arequipa
Celular: 953 766 470 | 959 010 230 | 950 780 507
Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com
www.pazlaboratorios.com

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## PL - FG160 - 25 - 6



### 8. PROCEDIMIENTO UTILIZADO:

**Compendium Method IO-2.1** Sampling of ambient air for total suspended particulate matter (SPM) and PM10 using High volume (HV) sampler, 1999, EPA (Chaper 7.5). Validado (modificado)

### 9. PATRONES DE REFERENCIA UTILIZADOS:

| TRAZABILIDAD | INSTRUMENTO | CÓDIGO |
|---|---|---|
| Este equipo es trazable a los patrones de referencia de INACAL - DM | Un manómetro digital con resolución de 0.01 $inH_2O$ | LFP-208-2024 |
| Este equipo es trazable a los patrones de referencia de ELICROM | Un manómetro digital con resolución de 0.01 $inH_2O$ | CLC-1683-002-24 |
| Este equipo es trazable a los patrones de referencia de MIDE | Un calibrador de orificio variable | MMI-CC-F-1601-2024 |
| Este equipo es trazable a los patrones de referencia de PAZ LABORATORIOS S.R.L. | Un termómetro digital con resolución de 0.01 °C | PL-TH118-25-4 |
| Este equipo es trazable a los patrones de referencia de PAZ LABORATORIOS S.R.L. | Un barómetro digital con resolución de 0.1 mbar | PL-FP082-24-7 |

### 10. CONDICIONES AMBIENTALES:

| | Temperatura ( °C ) | Humedad Relativa (% ) | Presión ( mbar ) |
|---|---|---|---|
| **Inicio** | 19.25 | 39.1 | 766.9 |
| **Final** | 20.17 | 39.4 | 767.0 |

### 11. DATOS DEL CALIBRADOR

| Pendiente (m) | Intercepto (b) |
|---|---|
| 1.049 | -0.020 |

### 12. OBSERVACIONES:

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

Se colocó en el equipo la etiqueta de calibración de Paz Laboratorios S.R.L. identificada con N° **02468**

La identificación del punto 3. del certificado, se asignó como única identificación para los componentes del ítem bajo calibración.
Para la verificación de caudal operacional, al finalizar la calibración, se utilizó un filtro de fibra de cuarzo proporcionado por el laboratorio, a condiciones ambientales de 20.59 °C y 766.8 mbar.

[1] Información proporcionada por el cliente.
[2] Información tomada del manual del equipo.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Oficina: Calle Oscar Benavides Nº 602, Yanahuara - Arequipa
Celular: 953 766 470 | 959 010 230 | 950 780 507
Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com
www.pazlaboratorios.com

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## PL - FG160 - 25 - 6



### 13. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

| Flujo del calibrador Qa (m³/min) | Tablas Look Up Po/Pa | Flujo de tablas Look Up (m³/min) | Error (%) | Incertidumbre (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1,154 | 0,977 | 1,189 | 3,0 | 2,3 |
| 1,128 | 0,964 | 1,172 | 3,9 | 2,3 |
| 1,103 | 0,951 | 1,157 | 4,8 | 2,3 |
| 1,070 | 0,938 | 1,140 | 6,5 | 2,3 |
| 1,057 | 0,931 | 1,131 | 7,1 | 2,4 |

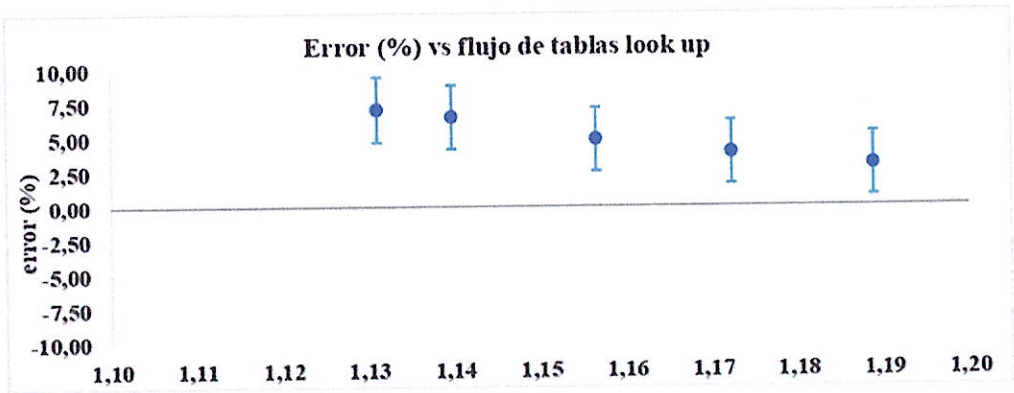
% Error = (Flujo de tablas *Look Up* - Qa)/Qa*100%

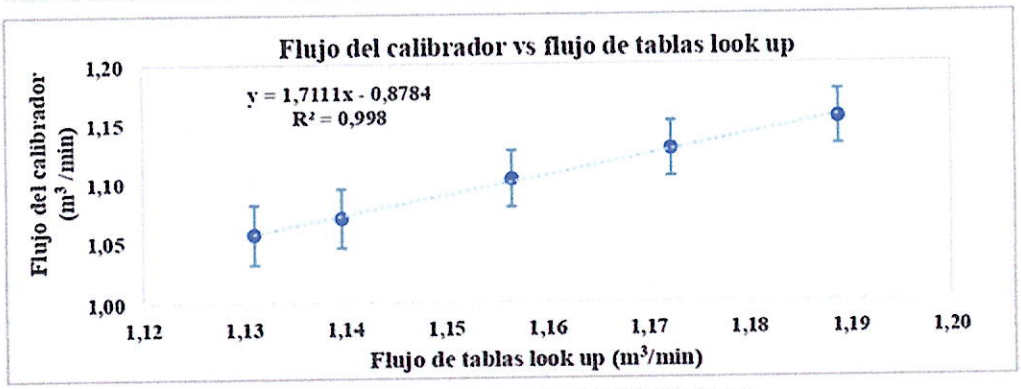
**Nota 1:** Antes de la calibración se dejó en funcionamiento el motor venturi al menos 15 minutos.
**Nota 2:** Se utilizó las tablas Look Up para el VFC con número de serie 119655-00.
**Nota 3:** Los valores de las tablas Look Up se obtuvieron por interpolación.

**Verificación de caudal operacional :**

| Muestreador (inH₂O) | Tablas Look Up Po/Pa | Flujo de tablas Look Up (m³/min) | Error (%) | Incertidumbre (%) |
|---|---|---|---|---|
| 16,23 | 0,947 | 1,152 | 1,9 | 2,3 |

### 14. GRÁFICAS DE CALIBRACIÓN:




****** FIN DEL DOCUMENTO ******

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

*PL-LCA-FOR-32 v01*

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

# Certificado de Calibración Low – Vol Punto PM-01

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LTA-0431-2025

N° I.d. : 0100323805



**Expediente** : 001317

**Fecha de emisión** : 2025-05-17

1. **Solicitante** : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

   **Dirección** : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO

2. **Instrumento calibrado :** **TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL**

| **INDICADOR** | | | **SENSOR** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Marca | : | BGI | Marca | : | BGI |
| Modelo | : | PQ200 | Modelo | : | PQ200 |
| Nº de serie | : | 90248 | Nº de Serie | : | 90248 |
| Código | : | ENV-ELOW-036 (*) | Alcance | : | -30 °C a 50 °C |
| Alcance | : | -30 °C a 50 °C | Código | : | No indica |
| Resolución | : | 0,1 °C | | | |
| Procedencia | : | No indica | | | |
| Tipo de Sensor | : | Termistor | | | |

3. **Lugar de calibración :** Laboratorio de Temperatura de ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

4. **Fecha de calibración :** 2025-05-16

5. **Método de calibración :**
La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales". Segunda Edición. 2012. INDECOPI

6. **Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PTT-014 | Termómetro Digital | E227-A3-0236A-2025-1 / LOJUSTO |
| PTT-026 | Termómetro Digital | E227-A3-0236A-2025-2 / LOJUSTO |

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.

Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización expresa por escrito de ALAB E.I.R.L.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.

CONTROL I.B.E. I.R.L. V°B°

Omar G. Bellido Samata
**Responsable del Laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

**Certificado de calibración Nº LTA-0431-2025**



**7. Condiciones de Calibración :**

Tiempo de estabilización : 15 min

Profundidad de inmersión : 8 cm

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura ambiental | Inicial : | 23,7 °C | Final : | 21,7 °C |
| Humedad relativa | Inicial : | 48,2 % h.r. | Final : | 51,7 % h.r. |

**8. Resultados de la Calibración :**

**Para el sensor AMBIENTE**

| Indicación del termómetro °C | Temperatura convencionalmente verdadera °C | Corrección °C | Incertidumbre °C |
|---|---|---|---|
| 15,1 | 15,02 | -0,08 | 0,09 |
| 25,0 | 25,02 | 0,02 | 0,09 |
| 30,0 | 30,03 | 0,03 | 0,09 |

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + corrección

**Para el sensor FILTER**

| Indicación del termómetro °C | Temperatura convencionalmente verdadera °C | Corrección °C | Incertidumbre °C |
|---|---|---|---|
| 16,1 | 15,07 | -1,03 | 0,09 |
| 26,2 | 25,02 | -1,18 | 0,09 |
| 31,3 | 30,03 | -1,27 | 0,09 |

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + corrección

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**9. Observaciones :**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO N°: EM-03588.
- Antes de la calibración no se realizo ningun tipo de ajuste al equipo.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0241-2025



**Expediente** : 001317

**1. Información del cliente para la emisión :**

Nombre o Razón Social : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

Dirección : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

**2. Instrumento calibrado** : **Caudalímetro (Muestreador de partículas Low Vol)**

Marca : BGI

Modelo : PQ200

N° de serie : 90248

Código : ENV-ELOW-036

Procedencia [3] : NO INDICA

Alcance : 10,0 L/min a 20,0 L/min

Resolución : 0,1 L/min

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Caudal de ALAB

**4. Fecha de calibración y emisión :**

Fecha de calibración : 2025-05-14

Fecha de emisión : 2025-05-14

**5. Procedimiento de calibración :**

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el Procedimiento ME-009 para la calibración de Caudalímetro de gases." Edición Digital 1: 2008. CEM-España (Numeral 5.3.1 - Calibración en situación A).

**6. Trazabilidad**

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PTC-018 | Calibrador primario de flujo de gas de 0,5 L/min a 50 L/min con Incertidumbre de 0,00215 L/min a 0,227 L/min | LFG-086-2024 |

Leo M. León Moya
**Responsable de laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0241-2025



### 7. Condiciones de calibración

| | Inicio | Final |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental (°C) : | 20,8 | 20,5 |
| Humedad relativa (% h.r.) : | 53,9 | 53,1 |
| Presión Ambiental (mbar) : | 1010,6 | 1010,2 |

### 8. Resultados de la calibración

| $Q_{IBC}$ (L/min) | $Q_{PATRÓN}$ (L/min) | Error (L/min) | Incertidumbre (L/min) |
|---|---|---|---|
| 15,0 | 14,92 | 0,08 | 0,26 |
| 16,7 | 16,69 | 0,01 | 0,25 |
| 17,0 | 16,90 | 0,10 | 0,26 |

$Q_{IBC}$: Caudal indicado por el instrumento bajo calibración
$Q_{PATRÓN}$: Caudal indicado por el instrumento de referencia

### 9. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO y N° EM-03588.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

### 10. Notas :

Los resultados presentados corresponden sólo al ítem calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

[3] *Esta información no se encuentra en el ítem de calibración.*

**FIN DEL DOCUMENTO**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LPA-0226-2025

N° Id.: 0100323806


**Expediente** : 001317

**1. Información del cliente para la emisión :**

Nombre o Razón Social : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

Dirección : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

**2. Instrumento calibrado** : **Barómetro**
(Muestreador de particulas de bajo volumen)

**INDICADOR :**

Marca : BGI

Modelo : PQ200

Número de serie : 90248

Código : ENV-ELOW-036

Procedencia [3] : NO INDICA

Intervalo de indicación : 545 mmHg a 800 mmHg

Resolución : 1 mmHg

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Presión de ALAB

**4. Fecha de calibración y emisión :**

Fecha de calibración : 2025-05-14

Fecha de emisión : 2025-05-14

**Procedimiento de calibración** :

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el procedimiento PC-024 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de presión absoluta (barómetros)". Primera Edición. 2018. INACAL

**6. Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Certificado / Informe de calibración |
|---|---|---|
| PTP-020 | Instrumento de medición de presión absoluta de clase 0,045% , con incertidumbre de 0,7 mbar. | 1AP-2869-2024 |
| PTP-004 | Instrumento de medición de presión absoluta de clase 0,045% , con incertidumbre de 0,01 mbar a 0,02 mbar. | LFP-015-2023 |

Leo M. León Moya
**Responsable de laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LPA-0226-2025**

N° Id.: 0100323806



**7. Condiciones de Calibración :**

| | Miníma | Máxima |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental | 20,1 °C | 20,6 °C |
| Humedad relativa | 51,6 % h.r. | 52,1 % h.r. |

**8. Resultados de la Calibración :**

| Indicación del instrumento a calibrar | Presión convencionalmente verdadera | Error | Incertidumbre |
|---|---|---|---|
| mmHg | mmHg | mmHg | mmHg |
| 545 | 544,80 | 0,20 | 0,78 |
| 675 | 674,84 | 0,16 | 0,58 |
| 800 | 799,92 | 0,08 | 0,58 |

**9. Observaciones :**

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO con el N° EM-03588.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
Maxima variacion de temperatura en la calibración : 0,2 °C

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**10. Notas :**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

[3] *Esta información no se encuentra en el ítem de calibración.*

FIN DEL DOCUMENTO

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# Certificado de Calibración del Medidor de Caudal (ROTAMETRO) PUNTO PM-01

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

OHLAB
OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 029

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N°LC - 029

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
# OHLF-072-2025

**1.- SOLICITANTE**

**Razón social:** CONSULTBEL E.I.R.L.
**Dirección:** MZA. 83 LOTE. 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA) MOQUEGUA - ILO - ILO
**OTI:** LC-119

**2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** Medidor de Caudal

| | |
|---|---|
| **Marca :** | Dwyer |
| **Modelo :** | RMA-13 |
| **de Serie :** | No indica |
| **Código de identif. :** | GP010718 |
| **Procedencia :** | No indica |
| **Intervalo de Medición :** | 0,1 L/min a 1 L/min |
| **Resolución :** | 0,05 L/min |

**3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó según el ME-009: 1° Ed., "Procedimiento Calibración de Caudalímetros de Aire" del Centro Español de Metrología.

**4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

* El instrumento fue calibrado el 2025 - 03 - 04.
* La calibración se realizó en el Área de Flujo del Laboratorio OHLAB.

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

OHLAB no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**5.- TRAZABILIDAD**

| N° de Certificado | Patrón utilizado | Marca | Modelo |
|---|---|---|---|
| LFG-031-2024 | Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación. | MesaLabs | Defender 510+M |
| INACAL / DM | | | |

**6.- CONDICIONES AMBIENTALES**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura | 21,9 °C | ± | 0,2 °C |
| Humedad | 54,9 % hr | ± | 0,4 % hr |
| Presión | 1012,6 hPa | ± | 0,3 hPa |

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración.

Fecha de emisión: 2025 - 03 - 04.

LABORATORIO DE METROLOGIA Y ENSAYO OHLAB SAC

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY SAC
Juan Diego Arribasplata
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.**
***Laboratorio de Metrología***
*Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú*
*Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672*
*Email: comercial@ohlaboratory.com*
*Web: www.ohlaboratory.com*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
# OHLF-072-2025

**7.- RESULTADOS**

| CCV<br>L/min | Indicación del Caudalimetro<br>L/min | Error<br>L/min | Incertidumbre<br>L/min |
|---|---|---|---|
| 0,2 | 0,2 | 0,00 | 0,03 |
| 0,4 | 0,4 | 0,00 | 0,03 |
| 0,6 | 0,6 | 0,02 | 0,03 |

CCV: Caudal Convencionalmente Verdadero

Temperatura del aire: 21,7 °C a 21,9 °C.

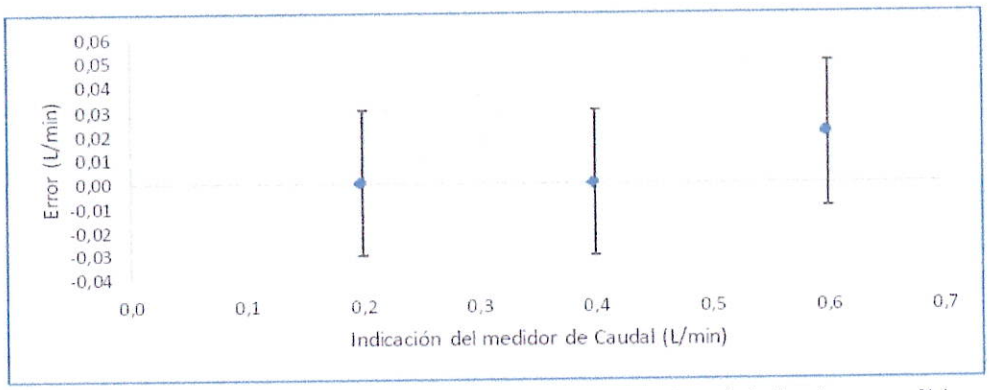



Figura 1.- Curva de calibración del medidor de caudal, el fluido de trabajo fue aire atmosférico.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**7.1.- NOTAS**

* Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 15 mediciones por punto de calibración.
* Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
* La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
* La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel aproximado de confianza del 95%.

**Fin del documento**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# Certificado de Calibración de la Estación Meteorológica Punto PM-01

Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LVVA-0228-2024



**Expediente** : 002661

**1. Información del cliente para la emisión :**

| | | |
|---|---|---|
| Nombre o Razón Social | : | ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L. |
| Dirección | : | ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA |

**2. Instrumento calibrado** : **ANEMÓMETRO**
(Estación Meteorológica)

| | | |
|---|---|---|
| Marca | : | Davis Instruments |
| Modelo | : | Vantage PRO2 |
| N° de serie | : | BE190710006 / BE190709050 |
| Código [3] | : | ENV-EMDC-025 |
| Procedencia | : | U.S.A. |
| Alcance | : | 0 m/s a 68 m/s |
| Resolución | : | 0,1 m/s |

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Velocidad y Dirección de ALAB

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**4. Fecha de calibración y emisión :**

| | | |
|---|---|---|
| Fecha de calibración | : | 2024-12-06 |
| Fecha de emisión | : | 2024-12-06 |

**5. Procedimiento de calibración :**

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el MVAL-LAB-6 "Procedimiento para la Calibración de anemómetros" de ALAB EIRL

**6. Trazabilidad**

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PVV-001 | Anemómetro digital | CLC-1830-001-23 |

Leo M. León Moya
Responsable de laboratorio

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



56

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LVVA-0228-2024



### 7. Condiciones de calibración

| | Inicio | Final |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental (°C) : | 19,9 | 20,2 |
| Humedad relativa (% h.r.) : | 60,9 | 60,0 |
| Presión Ambiental (mbar) : | 1013,0 | 1013,5 |

### 8. Resultados de la calibración

| $V_{IBC}$ | $VCV_{PATRÓN}$ | Error | Incertidumbre |
|---|---|---|---|
| m/s | m/s | m/s | m/s |
| 1,2 | 2,03 | -0,83 | 0,46 |
| 3,8 | 4,00 | -0,20 | 0,46 |
| 5,8 | 6,04 | -0,24 | 0,68 |

Valor convecionalmente verdadera (VCV) Resulta de la indicación :
Indicación del instrumento ($V_{IBC}$) - Error

### 9. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO y N° EM-02944.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

### 10. Notas :

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**FIN DEL DOCUMENTO**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 225527



25

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LPA-0390-2024

N° Id : 0100063252


**Expediente** : 002661

**1. Información del cliente para la emisión :**

Nombre o Razón Social : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

Dirección : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

**2. Instrumento calibrado** : **Instrumento de presión absoluta**
(Estación meteorológica)

**INDICADOR :**

Marca : Davis Instruments

Modelo : Vantage PRO 2

Número de serie : BE190710006

Código : ENV-EMDC-025

Procedencia : U.S.A.

Intervalo de indicación : 540 mbar a 1100 mbar

Resolución : 0,1 mbar

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Presión de ALAB

**4. Fecha de calibración y emisión :**

Fecha de calibración : 2024-12-06

Fecha de emisión : 2024-12-07

**Procedimiento de calibración :**

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el procedimiento PC-024 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de presión absoluta (barómetros)". Primera Edición. 2018. INACAL

**6. Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Certificado / Informe de calibración |
|---|---|---|
| PTP-004 | Instrumento de medición de presión absoluta de clase 0,045% , con incertidumbre de 0,01 mbar a 0,02 mbar | LFP-015-2023 |

Leo M. León Moya
**Responsable de laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



S4

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LPA-0390-2024



**7. Condiciones de Calibración :**

| | Mínima | Máxima |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental | 20,4 °C | 20,6 °C |
| Humedad relativa | 54,8 % h.r. | 55,2 % h.r. |

**8. Resultados de la Calibración :**

| Indicación del instrumento a calibrar | Presión convencionalmente verdadera | Error | Incertidumbre |
|---|---|---|---|
| mbar | mbar | mbar | mbar |
| 802,0 | 800,09 | 1,91 | 0,22 |
| 902,1 | 899,99 | 2,11 | 0,22 |
| 1 103,7 | 1 100,90 | 2,80 | 0,22 |

**9. Observaciones :**

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO con el N° EM-02944.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
Maxima variacion de temperatura en la calibración : 0,2 °C

**10. Notas :**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar, por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

[1] *Información proporcionada por el cliente y/o solicitante.*
[2] *Información encontrada en el item de calibración, manual y/o caja del instrumento originales proporcionadas por el cliente y/o solicitante.*
[3] *Esta información no se encuentra en el item de calibración.*
[4] *Asignado por ALAB E.I.R.L.*

FIN DEL DOCUMENTO

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



93.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LHA-0627-2024



**Expediente** : 002661

1. **Información del cliente para la emisión :**

**Nombre o Razón Social** : **ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.**

**Dirección** : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

2. **Instrumento calibrado** : **HIGRÓMETRO Y TERMÓMETRO AMBIENTAL**
ESTACIÓN METEOROLÓGICA

| **INDICADOR** | | | **SENSOR** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Marca | : | Davis Instruments | Marca | : | Davis Instruments |
| Modelo | : | Vantage PRO2 | Modelo | : | NO INDICA |
| Serie | : | BE190710006 | Serie | : | BE190709050 |
| Código | : | ENV-EMDC-025 (*) | Código | : | ENV-EMDC-025 (*) |
| Alcance | : | 1 %h.r. a 100 %h.r. 0 °C a 60 °C | Alcance | : | 1 %h.r. a 100 %h.r. -40 °C a 65 °C |
| Resolución | : | 1 %h.r. ; 0,1 °C | Resolución OUT | : | 1 %h.r. ; 0,1 °C |
| Procedencia | : | U.S.A | | | |

3. **Lugar de calibración** : En el laboratorio de Temperatura y Humedad de ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

4. **Fecha de calibración y emisión** :

Fecha de calibración : Del 2024-12-10 al 2024-12-11
Fecha de emisión : 2024-12-11

5. **Procedimiento de Calibración** : La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el procedimiento:

-PC-026 "Procedimiento para la calibración de higrómetros y termómetros ambientales". Primera Edición. 2019. INACAL

6. **Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Informe / Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PTH-036 | Termohigrómetro | LH-060-2024 |
| PTT-005 | Termómetro | LTA-0676-2024 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Brian Espejo Campos
**Responsable de Laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**Certificado de calibración N° LHA-0627-2024**
N° id.: 0100063255


**7. Condiciones de Calibración :**

| | INICIO | FINAL |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental | 20,8 °C | 21,2 °C |
| Humedad relativa | 64,2 % h.r. | 56,5 % h.r. |

**8. Resultados de la Calibración :**

**Para el Higrómetro interno**

| Humedad Relativa Indicada (%h.r.) | Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (%h.r.) | Corrección (%h.r.) | Incertidumbre (%h.r.) |
|---|---|---|---|
| 64 | 60,0 | -4,0 | 2,2 |
| 69 | 70,0 | 1,0 | 2,2 |
| 86 | 90,0 | 4,0 | 2,2 |

La Humedad Relativa convencionalmente verdadera (H.R.CV) resulta de la relación:
H.R.CV = Humedad Relativa Indicada + corrección

**Para el Higrómetro externo**

| Humedad Relativa Indicada (%h.r.) | Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (%h.r.) | Corrección (%h.r.) | Incertidumbre (%h.r.) |
|---|---|---|---|
| 63 | 60,0 | -3,0 | 2,2 |
| 71 | 70,0 | -1,0 | 2,2 |
| 87 | 90,0 | 3,0 | 2,2 |

La Humedad Relativa convencionalmente verdadera (H.R.CV) resulta de la relación:
H.R.CV = Humedad Relativa Indicada + corrección

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**Para el Termómetro interno**

| Temperatura Indicada (°C) | Temperatura Convencionalmente Verdadera (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|---|---|---|---|
| 10,0 | 10,00 | 0,00 | 0,52 |
| 15,2 | 15,00 | -0,20 | 0,52 |
| 25,4 | 25,00 | -0,40 | 0,48 |
| 30,1 | 30,00 | -0,10 | 0,56 |

La Temperatura convencionalmente verdadera (T.CV) resulta de la relación:
T.CV = Temperatura Indicada + corrección

**Para el Termómetro externo**

| Temperatura Indicada (°C) | Temperatura Convencionalmente Verdadera (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|---|---|---|---|
| 9,7 | 10,00 | 0,30 | 0,52 |
| 14,7 | 15,00 | 0,30 | 0,52 |
| 24,8 | 25,00 | 0,20 | 0,48 |
| 29,8 | 30,00 | 0,20 | 0,56 |

La Temperatura convencionalmente verdadera (T.CV) resulta de la relación:
T.CV = Temperatura Indicada + corrección

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



SI

**Certificado de calibración N° LHA-0627-2024**
N° id.: 0100063255


**9. Observaciones :**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con el N° EM-02944.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
- La temperatura promedio dentro de la cámara climática, durante la calibración del higrómetro fue: 20,13° C.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

**10. Notas:**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

FIN DEL DOCUMENTO

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



501

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LVA-0960-2024



**Expediente :** 002661

**1. Información del cliente para la emisión**

| | | |
|---|---|---|
| Nombre o razón social | : | ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L. |
| Dirección | : | ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA |

**2. Instrumento calibrado** : **Pluviómetro**

| | | |
|---|---|---|
| Capacidad máxima | : | 999,9 mm |
| Tipo | : | Digital |

**Información de la consola**

| | | |
|---|---|---|
| Marca | : | Davis Instruments |
| Modelo | : | Vantage Pro 2 |
| N° de serie | : | BE190710006 |
| Código | : | ENV-EMDC-025 |
| Procedencia | : | U.S.A. |
| Clase de exactitud | : | No indica |
| Temp. de referencia | : | 20 °C |
| Div. de escala | : | 0,1 mm |
| Material | : | Plástico |
| Tiempo de espera | : | No aplica |
| Tiempo de descarga | : | No aplica |
| Ubicación | : | No indica |

**Información del sensor**

| | | |
|---|---|---|
| Marca | : | Davis Instruments |
| Modelo | : | No indica |
| N° de serie | : | BE190709050 |
| Código | : | ENV-EMDC-025 |
| Procedencia | : | U.S.A. |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Masa y Volumen de ALAB E.I.R.L.

**4. Fecha de calibración y emisión**

| | | |
|---|---|---|
| Fecha de calibración | : | 2024-12-06 |
| Fecha de emisión | : | 2024-12-07 |

**5. Procedimiento de calibración :**
La calibración se realizó por el método gravimétrico según el procedimiento MVAL-LAB-39 : Procedimiento para la calibración de pluviómetros analógicos y digitales. 2023. ALAB.

**6. Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Certificado o informe de Calibración |
|---|---|---|
| EM-004 | Balanza | LMCA-0092-2024 |
| PTT-013 | Termómetro Digital | LTA-0001-2024 |
| PTT-008-1 | Termómetro Digital | LTA-0006-2024 |
| IATH-002 | Higrómetro | LHA-0005-2024 |
| PTP-016 | Barómetro | LPA-0084-2024 |

Luis Alberto Pompilla Bardón
**Responsable del Laboratorio de Masa y Volumen**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LVA-0960-2024**



**7. Condiciones de calibración :**

| | | |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental | Inicial : 19,85 °C | Final : 19,89 °C |
| Humedad relativa | Inicial : 66,2 % | Final : 65,3 % |
| Presión Ambiental | Inicial : 1015,2 mbar | Final : 1015,4 mbar |

**8. Resultados :**

| Indicación del equipo (mm) | Valor de referencia (mm) | Corrección (mm) | Error máximo permisible (mm) | Incertidumbre (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1,8 | 2,0 | 0,2 | No indica | 0,74 |
| 18,5 | 20,0 | 1,5 | No indica | 0,74 |
| 43,4 | 50,0 | 6,6 | No indica | 0,74 |
| 76,4 | 90,1 | 13,7 | No indica | 0,74 |

**9. Observaciones :**

Se colocó una etiqueta con la indicación calibrado y N° EM-02944.
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de la medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. Generalmente, el valor de la magnitud de medición está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
La identificación se encuentra en un sticker adherido al equipo.
Se utilizó la formula de Tanaka para la determinación de la densidad del agua.
El volumen convencionalmente verdadero (valor de referencia) es igual a la indicación del equipo más la corrección correspondiente.
La indicación del equipo se encuentra en milimetros (mm) la cuál es equivalente a ( L/m² ) en la forma de uso del instrumento.
Antes de la calibración no se realizó el ajuste de la indicación del equipo.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**10. Notas :**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**FIN DEL DOCUMENTO**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 295527

# Certificado de Calibración del Hi Vol Punto PM-02

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0459-2024

Id. N°: 0010221100


**Expediente** : 001928

**Fecha de emisión** : 2024-10-04

1. **Solicitante** : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

   **Dirección** : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

2. **Instrumento calibrado** : **Muestreador de partículas de alto volumen**

   Marca : TISCH ENVIRONMENTAL

   Modelo : TE-10557PM10X

   Nº de serie : P11391 X

   Código : ENV-HIVOL-004 (*)

   Procedencia : U.S.A.

3. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Caudal de ALAB

4. **Fecha de calibración** : 2024-10-03

5. **Método de calibración**

   MVAL-LAB-36 "Procedimiento para la calibración de muestreadores de partículas de alto volumen" utilizando como referencia el EPA Compendium Method IO-2.1.

6. **Trazabilidad**

Los resultados presentados corresponden sólo al ítem calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.

Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización expresa por escrito de ALAB E.I.R.L.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PTC-014 | Kit de calibración de flujo variable Marca; Tisch Modelo; TE5028A | LCA-0410-2024 |
| PTH-030 | Higrómetro y termómetro ambiental de resolución 0,1 %h.r. con incertidumbre de 2,2% h.r. y de resolución 0,1 °C con incertidumbre de 0,078 °C | LHA-0035-2024 |
| PTH-030 | Barómetro ambiental de resolución de 0,1 mbar con incertidumbre de 0,52 mbar | LPA-0040-2024 |
| PTP-008 | Manómetro de columna de resolución 0,1 inH2O con incertidumbre de 0,33 inH2O | LPA-0207-2024 |

Leo M. León Moya
Responsable de laboratorio

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0459-2024



### 7. Condiciones de calibración

#### 7.1 Condiciones ambientales

| | Inicio | Final |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental (°C): | 20,2 | 20,0 |
| Humedad relativa (% h.r.): | 63,7 | 63,9 |
| Presión Ambiental (mbar): | 1009,2 | 1009,4 |

### 8. Resultados de la calibración

| Medición | Calibrador $\Delta H_2O$ ($inH_2O$) | Qa (orificio) ($m^3$/min) | Muestreador $\Delta Ps$ ($inH_2O$) | $\Delta Ps$ (mmHg) | Po/Pa | Look Up-Qa ($m^3$/min) | % off Diff | U $m^3$/min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,34 | 1,092 | 27,95 | 52,20 | 0,931 | 1,124 | 2,932 | 0,022 |
| 2 | 3,41 | 1,103 | 24,13 | 45,06 | 0,940 | 1,135 | 2,884 | 0,022 |
| 3 | 3,53 | 1,122 | 20,17 | 37,67 | 0,950 | 1,148 | 2,306 | 0,022 |
| 4 | 3,73 | 1,153 | 13,95 | 26,05 | 0,966 | 1,168 | 1,302 | 0,021 |
| 5 | 3,88 | 1,176 | 10,04 | 18,75 | 0,975 | 1,180 | 0,375 | 0,021 |

- Calibrador $\Delta H_2O$: Caída de presión a través del orificio ($inH_2O$)
- Qa (orificio): Flujo volumetrico del patrón ($m^3$/min)
- Muestreador $\Delta Ps$: Presión diferencial en la entrada al medidor de volumen (mmHg)
- Po/Pa: Radio de presión
- Look Up-Qa : Flujo actual del muestreador según su tabla "Look Up" ($m^3$/min)
- Temperatura promedio del aire: de 20,1 °C.
- Presión absoluta de entrada al medidor de caudal: de 1009,3 mbar.
- Coeficientes de correlación de la curva de calibración del Patrón; pendiente = 1,05834 e intercepto =-0,01823

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

### 9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO y N° IM-05291.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

(*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 206527



145

# Certificado de Calibración del Low Vol Punto PM-02

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0366-2024



**Expediente** : 001799

**1. Información del cliente para la emisión :**

Nombre o Razón Social [1] : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

Dirección [1] : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

**2. Instrumento calibrado** : **Caudalímetro (Muestreador de partículas Low Vol)**

Marca [2] : THERMO SCIENTIFIC

Modelo [2] : PARTISOL 2025

N° de serie [2] : 2025B226721006

Código [2] : ENV-ELOW-020

Procedencia [2] : U.S.A.

Alcance [2] : 5,0 L/min a 18,0 L/min

Resolución [2] : 0,01 L/min

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Caudal de ALAB

**4. Fecha de calibración y emisión :**

Fecha de calibración : 2024-08-22

Fecha de emisión : 2024-08-22

**Procedimiento de calibración :**

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el Procedimiento ME-009 para la calibración de Caudalímetro de gases." Edición Digital 1: 2008. CEM-España (Numeral 5.3.1 - Calibración en situación A).

**6. Trazabilidad**

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PTC-016 | Calibrador primario de flujo de gas de 0,3 L/min a 30 L/min con Incertidumbre de 0,0029 mL/min a 0,084 L/min | LFG-001-2024 |

Leo M. León Moya
Responsable de laboratorio

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL



48

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0366-2024

Id. N°: 0010163663



### 7. Condiciones de calibración

| | Inicio | Final |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental (°C) : | 20,5 | 20,3 |
| Humedad relativa (% h.r.) : | 62,8 | 63,0 |
| Presión Ambiental (mbar) : | 1010,5 | 1010,8 |

### 8. Resultados de la calibración

| $Q_{IBC}$ (L/min) | $Q_{PATRÓN}$ (L/min) | Error (L/min) | Incertidumbre (L/min) |
|---|---|---|---|
| 15,00 | 14,97 | 0,03 | 0,045 |
| 16,70 | 16,73 | -0,03 | 0,087 |
| 18,00 | 18,06 | -0,06 | 0,089 |

$Q_{IBC}$: Caudal indicado por el instrumento bajo calibración
$Q_{PATRÓN}$: Caudal indicado por el instrumento de referencia

### 9. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO y N° EM-02261.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

### 10. Notas :

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

[1] *Información proporcionada por el cliente y/o solicitante.*
[2] *Información encontrada en el item de calibración, manual y/o caja del instrumento originales proporcionadas por el cliente y/o solicitante.*
[3] *Esta información no se encuentra en el item de calibración.*
[4] *Asignado por ALAB E.I.R.L.*

**FIN DEL DOCUMENTO**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# Certificado de Calibración del Medidor de Caudal (ROTAMETRO) – PM-02






Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286827

OHLAB
OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 029

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N°LC - 029

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
# OHLF-072-2025

**1.- SOLICITANTE**

**Razón social:** CONSULTBEL E.I.R.L.
**Dirección:** MZA. 83 LOTE. 1 A.H. LOS ANGELES (P. INALAMBRICA)
MOQUEGUA - ILO - ILO
**OTI:** LC-119

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** Medidor de Caudal

| | |
|---|---|
| **Marca :** | Dwyer |
| **Modelo :** | RMA-13 |
| **N° de Serie :** | No indica |
| **Código de identif. :** | GP010718 |
| **Procedencia :** | No indica |
| **Intervalo de Medición :** | 0,1 L/min a 1 L/min |
| **Resolución :** | 0,05 L/min |

**3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó según el ME-009: 1° Ed., "Procedimiento Calibración de Caudalímetros de Aire" del Centro Español de Metrología.

**4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

* El instrumento fue calibrado el 2025 - 03 - 04.
* La calibración se realizó en el Área de Flujo del Laboratorio OHLAB.

**5.- TRAZABILIDAD**

| N° de Certificado | Patrón utilizado | Marca | Modelo |
|---|---|---|---|
| LFG-031-2024 | Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación. | MesaLabs | Defender 510+M |
| INACAL / DM | | | |

**6.- CONDICIONES AMBIENTALES**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura | 21,9 °C | ± | 0,2 °C |
| Humedad | 54,9 % hr | ± | 0,4 % hr |
| Presión | 1012,6 hPa | ± | 0,3 hPa |

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.
OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.
OHLAB no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B°

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración.

Fecha de emisión: 2025 - 03 - 04.

LABORATORIO DE METROLOGIA Y ENSAYO OHLAB SAC

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY SAC
Juan Diego Arribasplata
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.**
**Laboratorio de Metrología**
Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
# OHLF-072-2025

**7.- RESULTADOS**

| CCV<br>L/min | Indicación del Caudalimetro<br>L/min | Error<br>L/min | Incertidumbre<br>L/min |
|---|---|---|---|
| 0,2 | 0,2 | 0,00 | 0,03 |
| 0,4 | 0,4 | 0,00 | 0,03 |
| 0,6 | 0,6 | 0,02 | 0,03 |

CCV: Caudal Convencionalmente Verdadero

Temperatura del aire: 21,7 °C a 21,9 °C.

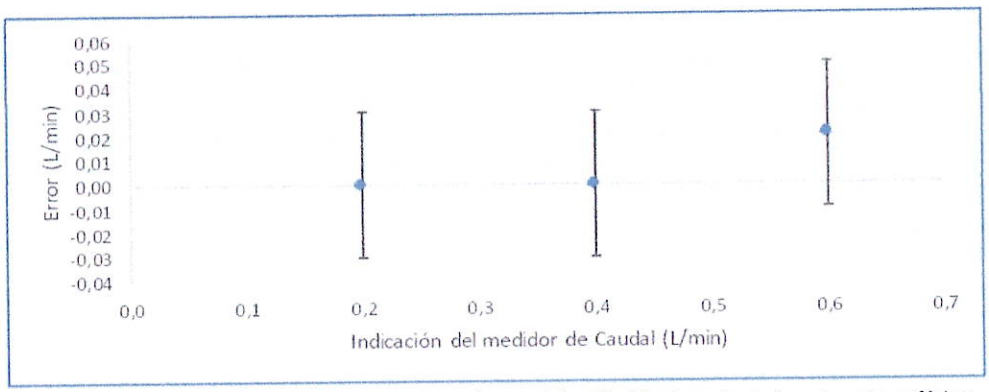



Figura 1.- Curva de calibración del medidor de caudal, el fluido de trabajo fue aire atmosférico.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**8.1.- NOTAS**

* Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 15 mediciones por punto de calibración.
* Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
* La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
* La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel aproximado de confianza del 95%.

**Fin del documento**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

***OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.***
***Laboratorio de Metrología***
*Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú*
*Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672*
*Email: comercial@ohlaboratory.com*
*Web: www.ohlaboratory.com*



39

# Certificado de Calibración de la Estación Meteorológica Punto PM-02

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LVVA-0086-2025

Id. N°: 0100330545


**Expediente** : 001317

**1. Información del cliente para la emisión :**

Nombre o Razón Social : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

Dirección : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

**2. Instrumento calibrado** : **ANEMÓMETRO**
(Estación Meteorológica)

| **Información de la consola** | | | **Información del sensor** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Marca | : | DAVIS INSTRUMENTS | Marca | : | DAVIS INSTRUMENTS |
| Modelo | : | VANTAGE PRO 2 | Modelo [3] | : | NO INDICA |
| N° de serie | : | A111102P029 | N° de serie | : | BE190710001 |
| Código | : | ENV-EMDC-033 | Código | : | ENV-EMDC-033 |
| Procedencia | : | U.S.A. | Procedencia | : | U.S.A. |
| Alcance | : | 0 m/s a 68 m/s | | | |
| Resolución | : | 0,1 m/s | | | |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Velocidad y Dirección de ALAB

**4. Fecha de calibración y emisión :**

Fecha de calibración : 2025-05-19

Fecha de emisión : 2025-05-19

**5. Procedimiento de calibración :**

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el MVAL-LAB-6 "Procedimiento para la Calibración de anemómetros" de ALAB EIRL

**6. Trazabilidad**

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PVV-001 | Anemómetro digital con resolución de 0,01 m/s e incertidumbre de 0,30 m/s a 1,3 m/s | LVVA-0239-2024 |

Leo M. León Moya
**Responsable de laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 225527



37

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LVVA-0086-2025**

Id. N°: 0100330545



**7. Condiciones de calibración**

| | Inicio | Final |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental (°C) : | 20,5 | 20,2 |
| Humedad relativa (% h.r.) : | 53,9 | 53,7 |
| Presión Ambiental (mbar) : | 1009,2 | 1009,6 |

**8. Resultados de la calibración**

| $V_{IBC}$ | $VCV_{PATRÓN}$ | Error | Incertidumbre |
|---|---|---|---|
| m/s | m/s | m/s | m/s |
| 1,80 | 2,09 | -0,29 | 0,46 |
| 4,00 | 4,13 | -0,13 | 0,46 |
| 5,90 | 6,08 | -0,18 | 0,68 |

Valor convecionalmente verdadera (VCV) Resulta de la indicación :
Indicación del instrumento bajo calibración ($V_{IBC}$) - Error

**9. Observaciones**

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO y N° EM-03598.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**10. Notas :**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

[3] *Esta información no se encuentra en el ítem de calibración.*

**FIN DEL DOCUMENTO**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LPA-0242-2025

N° Id.: 0100330546


**Expediente** : 001317

**1. Información del cliente para la emisión :**

Nombre o Razón Social : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

Dirección : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

**2. Instrumento calibrado** : **Barómetro**
(Estación meteorológica)

**INDICADOR :**

Marca : DAVIS INSTRUMENTS

Modelo : VANTAGE PRO 2

Número de serie : A111102P029

Código : ENV-EMDC-033

Procedencia : U.S.A.

Intervalo de indicación : 540 mbar a 1100 mbar

Resolución : 0,1 mbar

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Presión de ALAB

**4. Fecha de calibración y emisión :**

Fecha de calibración : 2025-05-19

Fecha de emisión : 2025-05-19

**5. Procedimiento de calibración** :

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el procedimiento PC-024 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de presión absoluta (barómetros)". Primera Edición. 2018. INACAL

**6. Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Certificado / Informe de calibración |
|---|---|---|
| PTP-004 | Instrumento de medición de presión absoluta de clase 0,045% , con incertidumbre de 0,01 mbar a 0,02 mbar. | LFP-015-2023 |
| PTP-020 | Instrumento de medición de presión absoluta de clase 0,045% , con incertidumbre de 0,7 mbar. | 1AP-2869-2024 |

Leo M. León Moya
**Responsable de laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 266527

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LPA-0242-2025**

N° Id.: 0100330546



**7. Condiciones de Calibración :**

| | Mínima | Máxima |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental | 20,2 °C | 20,5 °C |
| Humedad relativa | 52,8 % h.r. | 53,2 % h.r. |

**8. Resultados de la Calibración :**

| Indicación del instrumento a calibrar | Presión convencionalmente verdadera | Error | Incertidumbre |
|---|---|---|---|
| mbar | mbar | mbar | mbar |
| 549,7 | 550,00 | -0,30 | 0,70 |
| 799,9 | 800,08 | -0,18 | 0,52 |
| 1 100,0 | 1 099,63 | 0,37 | 0,52 |

**9. Observaciones :**

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO con el N° EM-03598.
Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
Maxima variacion de temperatura en la calibración : 0,2 °C

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**10. Notas :**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

FIN DEL DOCUMENTO

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 285527



34

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LHA-0332-2025



**Expediente** : 001317

**Fecha de emisión** : 2025-05-23

1. **Solicitante** : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.

**Dirección** : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA

2. **Instrumento calibrado :** **TERMOHIGRÓMETRO AMBIENTAL (ESTACIÓN METEOROLÓGICA)**

| **INDICADOR** | | **SENSOR** | |
|---|---|---|---|
| Marca | : Davis Instruments | Marca | : Davis Instruments |
| Modelo | : Vantage PRO2 | Modelo | : No indica |
| N° de serie | : A111102P029 | N° de serie | : BE190710001 |
| Código | : ENV-EMDC-033 (*) | Código | : ENV-EMDC-033 (*) |
| Alcance | : 1 %h.r. a 100 %h.r. ; 0 °C a 60 °C | Alcance | : 1 %h.r. a 100 %h.r. ; -40 °C a 65 °C |
| Resolución | : 1 %h.r. ; 0,1 °C | | |
| Procedencia | : U.S.A | | |

3. **Lugar de calibración** : En el laboratorio de Temperatura y Humedad de ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

4. **Fecha de calibración** : Del 2025-05-21 al 2025-05-22

5. **Método de calibración** :

PC-026 "Procedimiento para la calibración de higrómetros y termómetros ambientales". Primera Edición. 2019. INACAL

6. **Condiciones Ambientales**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatura ambiental | : 22,1 °C | ± | 1 °C |
| Humedad relativa | : 62,9 % | ± | 4 % |

7. **Trazabilidad** :

| Código | Descripción | Certificado de calibración |
|---|---|---|
| PTH-036 | Termohigrómetro | LH-060-2024 |

Omar G. Bellido Samata
**Responsable de Laboratorio**

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LHA-0332-2025**

N° Id.: 0100330550



**8. Resultados de la Calibración :**

**Para el Higrómetro externo**

| Humedad Relativa Indicada (%h.r.) | Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (%h.r.) | Corrección (%h.r.) | Incertidumbre (%h.r.) |
|---|---|---|---|
| 64 | 60,0 | -4,0 | 2,2 |
| 74 | 70,0 | -4,0 | 2,2 |
| 92 | 90,0 | -2,0 | 2,2 |

La Humedad Relativa convencionalmente verdadera (H.R.CV) resulta de la relación:
H.R.CV = Humedad Relativa Indicada + corrección

**Para el Termómetro externo**

| Temperatura Indicada (°C) | Temperatura Convencionalmente Verdadera (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|---|---|---|---|
| 10,5 | 10,00 | -0,50 | 0,68 |
| 15,4 | 15,00 | -0,40 | 0,68 |
| 25,1 | 25,00 | -0,10 | 0,64 |
| 30,0 | 30,00 | 0,00 | 0,71 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**Para el Termómetro interno**

| Temperatura Indicada (°C) | Temperatura Convencionalmente Verdadera (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|---|---|---|---|
| 10,4 | 10,00 | -0,40 | 0,68 |
| 15,4 | 15,00 | -0,40 | 0,68 |
| 25,3 | 25,00 | -0,30 | 0,64 |
| 30,2 | 30,00 | -0,20 | 0,71 |

La Temperatura convencionalmente verdadera (T.CV) resulta de la relación:
T.CV = Temperatura Indicada + corrección

**9. Observaciones :**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con el N° EM-03598.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
- La temperatura promedio dentro de la cámara climática, durante la calibración del higrómetro fue: 19,97° C.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527



32.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LHA-0332-2025**



**10. Notas:**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

FIN DEL DOCUMENTO

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LVA - 0644 - 2025



**Expediente :** 001317

**1. Información del cliente para la emisión**

**Nombre o razón social** : **ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.**
Dirección : ZARUMILLA MZA. D2 LOTE. 3 URB. DANIEL ALCIDES CARRION (PROLONGACION ZARUMILLA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BEL

**2. Instrumento calibrado** : **Pluviómetro (Estación Meteorológica)**
Capacidad máxima : 999,9 mm
Tipo : Digital

**Información de la consola**

| | |
|---|---|
| Marca | : Davis Instruments |
| Modelo | : Vantage PRO2 |
| N° de serie | : A111102P029 |
| Código | : ENV-EMDC-033 |
| Procedencia | : USA |
| Clase de exactitud | : No indica |
| Temp. de referencia | : 20 °C |
| Div. de escala | : 0,1 mm |
| Material | : Plástico |
| Ubicación | : No indica |

**Información del sensor**

| | |
|---|---|
| Marca | : Davis Instruments |
| Modelo | : No indica |
| N° de serie | : BE190710001 |
| Código | : ENV-EMDC-033 |
| Procedencia | : USA |

**3. Lugar de calibración** : Laboratorio de Volumen de ALAB E.I.R.L.

**4. Fecha de calibración y emisión**

Fecha de calibración : 2025-05-20
Fecha de emisión : 2025-05-21

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**5. Procedimiento de calibración :**
La calibración se realizó por el método gravimétrico según el procedimiento MVAL-LAB-39 : Procedimiento para la calibración de pluviómetros análogicos y digitales. 2023. ALAB.

**6. Trazabilidad :**

| Código | Descripción | Certificado o informe de Calibración |
|---|---|---|
| EM-004 | Balanza | LMCA-0092-2024 |
| PTT-013 | Termómetro Digital | LTA-0012-2025 |
| PTT-008-1 | Termómetro Digital | LTA-0011-2025 |
| IATH-002 | Higrómetro | LHA-0006-2025 |
| PTP-016 | Barómetro | LPA-0076-2025 |

Luis Alberto Pompilla Bardón
**Responsable del Laboratorio de Volumen**

Sebastian F. Leonardo Tarazona
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286521

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LVA - 0644 - 2025**



**7. Condiciones de calibración :**

| | | |
|---|---|---|
| Temperatura ambiental | Inicial : 20,29 °C | Final : 20,34 °C |
| Humedad relativa | Inicial : 65,3 % | Final : 64,2 % |
| Presión Ambiental | Inicial : 1011,9 mbar | Final : 1011,0 mbar |

**8. Resultados :**

| Indicación del equipo (mm) | Valor de referencia (mm) | Corrección (mm) | Error máximo permisible (mm) | Incertidumbre (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1,8 | 2,01 | 0,21 | No Indica | 0,74 |
| 18,8 | 20,06 | 1,26 | No Indica | 0,74 |
| 48,7 | 50,14 | 1,44 | No Indica | 0,74 |
| 85,9 | 90,26 | 4,36 | No Indica | 0,74 |

**9. Observaciones :**

Se colocó una etiqueta con la indicación calibrado y N° EM-03598
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de la medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. Generalmente, el valor de la magnitud de medición está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
Se utilizó la formula de Tanaka para la determinación de la densidad del agua.
El volumen convencionalmente verdadero (valor de referencia) es igual a la indicación del equipo más la corrección correspondiente.
El código de identificación se encuentra en una etiqueta adherida al equipo.
La indicación del equipo se encuentra en milimetros (mm) la cuál es equivalente a ( L/m² ) en la forma de uso del instrumento.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

**10. Notas :**

Los resultados presentados corresponden sólo al item calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ALAB E.I.R.L.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y /o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

**FIN DEL DOCUMENTO**

# 7.7. ANEXO VII:

# "Certificación de acreditaciones del laboratorio"






Sebastián F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

# Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

# ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

**Laboratorio de Ensayo**

En su sede ubicada en: Prolongación Zarumilla Mz. D2 Lote 3, Asociación Daniel Alcides Carrión, distrito de Bellavista, provincia Constitucional del Callao, departamento de Lima

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Fecha de Renovación: 26 de julio de 2023
Fecha de Vencimiento: 25 de julio de 2027

Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU 20600283015 soft
Fecha: 2023-09-13 18:31:39
Motivo:Soy el Autor del Documento

**PATRICIA AGUILAR RODRÍGUEZ**
Directora (d.t.), Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 13 de setiembre de 2023

Cedula: N° 234-2023-INACAL/DA
Adenda N°: 04 del contrato N° 025-16/INACAL-DA
Registro N°: LE-096

*El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.*

*La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).*

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

92

# Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

# PAZ LABORATORIOS S.R.L.

**Laboratorio de Calibración**

En su sede ubicada en: Calle Oscar Benavides N° 602- distrito Yanahuara, provincia Arequipa, departamento Arequipa.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Fecha de Acreditación: 10 de noviembre de 2021
Fecha de Vencimiento: 09 de noviembre de 2025

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2021-11-26 18:37:36
Motivo:Soy el Autor del Documento

**ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA**
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 697-2021-INACAL/DA
Contrato N° : 068-2021/INACAL-DA
Registro N° : LC - 053

**Fecha de emisión: 23 de noviembre de 2021**

*El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.*

*La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).*

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

DA-acr-01P-02M Ver. 02

# Accredited Laboratory

A2LA has accredited

## ANALYTICAL LABORATORY EIRL

*Lima, PERU*

for technical competence in the field of

## Calibration

This laboratory is accredited in accordance with the recognized International Standard ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. This laboratory also meets the R205 – Specific Requirements: Calibration Laboratory Accreditation Program. This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer to joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).

Presented this 13th day of December 2024.

Mr. Trace McInturff, Vice President, Accreditation Services
For the Accreditation Council
Certificate Number 6032.01
Valid to December 31, 2026

*For the calibrations to which this accreditation applies, please refer to the laboratory's Calibration Scope of Accreditation*

Sebastian F. Leonardo Huaraca
INGENIERO AMBIENTAL

# Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

# OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

**Laboratorio de Calibración**

En su sede ubicada en: Av. La Marina N° 365, Urbanizacion Benjamin Doig Lossi Et. Uno distrito de La Perla, Provincia Constitucional del Callao y departamento de Lima.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 07 de diciembre de 2021
Fecha de Vencimiento: 06 de diciembre de 2025

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2021-12-15 19:22:14
Motivo:Soy el Autor del Documento

**ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA**
Directora. Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 746-2021-INACAL/DA
Contrato N° : 080-2021/INACAL-DA
Registro N° : LC - 029

**Fecha de emisión: 14 de diciembre de 2021**

*El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.*

*La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)*

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# TABLAS DE FLOW LOOK UP

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

# Metrolab-Ametek

# Flow Look-Up Table for PM10 VFC

# High Volume Air Sampler

**Serial # 119655-00**

**Calibrated with Rootsmeter serial # 0438320**

**Date Calibrated: 04/03/17**

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

# USE OF LOOK-UP-TABLE FOR DETERMINATION OF FLOW RATE
## PM10 VFC High Volume Air Sampler

1. Determine and record atmospheric properties.

2. Operate sampler and allow to warm up. Perform leak test and make sure all gaskets are in place and that there are no leaks.

3. Read the differential pressure across the filter ($P_f$), inches of $H_2O$ that has to be converted to mm Hg. Reading is taken with a manometer where one side is open to atmosphere and the other is connected to pressure tap on side of filter holder. Filter should be in place for this measurement.

4. Calculate pressure ratio, $P_o / P_a$ $\qquad P_o / P_a = 1 - (P_f / Pa)$
   $P_f$ and $P_a$ should be in mm Hg

5. Look up flow rate in look up table. The first 4 pages are in Celsius and actual $m^3$/min the last 4 pages are in Fahrenheit and actual cubic feet.

**Example**

(NOTE: Individual Look Up Tables will vary.)

1. Suppose the ambient conditions are:

   Temperature: $T_a = 24\,^{\circ}C$

   Barometric Pressure: $P_a = 762$ mm Hg (this must be station pressure which is not corrected to sea level)

2. Assume system is allowed to warm up for stable operation.

3. Measure filter pressure differential, $P_f$. This reading is the set-up reading plus pick-up reading divided by 2 for an average reading. This is taken with a differential manometer with one side of the manometer connected to the stagnation tap on the filter holder (or the Bulkhead Fitting) and the other side open to the atmosphere. Filter must be in place during this measurement.

   Assume that:

   Set-up Reading: $P_f = 18.60$ in $H_2O$
   Pick-up Reading: $P_f = 19.80$ in $H_2O$

   $P_f = (18.60 + 19.80)/2 = 19.20$ in $H_2O$.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

4. Convert $P_f$ = to same units as barometric pressure.

$P_f$ = 19.20 in $H_2O$ / 13.61 x 25.4 = 35.83 mm Hg

$P_f$ = 35.83 mm Hg

5. Calculate pressure ratio.

$P_o/P_a = 1 - (P_f/P_a)$

NOTE: $P_f$ and $P_a$ MUST HAVE CONSISTENT UNITS

$P_o/P_a = 1 - (35.83 / 762)$ $P_o/P_a = .953$

6. Look up Flow Rate from table.

Table 1 (pages 1 – 4) is set up with temperature in °C and the Flow Rate is read in units of $m^3$/min (actual, ACMM). In table 2 (pages 5 – 8) the temperature is in °F and Flow Rate is read in $ft^3$/min (actual, ACFM).

a) For the example we will use Table 1.
Locate the temperature and pressure ratio entries nearest the conditions of:
$T_a$ = 24°C
$P_o/P_a$ = .953

Example: Look-Up Table for Actual Flow Rate in Units of $m^3$/min

| | Temperature °C | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Po/Pa | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| 0.950 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 |
| 0.951 | 1.144 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 |
| 0.952 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 |
| 0.953 | 1.146 | **1.150** | 1.153 | 1.156 | 1.160 |
| 0.954 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 |
| 0.955 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.162 |

b) The reading of flow rate is: $Q_a$ = 1.150 $m^3$/min (actual)
If your Po/Pa number is not in look up table ie; >.979 then interpolate.

7. Determine flow rate in terms of standard air.

$$Q_{std} = 1.150\ m^3/\min \left(\frac{762\ mm\ Hg}{760\ mm\ Hg}\right)\left(\frac{298K}{(273+24)\ K}\right)$$

$Q_{std}$ = 1.157 std $m^3$/min

It is always a good idea to contact the lab that you are dealing with to determine what information that they need including actual or standard air with respect to flow rate.

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655 00 Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | -32 | -30 | -28 | -26 | -24 | -22 | -20 | -18 | -16 | -14 | -12 | -10 | -8 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.035 | 1.039 | 1.043 | 1.046 | 1.050 | 1.054 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 0.930 |
| 0.931 | 1.036 | 1.040 | 1.044 | 1.047 | 1.051 | 1.055 | 1.059 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 0.931 |
| 0.932 | 1.037 | 1.041 | 1.045 | 1.049 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.064 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.078 | 1.082 | 0.932 |
| 0.933 | 1.039 | 1.042 | 1.046 | 1.050 | 1.054 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 0.933 |
| 0.934 | 1.040 | 1.043 | 1.047 | 1.051 | 1.055 | 1.059 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 0.934 |
| 0.935 | 1.041 | 1.045 | 1.048 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 0.935 |
| 0.936 | 1.042 | 1.046 | 1.050 | 1.053 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 0.936 |
| 0.937 | 1.043 | 1.047 | 1.051 | 1.055 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 1.088 | 0.937 |
| 0.938 | 1.044 | 1.048 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.089 | 0.938 |
| 0.939 | 1.046 | 1.049 | 1.053 | 1.057 | 1.061 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 0.939 |
| 0.940 | 1.047 | 1.051 | 1.054 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 0.940 |
| 0.941 | 1.048 | 1.052 | 1.056 | 1.059 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 0.941 |
| 0.942 | 1.049 | 1.053 | 1.057 | 1.061 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 0.942 |
| 0.943 | 1.050 | 1.054 | 1.058 | 1.062 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.095 | 0.943 |
| 0.944 | 1.051 | 1.055 | 1.059 | 1.063 | 1.067 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 0.944 |
| 0.945 | 1.053 | 1.056 | 1.060 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 0.945 |
| 0.946 | 1.054 | 1.058 | 1.061 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.095 | 1.099 | 0.946 |
| 0.947 | 1.055 | 1.059 | 1.063 | 1.066 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 0.947 |
| 0.948 | 1.056 | 1.060 | 1.064 | 1.068 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 0.948 |
| 0.949 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 0.949 |
| 0.950 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 0.950 |
| 0.951 | 1.060 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 0.951 |
| 0.952 | 1.061 | 1.065 | 1.069 | 1.072 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.106 | 0.952 |
| 0.953 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.074 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 0.953 |
| 0.954 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 0.954 |
| 0.955 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.106 | 1.110 | 0.955 |
| 0.956 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 0.956 |
| 0.957 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 0.957 |
| 0.958 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 0.958 |
| 0.959 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 0.959 |
| 0.960 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 0.960 |
| 0.961 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 0.961 |
| 0.962 | 1.073 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 0.962 |
| 0.963 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 0.963 |
| 0.964 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 0.964 |
| 0.965 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 0.965 |
| 0.966 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 0.966 |
| 0.967 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 0.967 |
| 0.968 | 1.080 | 1.084 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 0.968 |
| 0.969 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 0.969 |
| 0.970 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 0.970 |
| 0.971 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 0.971 |
| 0.972 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 0.972 |
| 0.973 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 0.973 |
| 0.974 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 0.974 |
| 0.975 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 0.975 |
| 0.976 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 1.116 | 1.120 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 0.976 |
| 0.977 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.133 | 1.137 | 0.977 |
| 0.978 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.138 | 0.978 |
| 0.979 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655-00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.104 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 0.930 |
| 0.931 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.109 | 1.113 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 0.931 |
| 0.932 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.103 | 1.107 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 0.932 |
| 0.933 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 0.933 |
| 0.934 | 1.088 | 1.092 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.109 | 1.113 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 0.934 |
| 0.935 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.114 | 1.118 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 0.935 |
| 0.936 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 0.936 |
| 0.937 | 1.092 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 0.937 |
| 0.938 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.114 | 1.118 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 0.938 |
| 0.939 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 0.939 |
| 0.940 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 0.940 |
| 0.941 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 0.941 |
| 0.942 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.126 | 1.130 | 1.134 | 1.137 | 1.141 | 0.942 |
| 0.943 | 1.099 | 1.103 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 0.943 |
| 0.944 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 0.944 |
| 0.945 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 0.945 |
| 0.946 | 1.103 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 0.946 |
| 0.947 | 1.104 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 0.947 |
| 0.948 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 0.948 |
| 0.949 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 0.949 |
| 0.950 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 0.950 |
| 0.951 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 0.951 |
| 0.952 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 0.952 |
| 0.953 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 1.155 | 0.953 |
| 0.954 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 0.954 |
| 0.955 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 0.955 |
| 0.956 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 0.956 |
| 0.957 | 1.116 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 0.957 |
| 0.958 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 0.958 |
| 0.959 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 0.959 |
| 0.960 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.164 | 0.960 |
| 0.961 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 0.961 |
| 0.962 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 0.962 |
| 0.963 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 0.963 |
| 0.964 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.169 | 0.964 |
| 0.965 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 0.965 |
| 0.966 | 1.127 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 0.966 |
| 0.967 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 0.967 |
| 0.968 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 0.968 |
| 0.969 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 0.969 |
| 0.970 | 1.132 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 0.970 |
| 0.971 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.178 | 0.971 |
| 0.972 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 0.972 |
| 0.973 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 0.973 |
| 0.974 | 1.137 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 0.974 |
| 0.975 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.183 | 0.975 |
| 0.976 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 0.976 |
| 0.977 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 0.977 |
| 0.978 | 1.142 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.187 | 0.978 |
| 0.979 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.188 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655-00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 0.930 |
| 0.931 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 0.931 |
| 0.932 | 1.124 | 1.128 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 0.932 |
| 0.933 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.166 | 0.933 |
| 0.934 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 0.934 |
| 0.935 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 0.935 |
| 0.936 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.170 | 0.936 |
| 0.937 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 0.937 |
| 0.938 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 0.938 |
| 0.939 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.174 | 0.939 |
| 0.940 | 1.135 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 0.940 |
| 0.941 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 0.941 |
| 0.942 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 0.942 |
| 0.943 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 0.943 |
| 0.944 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 0.944 |
| 0.945 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 0.945 |
| 0.946 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 0.946 |
| 0.947 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 0.947 |
| 0.948 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 0.948 |
| 0.949 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 0.949 |
| 0.950 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 0.950 |
| 0.951 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 0.951 |
| 0.952 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.191 | 0.952 |
| 0.953 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 0.953 |
| 0.954 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 0.954 |
| 0.955 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.195 | 0.955 |
| 0.956 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 0.956 |
| 0.957 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 0.957 |
| 0.958 | 1.157 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.199 | 0.958 |
| 0.959 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 0.959 |
| 0.960 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 0.960 |
| 0.961 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 0.961 |
| 0.962 | 1.162 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 0.962 |
| 0.963 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 0.963 |
| 0.964 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 0.964 |
| 0.965 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 0.965 |
| .966 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 0.966 |
| .967 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 0.967 |
| 0.968 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 0.968 |
| 0.969 | 1.171 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 0.969 |
| 0.970 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 0.970 |
| 0.971 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 0.971 |
| 0.972 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 0.972 |
| 0.973 | 1.176 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 0.973 |
| 0.974 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 0.974 |
| 0.975 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 0.975 |
| 0.976 | 1.180 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 1.220 | 1.223 | 0.976 |
| 0.977 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 0.977 |
| 0.978 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 0.978 |
| 0.979 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.224 | 1.227 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655-00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 0.930 |
| 0.931 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.180 | 0.931 |
| 0.932 | 1.142 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 0.932 |
| 0.933 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 0.933 |
| 0.934 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 0.934 |
| 0.935 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 0.935 |
| 0.936 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 0.936 |
| 0.937 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.188 | 0.937 |
| 0.938 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 0.938 |
| 0.939 | 1.151 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 0.939 |
| 0.940 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.192 | 0.940 |
| 0.941 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 0.941 |
| 0.942 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 0.942 |
| 0.943 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.196 | 0.943 |
| 0.944 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 0.944 |
| 0.945 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 0.945 |
| 0.946 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.200 | 0.946 |
| 0.947 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 0.947 |
| 0.948 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 0.948 |
| 0.949 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.204 | 0.949 |
| 0.950 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 0.950 |
| 0.951 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 0.951 |
| 0.952 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.208 | 0.952 |
| 0.953 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 0.953 |
| 0.954 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 0.954 |
| 0.955 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.212 | 0.955 |
| 0.956 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 0.956 |
| 0.957 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 0.957 |
| 0.958 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.216 | 0.958 |
| 0.959 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 0.959 |
| 0.960 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 0.960 |
| 0.961 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.220 | 0.961 |
| 0.962 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 0.962 |
| 0.963 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 1.220 | 1.223 | 0.963 |
| 0.964 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 1.221 | 1.224 | 0.964 |
| 0.965 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 0.965 |
| 0.966 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.224 | 1.227 | 0.966 |
| 0.967 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 1.225 | 1.228 | 0.967 |
| 0.968 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 1.219 | 1.223 | 1.226 | 1.230 | 0.968 |
| 0.969 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 1.228 | 1.231 | 0.969 |
| 0.970 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 1.229 | 1.232 | 0.970 |
| 0.971 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.223 | 1.227 | 1.230 | 1.234 | 0.971 |
| 0.972 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 1.221 | 1.225 | 1.228 | 1.232 | 1.235 | 0.972 |
| 0.973 | 1.194 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 1.223 | 1.226 | 1.230 | 1.233 | 1.236 | 0.973 |
| 0.974 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.224 | 1.227 | 1.231 | 1.234 | 1.238 | 0.974 |
| 0.975 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 1.225 | 1.229 | 1.232 | 1.236 | 1.239 | 0.975 |
| 0.976 | 1.198 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 1.220 | 1.223 | 1.227 | 1.230 | 1.234 | 1.237 | 1.240 | 0.976 |
| 0.977 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 1.228 | 1.231 | 1.235 | 1.238 | 1.242 | 0.977 |
| 0.978 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 1.229 | 1.233 | 1.236 | 1.240 | 1.243 | 0.978 |
| 0.979 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.224 | 1.227 | 1.231 | 1.234 | 1.238 | 1.241 | 1.245 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655-00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | -12 | -8 | -4 | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 37.05 | 37.20 | 37.34 | 37.49 | 37.63 | 37.78 | 37.92 | 38.06 | 38.20 | 38.34 | 38.49 | 38.63 | 38.76 | 0.930 |
| 0.931 | 37.09 | 37.24 | 37.39 | 37.53 | 37.68 | 37.82 | 37.96 | 38.10 | 38.25 | 38.39 | 38.53 | 38.67 | 38.81 | 0.931 |
| 0.932 | 37.14 | 37.28 | 37.43 | 37.57 | 37.72 | 37.86 | 38.01 | 38.15 | 38.29 | 38.43 | 38.57 | 38.71 | 38.85 | 0.932 |
| 0.933 | 37.18 | 37.32 | 37.47 | 37.62 | 37.76 | 37.90 | 38.05 | 38.19 | 38.33 | 38.47 | 38.62 | 38.76 | 38.90 | 0.933 |
| 0.934 | 37.22 | 37.37 | 37.51 | 37.66 | 37.80 | 37.95 | 38.09 | 38.23 | 38.38 | 38.52 | 38.66 | 38.80 | 38.94 | 0.934 |
| 0.935 | 37.26 | 37.41 | 37.56 | 37.70 | 37.85 | 37.99 | 38.13 | 38.28 | 38.42 | 38.56 | 38.70 | 38.84 | 38.98 | 0.935 |
| 0.936 | 37.30 | 37.45 | 37.60 | 37.74 | 37.89 | 38.03 | 38.18 | 38.32 | 38.46 | 38.61 | 38.75 | 38.89 | 39.03 | 0.936 |
| 0.937 | 37.35 | 37.49 | 37.64 | 37.79 | 37.93 | 38.08 | 38.22 | 38.36 | 38.51 | 38.65 | 38.79 | 38.93 | 39.07 | 0.937 |
| 0.938 | 37.39 | 37.54 | 37.68 | 37.83 | 37.97 | 38.12 | 38.26 | 38.41 | 38.55 | 38.69 | 38.83 | 38.98 | 39.12 | 0.938 |
| 0.939 | 37.43 | 37.58 | 37.72 | 37.87 | 38.02 | 38.16 | 38.31 | 38.45 | 38.59 | 38.74 | 38.88 | 39.02 | 39.16 | 0.939 |
| 0.940 | 37.47 | 37.62 | 37.77 | 37.91 | 38.06 | 38.20 | 38.35 | 38.49 | 38.64 | 38.78 | 38.92 | 39.06 | 39.20 | 0.940 |
| 0.941 | 37.51 | 37.66 | 37.81 | 37.96 | 38.10 | 38.25 | 38.39 | 38.54 | 38.68 | 38.82 | 38.96 | 39.11 | 39.25 | 0.941 |
| 0.942 | 37.56 | 37.70 | 37.85 | 38.00 | 38.14 | 38.29 | 38.43 | 38.58 | 38.72 | 38.87 | 39.01 | 39.15 | 39.29 | 0.942 |
| 0.943 | 37.60 | 37.75 | 37.89 | 38.04 | 38.19 | 38.33 | 38.48 | 38.62 | 38.77 | 38.91 | 39.05 | 39.19 | 39.34 | 0.943 |
| 0.944 | 37.64 | 37.79 | 37.94 | 38.08 | 38.23 | 38.38 | 38.52 | 38.67 | 38.81 | 38.95 | 39.10 | 39.24 | 39.38 | 0.944 |
| 0.945 | 37.68 | 37.83 | 37.98 | 38.13 | 38.27 | 38.42 | 38.56 | 38.71 | 38.85 | 39.00 | 39.14 | 39.28 | 39.42 | 0.945 |
| 0.946 | 37.72 | 37.87 | 38.02 | 38.17 | 38.31 | 38.46 | 38.61 | 38.75 | 38.90 | 39.04 | 39.18 | 39.33 | 39.47 | 0.946 |
| 0.947 | 37.77 | 37.91 | 38.06 | 38.21 | 38.36 | 38.50 | 38.65 | 38.79 | 38.94 | 39.08 | 39.23 | 39.37 | 39.51 | 0.947 |
| 0.948 | 37.81 | 37.96 | 38.11 | 38.25 | 38.40 | 38.55 | 38.69 | 38.84 | 38.98 | 39.13 | 39.27 | 39.41 | 39.55 | 0.948 |
| 0.949 | 37.85 | 38.00 | 38.15 | 38.30 | 38.44 | 38.59 | 38.74 | 38.88 | 39.03 | 39.17 | 39.31 | 39.46 | 39.60 | 0.949 |
| 0.950 | 37.89 | 38.04 | 38.19 | 38.34 | 38.49 | 38.63 | 38.78 | 38.92 | 39.07 | 39.21 | 39.36 | 39.50 | 39.64 | 0.950 |
| 0.951 | 37.93 | 38.08 | 38.23 | 38.38 | 38.53 | 38.68 | 38.82 | 38.97 | 39.11 | 39.26 | 39.40 | 39.54 | 39.69 | 0.951 |
| 0.952 | 37.98 | 38.13 | 38.27 | 38.42 | 38.57 | 38.72 | 38.86 | 39.01 | 39.16 | 39.30 | 39.44 | 39.59 | 39.73 | 0.952 |
| 0.953 | 38.02 | 38.17 | 38.32 | 38.47 | 38.61 | 38.76 | 38.91 | 39.05 | 39.20 | 39.34 | 39.49 | 39.63 | 39.77 | 0.953 |
| 0.954 | 38.06 | 38.21 | 38.36 | 38.51 | 38.66 | 38.80 | 38.95 | 39.10 | 39.24 | 39.39 | 39.53 | 39.68 | 39.82 | 0.954 |
| 0.955 | 38.10 | 38.25 | 38.40 | 38.55 | 38.70 | 38.85 | 38.99 | 39.14 | 39.29 | 39.43 | 39.58 | 39.72 | 39.86 | 0.955 |
| 0.956 | 38.14 | 38.29 | 38.44 | 38.59 | 38.74 | 38.89 | 39.04 | 39.18 | 39.33 | 39.47 | 39.62 | 39.76 | 39.91 | 0.956 |
| 0.957 | 38.19 | 38.34 | 38.49 | 38.64 | 38.78 | 38.93 | 39.08 | 39.23 | 39.37 | 39.52 | 39.66 | 39.81 | 39.95 | 0.957 |
| 0.958 | 38.23 | 38.38 | 38.53 | 38.68 | 38.83 | 38.97 | 39.12 | 39.27 | 39.42 | 39.56 | 39.71 | 39.85 | 39.99 | 0.958 |
| 0.959 | 38.27 | 38.42 | 38.57 | 38.72 | 38.87 | 39.02 | 39.17 | 39.31 | 39.46 | 39.60 | 39.75 | 39.89 | 40.04 | 0.959 |
| 0.960 | 38.31 | 38.46 | 38.61 | 38.76 | 38.91 | 39.06 | 39.21 | 39.36 | 39.50 | 39.65 | 39.79 | 39.94 | 40.08 | 0.960 |
| 0.961 | 38.35 | 38.51 | 38.66 | 38.81 | 38.95 | 39.10 | 39.25 | 39.40 | 39.55 | 39.69 | 39.84 | 39.98 | 40.13 | 0.961 |
| 0.962 | 38.40 | 38.55 | 38.70 | 38.85 | 39.00 | 39.15 | 39.29 | 39.44 | 39.59 | 39.74 | 39.88 | 40.03 | 40.17 | 0.962 |
| 0.963 | 38.44 | 38.59 | 38.74 | 38.89 | 39.04 | 39.19 | 39.34 | 39.49 | 39.63 | 39.78 | 39.92 | 40.07 | 40.21 | 0.963 |
| 0.964 | 38.48 | 38.63 | 38.78 | 38.93 | 39.08 | 39.23 | 39.38 | 39.53 | 39.68 | 39.82 | 39.97 | 40.11 | 40.26 | 0.964 |
| 0.965 | 38.52 | 38.67 | 38.83 | 38.98 | 39.13 | 39.27 | 39.42 | 39.57 | 39.72 | 39.87 | 40.01 | 40.16 | 40.30 | 0.965 |
| 0.966 | 38.56 | 38.72 | 38.87 | 39.02 | 39.17 | 39.32 | 39.47 | 39.61 | 39.76 | 39.91 | 40.06 | 40.20 | 40.35 | 0.966 |
| 0.967 | 38.61 | 38.76 | 38.91 | 39.06 | 39.21 | 39.36 | 39.51 | 39.66 | 39.81 | 39.95 | 40.10 | 40.24 | 40.39 | 0.967 |
| 0.968 | 38.65 | 38.80 | 38.95 | 39.10 | 39.25 | 39.40 | 39.55 | 39.70 | 39.85 | 40.00 | 40.14 | 40.29 | 40.43 | 0.968 |
| 0.969 | 38.69 | 38.84 | 38.99 | 39.15 | 39.30 | 39.45 | 39.60 | 39.74 | 39.89 | 40.04 | 40.19 | 40.33 | 40.48 | 0.969 |
| 0.970 | 38.73 | 38.89 | 39.04 | 39.19 | 39.34 | 39.49 | 39.64 | 39.79 | 39.94 | 40.08 | 40.23 | 40.38 | 40.52 | 0.970 |
| 0.971 | 38.77 | 38.93 | 39.08 | 39.23 | 39.38 | 39.53 | 39.68 | 39.83 | 39.98 | 40.13 | 40.27 | 40.42 | 40.57 | 0.971 |
| 0.972 | 38.82 | 38.97 | 39.12 | 39.27 | 39.42 | 39.58 | 39.72 | 39.87 | 40.02 | 40.17 | 40.32 | 40.46 | 40.61 | 0.972 |
| 0.973 | 38.86 | 39.01 | 39.16 | 39.32 | 39.47 | 39.62 | 39.77 | 39.92 | 40.07 | 40.21 | 40.36 | 40.51 | 40.65 | 0.973 |
| 0.974 | 38.90 | 39.05 | 39.21 | 39.36 | 39.51 | 39.66 | 39.81 | 39.96 | 40.11 | 40.26 | 40.40 | 40.55 | 40.70 | 0.974 |
| 0.975 | 38.94 | 39.10 | 39.25 | 39.40 | 39.55 | 39.70 | 39.85 | 40.00 | 40.15 | 40.30 | 40.45 | 40.60 | 40.74 | 0.975 |
| 0.976 | 38.98 | 39.14 | 39.29 | 39.44 | 39.60 | 39.75 | 39.90 | 40.05 | 40.20 | 40.34 | 40.49 | 40.64 | 40.79 | 0.976 |
| 0.977 | 39.03 | 39.18 | 39.33 | 39.49 | 39.64 | 39.79 | 39.94 | 40.09 | 40.24 | 40.39 | 40.54 | 40.68 | 40.83 | 0.977 |
| 0.978 | 39.07 | 39.22 | 39.38 | 39.53 | 39.68 | 39.83 | 39.98 | 40.13 | 40.28 | 40.43 | 40.58 | 40.73 | 40.87 | 0.978 |
| 0.979 | 39.11 | 39.27 | 39.42 | 39.57 | 39.72 | 39.88 | 40.03 | 40.18 | 40.33 | 40.47 | 40.62 | 40.77 | 40.92 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

LOOKUP TABLE FOR AS1/CMW VFC S/N 119655-00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 38.13 | 38.27 | 38.41 | 38.56 | 38.69 | 38.83 | 38.97 | 39.11 | 39.25 | 39.38 | 39.52 | 39.66 | 39.79 | 0.930 |
| 0.931 | 38.18 | 38.32 | 38.46 | 38.60 | 38.74 | 38.88 | 39.02 | 39.15 | 39.29 | 39.43 | 39.57 | 39.70 | 39.84 | 0.931 |
| 0.932 | 38.22 | 38.36 | 38.50 | 38.64 | 38.78 | 38.92 | 39.06 | 39.20 | 39.34 | 39.47 | 39.61 | 39.75 | 39.88 | 0.932 |
| 0.933 | 38.26 | 38.40 | 38.55 | 38.69 | 38.83 | 38.97 | 39.10 | 39.24 | 39.38 | 39.52 | 39.66 | 39.79 | 39.93 | 0.933 |
| 0.934 | 38.31 | 38.45 | 38.59 | 38.73 | 38.87 | 39.01 | 39.15 | 39.29 | 39.43 | 39.56 | 39.70 | 39.84 | 39.97 | 0.934 |
| 0.935 | 38.35 | 38.49 | 38.63 | 38.77 | 38.91 | 39.05 | 39.19 | 39.33 | 39.47 | 39.61 | 39.75 | 39.88 | 40.02 | 0.935 |
| 0.936 | 38.39 | 38.53 | 38.68 | 38.82 | 38.96 | 39.10 | 39.24 | 39.38 | 39.51 | 39.65 | 39.79 | 39.93 | 40.06 | 0.936 |
| 0.937 | 38.43 | 38.58 | 38.72 | 38.86 | 39.00 | 39.14 | 39.28 | 39.42 | 39.56 | 39.70 | 39.83 | 39.97 | 40.11 | 0.937 |
| 0.938 | 38.48 | 38.62 | 38.76 | 38.90 | 39.05 | 39.19 | 39.33 | 39.46 | 39.60 | 39.74 | 39.88 | 40.02 | 40.15 | 0.938 |
| 0.939 | 38.52 | 38.66 | 38.81 | 38.95 | 39.09 | 39.23 | 39.37 | 39.51 | 39.65 | 39.79 | 39.92 | 40.06 | 40.20 | 0.939 |
| 0.940 | 38.56 | 38.71 | 38.85 | 38.99 | 39.13 | 39.27 | 39.41 | 39.55 | 39.69 | 39.83 | 39.97 | 40.11 | 40.24 | 0.940 |
| 0.941 | 38.61 | 38.75 | 38.89 | 39.04 | 39.18 | 39.32 | 39.46 | 39.60 | 39.74 | 39.88 | 40.01 | 40.15 | 40.29 | 0.941 |
| 0.942 | 38.65 | 38.79 | 38.94 | 39.08 | 39.22 | 39.36 | 39.50 | 39.64 | 39.78 | 39.92 | 40.06 | 40.20 | 40.33 | 0.942 |
| 0.943 | 38.69 | 38.84 | 38.98 | 39.12 | 39.26 | 39.41 | 39.55 | 39.69 | 39.83 | 39.96 | 40.10 | 40.24 | 40.38 | 0.943 |
| 0.944 | 38.74 | 38.88 | 39.02 | 39.17 | 39.31 | 39.45 | 39.59 | 39.73 | 39.87 | 40.01 | 40.15 | 40.29 | 40.42 | 0.944 |
| 0.945 | 38.78 | 38.92 | 39.07 | 39.21 | 39.35 | 39.49 | 39.63 | 39.78 | 39.91 | 40.05 | 40.19 | 40.33 | 40.47 | 0.945 |
| 0.946 | 38.82 | 38.97 | 39.11 | 39.25 | 39.40 | 39.54 | 39.68 | 39.82 | 39.96 | 40.10 | 40.24 | 40.38 | 40.51 | 0.946 |
| 0.947 | 38.87 | 39.01 | 39.15 | 39.30 | 39.44 | 39.58 | 39.72 | 39.86 | 40.00 | 40.14 | 40.28 | 40.42 | 40.56 | 0.947 |
| 0.948 | 38.91 | 39.05 | 39.20 | 39.34 | 39.48 | 39.63 | 39.77 | 39.91 | 40.05 | 40.19 | 40.33 | 40.47 | 40.60 | 0.948 |
| 0.949 | 38.95 | 39.10 | 39.24 | 39.39 | 39.53 | 39.67 | 39.81 | 39.95 | 40.09 | 40.23 | 40.37 | 40.51 | 40.65 | 0.949 |
| 0.950 | 39.00 | 39.14 | 39.29 | 39.43 | 39.57 | 39.71 | 39.86 | 40.00 | 40.14 | 40.28 | 40.42 | 40.56 | 40.69 | 0.950 |
| 0.951 | 39.04 | 39.18 | 39.33 | 39.47 | 39.62 | 39.76 | 39.90 | 40.04 | 40.18 | 40.32 | 40.46 | 40.60 | 40.74 | 0.951 |
| 0.952 | 39.08 | 39.23 | 39.37 | 39.52 | 39.66 | 39.80 | 39.94 | 40.09 | 40.23 | 40.37 | 40.51 | 40.65 | 40.78 | 0.952 |
| 0.953 | 39.13 | 39.27 | 39.42 | 39.56 | 39.70 | 39.85 | 39.99 | 40.13 | 40.27 | 40.41 | 40.55 | 40.69 | 40.83 | 0.953 |
| 0.954 | 39.17 | 39.31 | 39.46 | 39.60 | 39.75 | 39.89 | 40.03 | 40.17 | 40.32 | 40.46 | 40.60 | 40.74 | 40.87 | 0.954 |
| 0.955 | 39.21 | 39.36 | 39.50 | 39.65 | 39.79 | 39.93 | 40.08 | 40.22 | 40.36 | 40.50 | 40.64 | 40.78 | 40.92 | 0.955 |
| 0.956 | 39.26 | 39.40 | 39.55 | 39.69 | 39.83 | 39.98 | 40.12 | 40.26 | 40.40 | 40.55 | 40.69 | 40.83 | 40.96 | 0.956 |
| 0.957 | 39.30 | 39.45 | 39.59 | 39.73 | 39.88 | 40.02 | 40.16 | 40.31 | 40.45 | 40.59 | 40.73 | 40.87 | 41.01 | 0.957 |
| 0.958 | 39.34 | 39.49 | 39.63 | 39.78 | 39.92 | 40.07 | 40.21 | 40.35 | 40.49 | 40.63 | 40.78 | 40.92 | 41.06 | 0.958 |
| 0.959 | 39.39 | 39.53 | 39.68 | 39.82 | 39.97 | 40.11 | 40.25 | 40.40 | 40.54 | 40.68 | 40.82 | 40.96 | 41.10 | 0.959 |
| 0.960 | 39.43 | 39.58 | 39.72 | 39.87 | 40.01 | 40.15 | 40.30 | 40.44 | 40.58 | 40.72 | 40.86 | 41.01 | 41.15 | 0.960 |
| 0.961 | 39.47 | 39.62 | 39.76 | 39.91 | 40.05 | 40.20 | 40.34 | 40.48 | 40.63 | 40.77 | 40.91 | 41.05 | 41.19 | 0.961 |
| 0.962 | 39.52 | 39.66 | 39.81 | 39.95 | 40.10 | 40.24 | 40.39 | 40.53 | 40.67 | 40.81 | 40.95 | 41.10 | 41.24 | 0.962 |
| 0.963 | 39.56 | 39.71 | 39.85 | 40.00 | 40.14 | 40.29 | 40.43 | 40.57 | 40.72 | 40.86 | 41.00 | 41.14 | 41.28 | 0.963 |
| 0.964 | 39.60 | 39.75 | 39.90 | 40.04 | 40.19 | 40.33 | 40.47 | 40.62 | 40.76 | 40.90 | 41.04 | 41.19 | 41.33 | 0.964 |
| 0.965 | 39.65 | 39.79 | 39.94 | 40.08 | 40.23 | 40.37 | 40.52 | 40.66 | 40.80 | 40.95 | 41.09 | 41.23 | 41.37 | 0.965 |
| 0.966 | 39.69 | 39.84 | 39.98 | 40.13 | 40.27 | 40.42 | 40.56 | 40.71 | 40.85 | 40.99 | 41.13 | 41.28 | 41.42 | 0.966 |
| 0.967 | 39.73 | 39.88 | 40.03 | 40.17 | 40.32 | 40.46 | 40.61 | 40.75 | 40.89 | 41.04 | 41.18 | 41.32 | 41.46 | 0.967 |
| 0.968 | 39.78 | 39.92 | 40.07 | 40.22 | 40.36 | 40.51 | 40.65 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.22 | 41.37 | 41.51 | 0.968 |
| 0.969 | 39.82 | 39.97 | 40.11 | 40.26 | 40.41 | 40.55 | 40.70 | 40.84 | 40.98 | 41.13 | 41.27 | 41.41 | 41.55 | 0.969 |
| 0.970 | 39.86 | 40.01 | 40.16 | 40.30 | 40.45 | 40.59 | 40.74 | 40.88 | 41.03 | 41.17 | 41.31 | 41.46 | 41.60 | 0.970 |
| 0.971 | 39.90 | 40.05 | 40.20 | 40.35 | 40.49 | 40.64 | 40.78 | 40.93 | 41.07 | 41.22 | 41.36 | 41.50 | 41.64 | 0.971 |
| 0.972 | 39.95 | 40.10 | 40.24 | 40.39 | 40.54 | 40.68 | 40.83 | 40.97 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.55 | 41.69 | 0.972 |
| 0.973 | 39.99 | 40.14 | 40.29 | 40.43 | 40.58 | 40.73 | 40.87 | 41.02 | 41.16 | 41.30 | 41.45 | 41.59 | 41.73 | 0.973 |
| 0.974 | 40.03 | 40.18 | 40.33 | 40.48 | 40.63 | 40.77 | 40.92 | 41.06 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.64 | 41.78 | 0.974 |
| 0.975 | 40.08 | 40.23 | 40.37 | 40.52 | 40.67 | 40.82 | 40.96 | 41.11 | 41.25 | 41.39 | 41.54 | 41.68 | 41.82 | 0.975 |
| 0.976 | 40.12 | 40.27 | 40.42 | 40.57 | 40.71 | 40.86 | 41.01 | 41.15 | 41.29 | 41.44 | 41.58 | 41.73 | 41.87 | 0.976 |
| 0.977 | 40.16 | 40.31 | 40.46 | 40.61 | 40.76 | 40.90 | 41.05 | 41.19 | 41.34 | 41.48 | 41.63 | 41.77 | 41.91 | 0.977 |
| 0.978 | 40.21 | 40.36 | 40.51 | 40.65 | 40.80 | 40.95 | 41.09 | 41.24 | 41.38 | 41.53 | 41.67 | 41.82 | 41.96 | 0.978 |
| 0.979 | 40.25 | 40.40 | 40.55 | 40.70 | 40.84 | 40.99 | 41.14 | 41.28 | 41.43 | 41.57 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655-00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 39.18 | 39.32 | 39.45 | 39.59 | 39.72 | 39.86 | 39.99 | 40.13 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.66 | 40.79 | 0.930 |
| 0.931 | 39.22 | 39.36 | 39.50 | 39.63 | 39.77 | 39.91 | 40.04 | 40.17 | 40.31 | 40.44 | 40.57 | 40.71 | 40.84 | 0.931 |
| 0.932 | 39.27 | 39.41 | 39.54 | 39.68 | 39.81 | 39.95 | 40.09 | 40.22 | 40.35 | 40.49 | 40.62 | 40.75 | 40.88 | 0.932 |
| 0.933 | 39.31 | 39.45 | 39.59 | 39.72 | 39.86 | 40.00 | 40.13 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.93 | 0.933 |
| 0.934 | 39.36 | 39.49 | 39.63 | 39.77 | 39.90 | 40.04 | 40.18 | 40.31 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.84 | 40.98 | 0.934 |
| 0.935 | 39.40 | 39.54 | 39.68 | 39.81 | 39.95 | 40.09 | 40.22 | 40.36 | 40.49 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.02 | 0.935 |
| 0.936 | 39.45 | 39.58 | 39.72 | 39.86 | 39.99 | 40.13 | 40.27 | 40.40 | 40.54 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.07 | 0.936 |
| 0.937 | 39.49 | 39.63 | 39.77 | 39.90 | 40.04 | 40.18 | 40.31 | 40.45 | 40.58 | 40.72 | 40.85 | 40.98 | 41.12 | 0.937 |
| 0.938 | 39.53 | 39.67 | 39.81 | 39.95 | 40.08 | 40.22 | 40.36 | 40.49 | 40.63 | 40.76 | 40.90 | 41.03 | 41.16 | 0.938 |
| 0.939 | 39.58 | 39.72 | 39.86 | 39.99 | 40.13 | 40.27 | 40.40 | 40.54 | 40.67 | 40.81 | 40.94 | 41.07 | 41.21 | 0.939 |
| 0.940 | 39.62 | 39.76 | 39.90 | 40.04 | 40.17 | 40.31 | 40.45 | 40.58 | 40.72 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.25 | 0.940 |
| 0.941 | 39.67 | 39.81 | 39.94 | 40.08 | 40.22 | 40.36 | 40.49 | 40.63 | 40.76 | 40.90 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 0.941 |
| 0.942 | 39.71 | 39.85 | 39.99 | 40.13 | 40.26 | 40.40 | 40.54 | 40.67 | 40.81 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 0.942 |
| 0.943 | 39.76 | 39.90 | 40.03 | 40.17 | 40.31 | 40.45 | 40.58 | 40.72 | 40.86 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.39 | 0.943 |
| 0.944 | 39.80 | 39.94 | 40.08 | 40.22 | 40.35 | 40.49 | 40.63 | 40.77 | 40.90 | 41.04 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 0.944 |
| 0.945 | 39.85 | 39.98 | 40.12 | 40.26 | 40.40 | 40.54 | 40.67 | 40.81 | 40.95 | 41.08 | 41.22 | 41.35 | 41.48 | 0.945 |
| 0.946 | 39.89 | 40.03 | 40.17 | 40.31 | 40.44 | 40.58 | 40.72 | 40.86 | 40.99 | 41.13 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 0.946 |
| 0.947 | 39.93 | 40.07 | 40.21 | 40.35 | 40.49 | 40.63 | 40.76 | 40.90 | 41.04 | 41.17 | 41.31 | 41.44 | 41.58 | 0.947 |
| 0.948 | 39.98 | 40.12 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.67 | 40.81 | 40.95 | 41.08 | 41.22 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 0.948 |
| 0.949 | 40.02 | 40.16 | 40.30 | 40.44 | 40.58 | 40.72 | 40.86 | 40.99 | 41.13 | 41.26 | 41.40 | 41.54 | 41.67 | 0.949 |
| 0.950 | 40.07 | 40.21 | 40.35 | 40.49 | 40.63 | 40.76 | 40.90 | 41.04 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.58 | 41.72 | 0.950 |
| 0.951 | 40.11 | 40.25 | 40.39 | 40.53 | 40.67 | 40.81 | 40.95 | 41.08 | 41.22 | 41.36 | 41.49 | 41.63 | 41.76 | 0.951 |
| 0.952 | 40.16 | 40.30 | 40.44 | 40.58 | 40.72 | 40.85 | 40.99 | 41.13 | 41.27 | 41.40 | 41.54 | 41.67 | 41.81 | 0.952 |
| 0.953 | 40.20 | 40.34 | 40.48 | 40.62 | 40.76 | 40.90 | 41.04 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 0.953 |
| 0.954 | 40.24 | 40.39 | 40.53 | 40.67 | 40.81 | 40.94 | 41.08 | 41.22 | 41.36 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.90 | 0.954 |
| 0.955 | 40.29 | 40.43 | 40.57 | 40.71 | 40.85 | 40.99 | 41.13 | 41.27 | 41.40 | 41.54 | 41.68 | 41.81 | 41.95 | 0.955 |
| 0.956 | 40.33 | 40.47 | 40.62 | 40.76 | 40.90 | 41.03 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.59 | 41.72 | 41.86 | 41.99 | 0.956 |
| 0.957 | 40.38 | 40.52 | 40.66 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.22 | 41.36 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.90 | 42.04 | 0.957 |
| 0.958 | 40.42 | 40.56 | 40.70 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.54 | 41.68 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 0.958 |
| 0.959 | 40.47 | 40.61 | 40.75 | 40.89 | 41.03 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.59 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.13 | 0.959 |
| 0.960 | 40.51 | 40.65 | 40.79 | 40.94 | 41.08 | 41.22 | 41.35 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.91 | 42.04 | 42.18 | 0.960 |
| 0.961 | 40.56 | 40.70 | 40.84 | 40.98 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.54 | 41.68 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.22 | 0.961 |
| 0.962 | 40.60 | 40.74 | 40.88 | 41.03 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.58 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.13 | 42.27 | 0.962 |
| 0.963 | 40.64 | 40.79 | 40.93 | 41.07 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.91 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 0.963 |
| 0.964 | 40.69 | 40.83 | 40.97 | 41.11 | 41.26 | 41.40 | 41.54 | 41.67 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.23 | 42.36 | 0.964 |
| 0.965 | 40.73 | 40.88 | 41.02 | 41.16 | 41.30 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.14 | 42.27 | 42.41 | 0.965 |
| 0.966 | 40.78 | 40.92 | 41.06 | 41.20 | 41.35 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.91 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 0.966 |
| 0.967 | 40.82 | 40.97 | 41.11 | 41.25 | 41.39 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.23 | 42.37 | 42.50 | 0.967 |
| 0.968 | 40.87 | 41.01 | 41.15 | 41.29 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.14 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 0.968 |
| 0.969 | 40.91 | 41.05 | 41.20 | 41.34 | 41.48 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.59 | 0.969 |
| 0.970 | 40.96 | 41.10 | 41.24 | 41.38 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.23 | 42.37 | 42.50 | 42.64 | 0.970 |
| 0.971 | 41.00 | 41.14 | 41.29 | 41.43 | 41.57 | 41.71 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 0.971 |
| 0.972 | 41.04 | 41.19 | 41.33 | 41.47 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.60 | 42.73 | 0.972 |
| 0.973 | 41.09 | 41.23 | 41.38 | 41.52 | 41.66 | 41.80 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 0.973 |
| 0.974 | 41.13 | 41.28 | 41.42 | 41.56 | 41.71 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 42.83 | 0.974 |
| 0.975 | 41.18 | 41.32 | 41.47 | 41.61 | 41.75 | 41.89 | 42.03 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.60 | 42.73 | 42.87 | 0.975 |
| 0.976 | 41.22 | 41.37 | 41.51 | 41.65 | 41.80 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.92 | 0.976 |
| 0.977 | 41.27 | 41.41 | 41.56 | 41.70 | 41.84 | 41.98 | 42.13 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 42.83 | 42.97 | 0.977 |
| 0.978 | 41.31 | 41.46 | 41.60 | 41.74 | 41.89 | 42.03 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.87 | 43.01 | 0.978 |
| 0.979 | 41.36 | 41.50 | 41.65 | 41.79 | 41.93 | 42.07 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.92 | 43.06 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N 119655 00

Calibrated 04/03/2017

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | 104 | 108 | 112 | 116 | 120 | 124 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 40.13 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.66 | 40.79 | 40.92 | 41.05 | 41.18 | 41.31 | 41.44 | 41.57 | 41.70 | 0.930 |
| 0.931 | 40.17 | 40.31 | 40.44 | 40.57 | 40.71 | 40.84 | 40.97 | 41.10 | 41.23 | 41.36 | 41.49 | 41.62 | 41.75 | 0.931 |
| 0.932 | 40.22 | 40.35 | 40.49 | 40.62 | 40.75 | 40.88 | 41.02 | 41.15 | 41.28 | 41.41 | 41.54 | 41.67 | 41.79 | 0.932 |
| 0.933 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.93 | 41.06 | 41.19 | 41.32 | 41.45 | 41.58 | 41.71 | 41.84 | 0.933 |
| 0.934 | 40.31 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.84 | 40.98 | 41.11 | 41.24 | 41.37 | 41.50 | 41.63 | 41.76 | 41.89 | 0.934 |
| 0.935 | 40.36 | 40.49 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.02 | 41.15 | 41.29 | 41.42 | 41.55 | 41.68 | 41.81 | 41.94 | 0.935 |
| 0.936 | 40.40 | 40.54 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.07 | 41.20 | 41.33 | 41.46 | 41.59 | 41.72 | 41.85 | 41.98 | 0.936 |
| 0.937 | 40.45 | 40.58 | 40.72 | 40.85 | 40.98 | 41.12 | 41.25 | 41.38 | 41.51 | 41.64 | 41.77 | 41.90 | 42.03 | 0.937 |
| 0.938 | 40.49 | 40.63 | 40.76 | 40.90 | 41.03 | 41.16 | 41.29 | 41.43 | 41.56 | 41.69 | 41.82 | 41.95 | 42.08 | 0.938 |
| 0.939 | 40.54 | 40.67 | 40.81 | 40.94 | 41.07 | 41.21 | 41.34 | 41.47 | 41.60 | 41.73 | 41.87 | 42.00 | 42.13 | 0.939 |
| 0.940 | 40.58 | 40.72 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.25 | 41.39 | 41.52 | 41.65 | 41.78 | 41.91 | 42.04 | 42.17 | 0.940 |
| 0.941 | 40.63 | 40.76 | 40.90 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 41.43 | 41.57 | 41.70 | 41.83 | 41.96 | 42.09 | 42.22 | 0.941 |
| 0.942 | 40.67 | 40.81 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 41.48 | 41.61 | 41.74 | 41.88 | 42.01 | 42.14 | 42.27 | 0.942 |
| 0.943 | 40.72 | 40.86 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.39 | 41.53 | 41.66 | 41.79 | 41.92 | 42.05 | 42.18 | 42.32 | 0.943 |
| 0.944 | 40.77 | 40.90 | 41.04 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 41.57 | 41.70 | 41.84 | 41.97 | 42.10 | 42.23 | 42.36 | 0.944 |
| 0.945 | 40.81 | 40.95 | 41.08 | 41.22 | 41.35 | 41.48 | 41.62 | 41.75 | 41.88 | 42.02 | 42.15 | 42.28 | 42.41 | 0.945 |
| 0.946 | 40.86 | 40.99 | 41.13 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 41.66 | 41.80 | 41.93 | 42.06 | 42.19 | 42.33 | 42.46 | 0.946 |
| 0.947 | 40.90 | 41.04 | 41.17 | 41.31 | 41.44 | 41.58 | 41.71 | 41.84 | 41.98 | 42.11 | 42.24 | 42.37 | 42.50 | 0.947 |
| 0.948 | 40.95 | 41.08 | 41.22 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.89 | 42.02 | 42.16 | 42.29 | 42.42 | 42.55 | 0.948 |
| 0.949 | 40.99 | 41.13 | 41.26 | 41.40 | 41.54 | 41.67 | 41.80 | 41.94 | 42.07 | 42.20 | 42.33 | 42.47 | 42.60 | 0.949 |
| 0.950 | 41.04 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.98 | 42.12 | 42.25 | 42.38 | 42.51 | 42.65 | 0.950 |
| 0.951 | 41.08 | 41.22 | 41.36 | 41.49 | 41.63 | 41.76 | 41.90 | 42.03 | 42.16 | 42.30 | 42.43 | 42.56 | 42.69 | 0.951 |
| 0.952 | 41.13 | 41.27 | 41.40 | 41.54 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.21 | 42.34 | 42.48 | 42.61 | 42.74 | 0.952 |
| 0.953 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 42.12 | 42.26 | 42.39 | 42.52 | 42.66 | 42.79 | 0.953 |
| 0.954 | 41.22 | 41.36 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.30 | 42.44 | 42.57 | 42.70 | 42.83 | 0.954 |
| 0.955 | 41.27 | 41.40 | 41.54 | 41.68 | 41.81 | 41.95 | 42.08 | 42.22 | 42.35 | 42.48 | 42.62 | 42.75 | 42.88 | 0.955 |
| 0.956 | 41.31 | 41.45 | 41.59 | 41.72 | 41.86 | 41.99 | 42.13 | 42.26 | 42.40 | 42.53 | 42.66 | 42.80 | 42.93 | 0.956 |
| 0.957 | 41.36 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.31 | 42.44 | 42.58 | 42.71 | 42.84 | 42.98 | 0.957 |
| 0.958 | 41.40 | 41.54 | 41.68 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.22 | 42.36 | 42.49 | 42.62 | 42.76 | 42.89 | 43.02 | 0.958 |
| 0.959 | 41.45 | 41.59 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 42.54 | 42.67 | 42.80 | 42.94 | 43.07 | 0.959 |
| 0.960 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 41.91 | 42.04 | 42.18 | 42.31 | 42.45 | 42.58 | 42.72 | 42.85 | 42.99 | 43.12 | 0.960 |
| 0.961 | 41.54 | 41.68 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.63 | 42.76 | 42.90 | 43.03 | 43.17 | 0.961 |
| 0.962 | 41.58 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.13 | 42.27 | 42.41 | 42.54 | 42.68 | 42.81 | 42.95 | 43.08 | 43.21 | 0.962 |
| 0.963 | 41.63 | 41.77 | 41.91 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.45 | 42.59 | 42.72 | 42.86 | 42.99 | 43.13 | 43.26 | 0.963 |
| 0.964 | 41.67 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.23 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.77 | 42.91 | 43.04 | 43.17 | 43.31 | 0.964 |
| 0.965 | 41.72 | 41.86 | 42.00 | 42.14 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.68 | 42.82 | 42.95 | 43.09 | 43.22 | 43.35 | 0.965 |
| 0.966 | 41.77 | 41.91 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.59 | 42.73 | 42.86 | 43.00 | 43.13 | 43.27 | 43.40 | 0.966 |
| 0.967 | 41.81 | 41.95 | 42.09 | 42.23 | 42.37 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.91 | 43.05 | 43.18 | 43.32 | 43.45 | 0.967 |
| 0.968 | 41.86 | 42.00 | 42.14 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 42.82 | 42.96 | 43.09 | 43.23 | 43.36 | 43.50 | 0.968 |
| 0.969 | 41.90 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.59 | 42.73 | 42.87 | 43.00 | 43.14 | 43.27 | 43.41 | 43.54 | 0.969 |
| 0.970 | 41.95 | 42.09 | 42.23 | 42.37 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.91 | 43.05 | 43.19 | 43.32 | 43.46 | 43.59 | 0.970 |
| 0.971 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 42.82 | 42.96 | 43.10 | 43.23 | 43.37 | 43.50 | 43.64 | 0.971 |
| 0.972 | 42.04 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.60 | 42.73 | 42.87 | 43.01 | 43.14 | 43.28 | 43.42 | 43.55 | 43.69 | 0.972 |
| 0.973 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.92 | 43.05 | 43.19 | 43.33 | 43.46 | 43.60 | 43.73 | 0.973 |
| 0.974 | 42.13 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 42.83 | 42.96 | 43.10 | 43.24 | 43.37 | 43.51 | 43.65 | 43.78 | 0.974 |
| 0.975 | 42.18 | 42.32 | 42.46 | 42.60 | 42.73 | 42.87 | 43.01 | 43.15 | 43.28 | 43.42 | 43.56 | 43.69 | 43.83 | 0.975 |
| 0.976 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.92 | 43.06 | 43.19 | 43.33 | 43.47 | 43.60 | 43.74 | 43.87 | 0.976 |
| 0.977 | 42.27 | 42.41 | 42.55 | 42.69 | 42.83 | 42.97 | 43.10 | 43.24 | 43.38 | 43.52 | 43.65 | 43.79 | 43.92 | 0.977 |
| 0.978 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.87 | 43.01 | 43.15 | 43.29 | 43.43 | 43.56 | 43.70 | 43.83 | 43.97 | 0.978 |
| 0.979 | 42.36 | 42.50 | 42.64 | 42.78 | 42.92 | 43.06 | 43.20 | 43.33 | 43.47 | 43.61 | 43.75 | 43.88 | 44.02 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L. V°B° CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 226527

12

# Tisch Environmental, Inc.

# Flow Look-Up Table for PM10 VFC

# High Volume Air Sampler

**Serial # P11391X**

**Calibrated with Rootsmeter serial # 0438320**

**Date Calibrated: 06/23/21**

**G Factor = - 0.02092568**

145 South Miami Avenue
Village of Cleves, Ohio 45002

Toll Free ISP AND - PM10
(877) 263 - 7610
Direct. (513) 467-9000
FAX (513) 467-9009
Web Site Tisch-Env.com
Email sales@tisch-env.com

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 280527

u

## G-Factor Excel Spreadsheet Instructions

The TE-6070V (use for PM2.5 VFC) calibration worksheet can be found on our website at www.tisch-env.com. If you have the G Factor that accompanies each VFC, go to "TE-6070V High Vol. PM10 VFC with G-Factor", if you do not have a G Factor then go to "TE-6070V High Vol. PM-10" excel spreadsheet.

Note: Calibration orifices should be sent back to Tisch Environmental for calibration on an annual basis per US EPA Compendium Method IO-2.1 Part 7.3.2 *Sampling of Ambient Air For Total Suspened Particulate Matter (SPM) and $PM_{10}$ Using High Volume (HV) Sampler*

1. **Enter the following information in the corresponding cells in the worksheet:**

**Site Information**

| | |
|---|---|
| Location | The location of the instrument |
| Date | Current Date |
| Tech | Technician performing the calibration |
| Serial # | Serial number of the instrument, Pxxxx |
| VFC G Factor | The g-factor of the VFC you are calibrating. This can be found on the lookup table documentation (first page of this doc) or the sticker located on the VFC. |

**Calibration Orifice Information**

| | |
|---|---|
| Make | The make of the orifice, typically Tisch Environmental |
| Model | The model number of the orifice, typically TE-5028A |
| Serial # | The Serial number of the calibration orifice you are using |
| Qa Slope (m) | The Qa slope of the calibration orifice you are using. This is found on the calibration documentation provided with the calibration orifice |
| Qa Int (b) | The Qa intercept of the calibration orifice you are using. This is found on the calibration documentation provided with the calibration orifice |
| Calibration Due Date | The date that the calibration of the orifice is due. Orifices should be calibrated on an annual basis. Call Tisch Environmental at 1-TSP-AND-PM10 to schedule a calibration. |

**Ambient Conditions**

| | |
|---|---|
| Temp (Deg F) | Enter the current ambient temperature at calibration, Ta in Degrees K and Ta in degrees C will be calculated by the spreadsheet |
| Barometric Pressure | Enter the ambient barometric pressure (Pa) inches of Hg at calibration, the Pa in mmHg will be calculated by the spreadsheet |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

2. **Enter the calibration information by performing each calibration point and entering the following information into each corresponding row for each point:**

**Calibration Information**

| | |
|---|---|
| Orifice "$H_20$ | The pressure measured at the orifice port using a manometer. The first point should be performed with the orifice knob turned counter-clockwise or wide open, then four consecutive points turning the orifice knob clockwise (not closed) Good idea to take a few extra points here. |
| Sampler "$H_20$ | The pressure measured at the sampler side port using a manometer (clear tubing that is connect to bulk head fitting that is connected to side of filter holder) |

The calibrator flow is calculated (Qa) using the formula:

$$Qa = \frac{1}{Slope} x \sqrt{"H20x\left(\frac{Ta}{Pa}\right)} - Intercept$$

The calculated flow in $m^3$/min will be calculated using the g-factor formula, this flow will correspond to the flow found in the lookup table supplied with the VFC.

The percent difference will be calculated using the formula:

$$\%\ Difference = \frac{Calculated\ Flow - (Qa)\ Calibrator\ Flow}{(Qa)\ Calibrator\ Flow} x\ 100$$

As per stated in the method IO-2.1, % Difference calculations should be less than +-4%

3. **To calculate the total air volume during the sample enter the following information:**

**Calculate Total Air Volume Using G-Factor**

| | |
|---|---|
| Average Temperature | Enter the average temperature of the sample throughout the sample period in Deg F. The temperature will then be calculated in Deg K |
| Barometric Pressure | Enter the average barometric pressure of the sample throughout the sample period in Inches of Hg. The barometric pressure in mmHg will then be calculated |
| Clean Filter "$H_20$ | Enter the clean filter pressure in inches of water prior to sampling |
| Dirty Filter "$H_20$ | Enter the dirty filter pressure in inches of water after sampling. The average sample pressure will then be calculated in mmHg |
| Runtime | Enter the total runtime in hours (xx.xx) of the sample |

Using the g-factor formula, Po/Pa will be calculated and an average flow rate of the sample will be calculated in $m^3$/min. Using this information the total sample volume will be calculated.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

09

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | -32 | -30 | -28 | -26 | -24 | -22 | -20 | -18 | -16 | -14 | -12 | -10 | -8 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.034 | 1.037 | 1.041 | 1.045 | 1.049 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 0.930 |
| 0.931 | 1.035 | 1.039 | 1.042 | 1.046 | 1.050 | 1.054 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 0.931 |
| 0.932 | 1.036 | 1.040 | 1.044 | 1.047 | 1.051 | 1.055 | 1.059 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.073 | 1.077 | 1.080 | 0.932 |
| 0.933 | 1.037 | 1.041 | 1.045 | 1.049 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 0.933 |
| 0.934 | 1.038 | 1.042 | 1.046 | 1.050 | 1.053 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 0.934 |
| 0.935 | 1.040 | 1.043 | 1.047 | 1.051 | 1.055 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 0.935 |
| 0.936 | 1.041 | 1.045 | 1.048 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 0.936 |
| 0.937 | 1.042 | 1.046 | 1.050 | 1.053 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 0.937 |
| 0.938 | 1.043 | 1.047 | 1.051 | 1.054 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 1.088 | 0.938 |
| 0.939 | 1.044 | 1.048 | 1.052 | 1.056 | 1.059 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 0.939 |
| 0.940 | 1.045 | 1.049 | 1.053 | 1.057 | 1.061 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 0.940 |
| 0.941 | 1.047 | 1.050 | 1.054 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 0.941 |
| 0.942 | 1.048 | 1.052 | 1.055 | 1.059 | 1.063 | 1.067 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 0.942 |
| 0.943 | 1.049 | 1.053 | 1.057 | 1.060 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 0.943 |
| 0.944 | 1.050 | 1.054 | 1.058 | 1.062 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 0.944 |
| 0.945 | 1.051 | 1.055 | 1.059 | 1.063 | 1.067 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 0.945 |
| 0.946 | 1.052 | 1.056 | 1.060 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 0.946 |
| 0.947 | 1.054 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 0.947 |
| 0.948 | 1.055 | 1.059 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 0.948 |
| 0.949 | 1.056 | 1.060 | 1.064 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 0.949 |
| 0.950 | 1.057 | 1.061 | 1.065 | 1.069 | 1.072 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 0.950 |
| 0.951 | 1.058 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.074 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 0.951 |
| 0.952 | 1.059 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 0.952 |
| 0.953 | 1.061 | 1.065 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 0.953 |
| 0.954 | 1.062 | 1.066 | 1.070 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 0.954 |
| 0.955 | 1.063 | 1.067 | 1.071 | 1.075 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 0.955 |
| 0.956 | 1.064 | 1.068 | 1.072 | 1.076 | 1.080 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 0.956 |
| 0.957 | 1.065 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 0.957 |
| 0.958 | 1.067 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 0.958 |
| 0.959 | 1.068 | 1.072 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 0.959 |
| 0.960 | 1.069 | 1.073 | 1.077 | 1.081 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 0.960 |
| 0.961 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 0.961 |
| 0.962 | 1.071 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 0.962 |
| 0.963 | 1.072 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 0.963 |
| 0.964 | 1.074 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 0.964 |
| 0.965 | 1.075 | 1.079 | 1.083 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 0.965 |
| 0.966 | 1.076 | 1.080 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 0.966 |
| 0.967 | 1.077 | 1.081 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 0.967 |
| 0.968 | 1.078 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 0.968 |
| 0.969 | 1.079 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 0.969 |
| 0.970 | 1.081 | 1.085 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 0.970 |
| 0.971 | 1.082 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 0.971 |
| 0.972 | 1.083 | 1.087 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 0.972 |
| 0.973 | 1.084 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 0.973 |
| 0.974 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 0.974 |
| 0.975 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.133 | 0.975 |
| 0.976 | 1.088 | 1.092 | 1.096 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 0.976 |
| 0.977 | 1.089 | 1.093 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 0.977 |
| 0.978 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.121 | 1.125 | 1.129 | 1.133 | 1.137 | 0.978 |
| 0.979 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.103 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.123 | 1.126 | 1.130 | 1.134 | 1.138 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.082 | 1.085 | 1.089 | 1.092 | 1.096 | 1.099 | 1.103 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 0.930 |
| 0.931 | 1.083 | 1.086 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.104 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 0.931 |
| 0.932 | 1.084 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.098 | 1.102 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.126 | 0.932 |
| 0.933 | 1.085 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.103 | 1.107 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 0.933 |
| 0.934 | 1.087 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.104 | 1.108 | 1.111 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 0.934 |
| 0.935 | 1.088 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.109 | 1.113 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 0.935 |
| 0.936 | 1.089 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.103 | 1.107 | 1.110 | 1.114 | 1.118 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.131 | 0.936 |
| 0.937 | 1.090 | 1.094 | 1.097 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.115 | 1.119 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 0.937 |
| 0.938 | 1.091 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.109 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 0.938 |
| 0.939 | 1.093 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.114 | 1.118 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 0.939 |
| 0.940 | 1.094 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.115 | 1.119 | 1.123 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 0.940 |
| 0.941 | 1.095 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 0.941 |
| 0.942 | 1.096 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 0.942 |
| 0.943 | 1.098 | 1.101 | 1.105 | 1.108 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 0.943 |
| 0.944 | 1.099 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.120 | 1.124 | 1.128 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 0.944 |
| 0.945 | 1.100 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 0.945 |
| 0.946 | 1.101 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.119 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 0.946 |
| 0.947 | 1.102 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 0.947 |
| 0.948 | 1.104 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 0.948 |
| 0.949 | 1.105 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.137 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 0.949 |
| 0.950 | 1.106 | 1.110 | 1.113 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 0.950 |
| 0.951 | 1.107 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 0.951 |
| 0.952 | 1.109 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 0.952 |
| 0.953 | 1.110 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.124 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 0.953 |
| 0.954 | 1.111 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 0.954 |
| 0.955 | 1.112 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 0.955 |
| 0.956 | 1.114 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 0.956 |
| 0.957 | 1.115 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.129 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 0.957 |
| 0.958 | 1.116 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 0.958 |
| 0.959 | 1.117 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 0.959 |
| 0.960 | 1.118 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 0.960 |
| 0.961 | 1.120 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 0.961 |
| 0.962 | 1.121 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.165 | 0.962 |
| 0.963 | 1.122 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 0.963 |
| 0.964 | 1.123 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 0.964 |
| 0.965 | 1.125 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 0.965 |
| 0.966 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 0.966 |
| 0.967 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 0.967 |
| 0.968 | 1.128 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 0.968 |
| 0.969 | 1.129 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.174 | 0.969 |
| 0.970 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 0.970 |
| 0.971 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 0.971 |
| 0.972 | 1.133 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 0.972 |
| 0.973 | 1.134 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.179 | 0.973 |
| 0.974 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 0.974 |
| 0.975 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 0.975 |
| 0.976 | 1.138 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 0.976 |
| 0.977 | 1.139 | 1.143 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.184 | 0.977 |
| 0.978 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 0.978 |
| 0.979 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

07

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.120 | 1.124 | 1.127 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 0.930 |
| 0.931 | 1.122 | 1.125 | 1.129 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.162 | 0.931 |
| 0.932 | 1.123 | 1.126 | 1.130 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 0.932 |
| 0.933 | 1.124 | 1.128 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 0.933 |
| 0.934 | 1.125 | 1.129 | 1.132 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.166 | 0.934 |
| 0.935 | 1.127 | 1.130 | 1.134 | 1.137 | 1.141 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 0.935 |
| 0.936 | 1.128 | 1.131 | 1.135 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 0.936 |
| 0.937 | 1.129 | 1.133 | 1.136 | 1.140 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.170 | 0.937 |
| 0.938 | 1.131 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 0.938 |
| 0.939 | 1.132 | 1.135 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 0.939 |
| 0.940 | 1.133 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 0.940 |
| 0.941 | 1.134 | 1.138 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 0.941 |
| 0.942 | 1.136 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 0.942 |
| 0.943 | 1.137 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 0.943 |
| 0.944 | 1.138 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.179 | 0.944 |
| 0.945 | 1.139 | 1.143 | 1.146 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 0.945 |
| 0.946 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 0.946 |
| 0.947 | 1.142 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.183 | 0.947 |
| 0.948 | 1.143 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 0.948 |
| 0.949 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 0.949 |
| 0.950 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.187 | 0.950 |
| 0.951 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 0.951 |
| 0.952 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 0.952 |
| 0.953 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 0.953 |
| 0.954 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 0.954 |
| 0.955 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 0.955 |
| 0.956 | 1.153 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 0.956 |
| 0.957 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 0.957 |
| 0.958 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 0.958 |
| 0.959 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 0.959 |
| 0.960 | 1.158 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 0.960 |
| 0.961 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 0.961 |
| 0.962 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 0.962 |
| 0.963 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.204 | 0.963 |
| 0.964 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 0.964 |
| 0.965 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 0.965 |
| 0.966 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 0.966 |
| 0.967 | 1.167 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 0.967 |
| 0.968 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 0.968 |
| 0.969 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 0.969 |
| 0.970 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 0.970 |
| 0.971 | 1.172 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 0.971 |
| 0.972 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 0.972 |
| 0.973 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 0.973 |
| 0.974 | 1.176 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 0.974 |
| 0.975 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 0.975 |
| 0.976 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 0.976 |
| 0.977 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 1.223 | 0.977 |
| 0.978 | 1.181 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 0.978 |
| 0.979 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

06

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

| Po/Pa | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 1.138 | 1.141 | 1.144 | 1.148 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 0.930 |
| 0.931 | 1.139 | 1.142 | 1.146 | 1.149 | 1.152 | 1.156 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 0.931 |
| 0.932 | 1.140 | 1.144 | 1.147 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.180 | 0.932 |
| 0.933 | 1.141 | 1.145 | 1.148 | 1.152 | 1.155 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 0.933 |
| 0.934 | 1.143 | 1.146 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 0.934 |
| 0.935 | 1.144 | 1.147 | 1.151 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 0.935 |
| 0.936 | 1.145 | 1.149 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 0.936 |
| 0.937 | 1.147 | 1.150 | 1.153 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 0.937 |
| 0.938 | 1.148 | 1.151 | 1.155 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.188 | 0.938 |
| 0.939 | 1.149 | 1.153 | 1.156 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 0.939 |
| 0.940 | 1.150 | 1.154 | 1.157 | 1.161 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 0.940 |
| 0.941 | 1.152 | 1.155 | 1.159 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.192 | 0.941 |
| 0.942 | 1.153 | 1.156 | 1.160 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 0.942 |
| 0.943 | 1.154 | 1.158 | 1.161 | 1.165 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 0.943 |
| 0.944 | 1.156 | 1.159 | 1.162 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.196 | 0.944 |
| 0.945 | 1.157 | 1.160 | 1.164 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 0.945 |
| 0.946 | 1.158 | 1.162 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 0.946 |
| 0.947 | 1.159 | 1.163 | 1.166 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.200 | 0.947 |
| 0.948 | 1.161 | 1.164 | 1.168 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 0.948 |
| 0.949 | 1.162 | 1.165 | 1.169 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 0.949 |
| 0.950 | 1.163 | 1.167 | 1.170 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 0.950 |
| 0.951 | 1.165 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 0.951 |
| 0.952 | 1.166 | 1.169 | 1.173 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 0.952 |
| 0.953 | 1.167 | 1.171 | 1.174 | 1.178 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 0.953 |
| 0.954 | 1.168 | 1.172 | 1.175 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 0.954 |
| 0.955 | 1.170 | 1.173 | 1.177 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 0.955 |
| 0.956 | 1.171 | 1.175 | 1.178 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 0.956 |
| 0.957 | 1.172 | 1.176 | 1.179 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.213 | 0.957 |
| 0.958 | 1.174 | 1.177 | 1.181 | 1.184 | 1.188 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 0.958 |
| 0.959 | 1.175 | 1.178 | 1.182 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 0.959 |
| 0.960 | 1.176 | 1.180 | 1.183 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 0.960 |
| 0.961 | 1.177 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 0.961 |
| 0.962 | 1.179 | 1.182 | 1.186 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 0.962 |
| 0.963 | 1.180 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 0.963 |
| 0.964 | 1.181 | 1.185 | 1.188 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 1.219 | 1.223 | 0.964 |
| 0.965 | 1.183 | 1.186 | 1.190 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 0.965 |
| 0.966 | 1.184 | 1.187 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 0.966 |
| 0.967 | 1.185 | 1.189 | 1.192 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.223 | 1.227 | 0.967 |
| 0.968 | 1.187 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.221 | 1.225 | 1.228 | 0.968 |
| 0.969 | 1.188 | 1.191 | 1.195 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 1.223 | 1.226 | 1.230 | 0.969 |
| 0.970 | 1.189 | 1.193 | 1.196 | 1.200 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 1.227 | 1.231 | 0.970 |
| 0.971 | 1.190 | 1.194 | 1.197 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 1.225 | 1.229 | 1.232 | 0.971 |
| 0.972 | 1.192 | 1.195 | 1.199 | 1.202 | 1.206 | 1.209 | 1.213 | 1.216 | 1.220 | 1.223 | 1.227 | 1.230 | 1.234 | 0.972 |
| 0.973 | 1.193 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.207 | 1.211 | 1.214 | 1.218 | 1.221 | 1.225 | 1.228 | 1.231 | 1.235 | 0.973 |
| 0.974 | 1.194 | 1.198 | 1.201 | 1.205 | 1.208 | 1.212 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 1.229 | 1.233 | 1.236 | 0.974 |
| 0.975 | 1.196 | 1.199 | 1.203 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.217 | 1.220 | 1.224 | 1.227 | 1.231 | 1.234 | 1.238 | 0.975 |
| 0.976 | 1.197 | 1.200 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.218 | 1.222 | 1.225 | 1.229 | 1.232 | 1.235 | 1.239 | 0.976 |
| 0.977 | 1.198 | 1.202 | 1.205 | 1.209 | 1.212 | 1.216 | 1.219 | 1.223 | 1.226 | 1.230 | 1.233 | 1.237 | 1.240 | 0.977 |
| 0.978 | 1.199 | 1.203 | 1.207 | 1.210 | 1.214 | 1.217 | 1.221 | 1.224 | 1.228 | 1.231 | 1.235 | 1.238 | 1.242 | 0.978 |
| 0.979 | 1.201 | 1.204 | 1.208 | 1.211 | 1.215 | 1.219 | 1.222 | 1.226 | 1.229 | 1.233 | 1.236 | 1.239 | 1.243 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

05

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | -12 | -8 | -4 | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 37.01 | 37.15 | 37.30 | 37.44 | 37.59 | 37.73 | 37.87 | 38.01 | 38.16 | 38.30 | 38.44 | 38.58 | 38.72 | 0.930 |
| 0.931 | 37.05 | 37.19 | 37.34 | 37.48 | 37.63 | 37.77 | 37.91 | 38.06 | 38.20 | 38.34 | 38.48 | 38.62 | 38.76 | 0.931 |
| 0.932 | 37.09 | 37.24 | 37.38 | 37.53 | 37.67 | 37.81 | 37.96 | 38.10 | 38.24 | 38.38 | 38.52 | 38.66 | 38.80 | 0.932 |
| 0.933 | 37.13 | 37.28 | 37.42 | 37.57 | 37.71 | 37.86 | 38.00 | 38.14 | 38.29 | 38.43 | 38.57 | 38.71 | 38.85 | 0.933 |
| 0.934 | 37.17 | 37.32 | 37.47 | 37.61 | 37.76 | 37.90 | 38.04 | 38.19 | 38.33 | 38.47 | 38.61 | 38.75 | 38.89 | 0.934 |
| 0.935 | 37.22 | 37.36 | 37.51 | 37.65 | 37.80 | 37.94 | 38.09 | 38.23 | 38.37 | 38.51 | 38.65 | 38.80 | 38.94 | 0.935 |
| 0.936 | 37.26 | 37.40 | 37.55 | 37.70 | 37.84 | 37.99 | 38.13 | 38.27 | 38.41 | 38.56 | 38.70 | 38.84 | 38.98 | 0.936 |
| 0.937 | 37.30 | 37.45 | 37.59 | 37.74 | 37.88 | 38.03 | 38.17 | 38.32 | 38.46 | 38.60 | 38.74 | 38.88 | 39.02 | 0.937 |
| 0.938 | 37.34 | 37.49 | 37.64 | 37.78 | 37.93 | 38.07 | 38.22 | 38.36 | 38.50 | 38.64 | 38.79 | 38.93 | 39.07 | 0.938 |
| 0.939 | 37.38 | 37.53 | 37.68 | 37.82 | 37.97 | 38.11 | 38.26 | 38.40 | 38.54 | 38.69 | 38.83 | 38.97 | 39.11 | 0.939 |
| 0.940 | 37.43 | 37.57 | 37.72 | 37.87 | 38.01 | 38.16 | 38.30 | 38.44 | 38.59 | 38.73 | 38.87 | 39.01 | 39.15 | 0.940 |
| 0.941 | 37.47 | 37.61 | 37.76 | 37.91 | 38.05 | 38.20 | 38.34 | 38.49 | 38.63 | 38.77 | 38.92 | 39.06 | 39.20 | 0.941 |
| 0.942 | 37.51 | 37.66 | 37.80 | 37.95 | 38.10 | 38.24 | 38.39 | 38.53 | 38.67 | 38.82 | 38.96 | 39.10 | 39.24 | 0.942 |
| 0.943 | 37.55 | 37.70 | 37.85 | 37.99 | 38.14 | 38.28 | 38.43 | 38.57 | 38.72 | 38.86 | 39.00 | 39.14 | 39.29 | 0.943 |
| 0.944 | 37.59 | 37.74 | 37.89 | 38.04 | 38.18 | 38.33 | 38.47 | 38.62 | 38.76 | 38.90 | 39.05 | 39.19 | 39.33 | 0.944 |
| 0.945 | 37.63 | 37.78 | 37.93 | 38.08 | 38.22 | 38.37 | 38.52 | 38.66 | 38.80 | 38.95 | 39.09 | 39.23 | 39.37 | 0.945 |
| 0.946 | 37.68 | 37.83 | 37.97 | 38.12 | 38.27 | 38.41 | 38.56 | 38.70 | 38.85 | 38.99 | 39.13 | 39.28 | 39.42 | 0.946 |
| 0.947 | 37.72 | 37.87 | 38.02 | 38.16 | 38.31 | 38.46 | 38.60 | 38.75 | 38.89 | 39.03 | 39.18 | 39.32 | 39.46 | 0.947 |
| 0.948 | 37.76 | 37.91 | 38.06 | 38.21 | 38.35 | 38.50 | 38.64 | 38.79 | 38.93 | 39.08 | 39.22 | 39.36 | 39.51 | 0.948 |
| 0.949 | 37.80 | 37.95 | 38.10 | 38.25 | 38.39 | 38.54 | 38.69 | 38.83 | 38.98 | 39.12 | 39.26 | 39.41 | 39.55 | 0.949 |
| 0.950 | 37.84 | 37.99 | 38.14 | 38.29 | 38.44 | 38.58 | 38.73 | 38.88 | 39.02 | 39.16 | 39.31 | 39.45 | 39.59 | 0.950 |
| 0.951 | 37.89 | 38.04 | 38.18 | 38.33 | 38.48 | 38.63 | 38.77 | 38.92 | 39.06 | 39.21 | 39.35 | 39.49 | 39.64 | 0.951 |
| 0.952 | 37.93 | 38.08 | 38.23 | 38.38 | 38.52 | 38.67 | 38.82 | 38.96 | 39.11 | 39.25 | 39.40 | 39.54 | 39.68 | 0.952 |
| 0.953 | 37.97 | 38.12 | 38.27 | 38.42 | 38.57 | 38.71 | 38.86 | 39.00 | 39.15 | 39.29 | 39.44 | 39.58 | 39.72 | 0.953 |
| 0.954 | 38.01 | 38.16 | 38.31 | 38.46 | 38.61 | 38.76 | 38.90 | 39.05 | 39.19 | 39.34 | 39.48 | 39.63 | 39.77 | 0.954 |
| 0.955 | 38.05 | 38.20 | 38.35 | 38.50 | 38.65 | 38.80 | 38.94 | 39.09 | 39.24 | 39.38 | 39.53 | 39.67 | 39.81 | 0.955 |
| 0.956 | 38.10 | 38.25 | 38.40 | 38.55 | 38.69 | 38.84 | 38.99 | 39.13 | 39.28 | 39.42 | 39.57 | 39.71 | 39.86 | 0.956 |
| 0.957 | 38.14 | 38.29 | 38.44 | 38.59 | 38.74 | 38.88 | 39.03 | 39.18 | 39.32 | 39.47 | 39.61 | 39.76 | 39.90 | 0.957 |
| 0.958 | 38.18 | 38.33 | 38.48 | 38.63 | 38.78 | 38.93 | 39.07 | 39.22 | 39.37 | 39.51 | 39.66 | 39.80 | 39.94 | 0.958 |
| 0.959 | 38.22 | 38.37 | 38.52 | 38.67 | 38.82 | 38.97 | 39.12 | 39.26 | 39.41 | 39.56 | 39.70 | 39.84 | 39.99 | 0.959 |
| 0.960 | 38.26 | 38.42 | 38.57 | 38.71 | 38.86 | 39.01 | 39.16 | 39.31 | 39.45 | 39.60 | 39.74 | 39.89 | 40.03 | 0.960 |
| 0.961 | 38.31 | 38.46 | 38.61 | 38.76 | 38.91 | 39.05 | 39.20 | 39.35 | 39.50 | 39.64 | 39.79 | 39.93 | 40.08 | 0.961 |
| 0.962 | 38.35 | 38.50 | 38.65 | 38.80 | 38.95 | 39.10 | 39.25 | 39.39 | 39.54 | 39.69 | 39.83 | 39.98 | 40.12 | 0.962 |
| 0.963 | 38.39 | 38.54 | 38.69 | 38.84 | 38.99 | 39.14 | 39.29 | 39.44 | 39.58 | 39.73 | 39.87 | 40.02 | 40.16 | 0.963 |
| 0.964 | 38.43 | 38.58 | 38.73 | 38.88 | 39.03 | 39.18 | 39.33 | 39.48 | 39.63 | 39.77 | 39.92 | 40.06 | 40.21 | 0.964 |
| 0.965 | 38.47 | 38.63 | 38.78 | 38.93 | 39.08 | 39.23 | 39.37 | 39.52 | 39.67 | 39.82 | 39.96 | 40.11 | 40.25 | 0.965 |
| 0.966 | 38.52 | 38.67 | 38.82 | 38.97 | 39.12 | 39.27 | 39.42 | 39.57 | 39.71 | 39.86 | 40.01 | 40.15 | 40.30 | 0.966 |
| 0.967 | 38.56 | 38.71 | 38.86 | 39.01 | 39.16 | 39.31 | 39.46 | 39.61 | 39.76 | 39.90 | 40.05 | 40.19 | 40.34 | 0.967 |
| 0.968 | 38.60 | 38.75 | 38.90 | 39.05 | 39.20 | 39.35 | 39.50 | 39.65 | 39.80 | 39.95 | 40.09 | 40.24 | 40.38 | 0.968 |
| 0.969 | 38.64 | 38.79 | 38.95 | 39.10 | 39.25 | 39.40 | 39.55 | 39.69 | 39.84 | 39.99 | 40.14 | 40.28 | 40.43 | 0.969 |
| 0.970 | 38.68 | 38.84 | 38.99 | 39.14 | 39.29 | 39.44 | 39.59 | 39.74 | 39.89 | 40.03 | 40.18 | 40.33 | 40.47 | 0.970 |
| 0.971 | 38.73 | 38.88 | 39.03 | 39.18 | 39.33 | 39.48 | 39.63 | 39.78 | 39.93 | 40.08 | 40.22 | 40.37 | 40.52 | 0.971 |
| 0.972 | 38.77 | 38.92 | 39.07 | 39.22 | 39.38 | 39.53 | 39.68 | 39.82 | 39.97 | 40.12 | 40.27 | 40.41 | 40.56 | 0.972 |
| 0.973 | 38.81 | 38.96 | 39.12 | 39.27 | 39.42 | 39.57 | 39.72 | 39.87 | 40.02 | 40.16 | 40.31 | 40.46 | 40.60 | 0.973 |
| 0.974 | 38.85 | 39.01 | 39.16 | 39.31 | 39.46 | 39.61 | 39.76 | 39.91 | 40.06 | 40.21 | 40.35 | 40.50 | 40.65 | 0.974 |
| 0.975 | 38.89 | 39.05 | 39.20 | 39.35 | 39.50 | 39.65 | 39.80 | 39.95 | 40.10 | 40.25 | 40.40 | 40.54 | 40.69 | 0.975 |
| 0.976 | 38.94 | 39.09 | 39.24 | 39.39 | 39.55 | 39.70 | 39.85 | 40.00 | 40.15 | 40.29 | 40.44 | 40.59 | 40.74 | 0.976 |
| 0.977 | 38.98 | 39.13 | 39.28 | 39.44 | 39.59 | 39.74 | 39.89 | 40.04 | 40.19 | 40.34 | 40.49 | 40.63 | 40.78 | 0.977 |
| 0.978 | 39.02 | 39.17 | 39.33 | 39.48 | 39.63 | 39.78 | 39.93 | 40.08 | 40.23 | 40.38 | 40.53 | 40.68 | 40.82 | 0.978 |
| 0.979 | 39.06 | 39.22 | 39.37 | 39.52 | 39.67 | 39.83 | 39.98 | 40.13 | 40.28 | 40.42 | 40.57 | 40.72 | 40.87 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 38.08 | 38.23 | 38.37 | 38.51 | 38.65 | 38.79 | 38.92 | 39.06 | 39.20 | 39.34 | 39.47 | 39.61 | 39.74 | 0.930 |
| 0.931 | 38.13 | 38.27 | 38.41 | 38.55 | 38.69 | 38.83 | 38.97 | 39.11 | 39.24 | 39.38 | 39.52 | 39.65 | 39.79 | 0.931 |
| 0.932 | 38.17 | 38.31 | 38.45 | 38.59 | 38.73 | 38.87 | 39.01 | 39.15 | 39.29 | 39.42 | 39.56 | 39.70 | 39.83 | 0.932 |
| 0.933 | 38.21 | 38.36 | 38.50 | 38.64 | 38.78 | 38.92 | 39.06 | 39.19 | 39.33 | 39.47 | 39.61 | 39.74 | 39.88 | 0.933 |
| 0.934 | 38.26 | 38.40 | 38.54 | 38.68 | 38.82 | 38.96 | 39.10 | 39.24 | 39.38 | 39.51 | 39.65 | 39.79 | 39.92 | 0.934 |
| 0.935 | 38.30 | 38.44 | 38.58 | 38.72 | 38.87 | 39.00 | 39.14 | 39.28 | 39.42 | 39.56 | 39.70 | 39.83 | 39.97 | 0.935 |
| 0.936 | 38.34 | 38.49 | 38.63 | 38.77 | 38.91 | 39.05 | 39.19 | 39.33 | 39.47 | 39.60 | 39.74 | 39.88 | 40.01 | 0.936 |
| 0.937 | 38.39 | 38.53 | 38.67 | 38.81 | 38.95 | 39.09 | 39.23 | 39.37 | 39.51 | 39.65 | 39.78 | 39.92 | 40.06 | 0.937 |
| 0.938 | 38.43 | 38.57 | 38.71 | 38.86 | 39.00 | 39.14 | 39.28 | 39.42 | 39.55 | 39.69 | 39.83 | 39.97 | 40.10 | 0.938 |
| 0.939 | 38.47 | 38.62 | 38.76 | 38.90 | 39.04 | 39.18 | 39.32 | 39.46 | 39.60 | 39.74 | 39.87 | 40.01 | 40.15 | 0.939 |
| 0.940 | 38.52 | 38.66 | 38.80 | 38.94 | 39.08 | 39.22 | 39.36 | 39.50 | 39.64 | 39.78 | 39.92 | 40.06 | 40.19 | 0.940 |
| 0.941 | 38.56 | 38.70 | 38.84 | 38.99 | 39.13 | 39.27 | 39.41 | 39.55 | 39.69 | 39.83 | 39.96 | 40.10 | 40.24 | 0.941 |
| 0.942 | 38.60 | 38.75 | 38.89 | 39.03 | 39.17 | 39.31 | 39.45 | 39.59 | 39.73 | 39.87 | 40.01 | 40.15 | 40.28 | 0.942 |
| 0.943 | 38.65 | 38.79 | 38.93 | 39.07 | 39.22 | 39.36 | 39.50 | 39.64 | 39.78 | 39.91 | 40.05 | 40.19 | 40.33 | 0.943 |
| 0.944 | 38.69 | 38.83 | 38.98 | 39.12 | 39.26 | 39.40 | 39.54 | 39.68 | 39.82 | 39.96 | 40.10 | 40.24 | 40.37 | 0.944 |
| 0.945 | 38.73 | 38.88 | 39.02 | 39.16 | 39.30 | 39.44 | 39.59 | 39.73 | 39.86 | 40.00 | 40.14 | 40.28 | 40.42 | 0.945 |
| 0.946 | 38.78 | 38.92 | 39.06 | 39.20 | 39.35 | 39.49 | 39.63 | 39.77 | 39.91 | 40.05 | 40.19 | 40.33 | 40.46 | 0.946 |
| 0.947 | 38.82 | 38.96 | 39.11 | 39.25 | 39.39 | 39.53 | 39.67 | 39.81 | 39.95 | 40.09 | 40.23 | 40.37 | 40.51 | 0.947 |
| 0.948 | 38.86 | 39.01 | 39.15 | 39.29 | 39.43 | 39.58 | 39.72 | 39.86 | 40.00 | 40.14 | 40.28 | 40.41 | 40.55 | 0.948 |
| 0.949 | 38.90 | 39.05 | 39.19 | 39.34 | 39.48 | 39.62 | 39.76 | 39.90 | 40.04 | 40.18 | 40.32 | 40.46 | 40.60 | 0.949 |
| 0.950 | 38.95 | 39.09 | 39.24 | 39.38 | 39.52 | 39.66 | 39.81 | 39.95 | 40.09 | 40.23 | 40.37 | 40.50 | 40.64 | 0.950 |
| 0.951 | 38.99 | 39.14 | 39.28 | 39.42 | 39.57 | 39.71 | 39.85 | 39.99 | 40.13 | 40.27 | 40.41 | 40.55 | 40.69 | 0.951 |
| 0.952 | 39.03 | 39.18 | 39.32 | 39.47 | 39.61 | 39.75 | 39.89 | 40.04 | 40.18 | 40.32 | 40.46 | 40.59 | 40.73 | 0.952 |
| 0.953 | 39.08 | 39.22 | 39.37 | 39.51 | 39.65 | 39.80 | 39.94 | 40.08 | 40.22 | 40.36 | 40.50 | 40.64 | 40.78 | 0.953 |
| 0.954 | 39.12 | 39.27 | 39.41 | 39.55 | 39.70 | 39.84 | 39.98 | 40.12 | 40.26 | 40.41 | 40.55 | 40.68 | 40.82 | 0.954 |
| 0.955 | 39.16 | 39.31 | 39.45 | 39.60 | 39.74 | 39.88 | 40.03 | 40.17 | 40.31 | 40.45 | 40.59 | 40.73 | 40.87 | 0.955 |
| 0.956 | 39.21 | 39.35 | 39.50 | 39.64 | 39.78 | 39.93 | 40.07 | 40.21 | 40.35 | 40.49 | 40.63 | 40.77 | 40.91 | 0.956 |
| 0.957 | 39.25 | 39.40 | 39.54 | 39.69 | 39.83 | 39.97 | 40.11 | 40.26 | 40.40 | 40.54 | 40.68 | 40.82 | 40.96 | 0.957 |
| 0.958 | 39.29 | 39.44 | 39.58 | 39.73 | 39.87 | 40.02 | 40.16 | 40.30 | 40.44 | 40.58 | 40.72 | 40.86 | 41.00 | 0.958 |
| 0.959 | 39.34 | 39.48 | 39.63 | 39.77 | 39.92 | 40.06 | 40.20 | 40.35 | 40.49 | 40.63 | 40.77 | 40.91 | 41.05 | 0.959 |
| 0.960 | 39.38 | 39.53 | 39.67 | 39.82 | 39.96 | 40.10 | 40.25 | 40.39 | 40.53 | 40.67 | 40.81 | 40.95 | 41.09 | 0.960 |
| 0.961 | 39.42 | 39.57 | 39.71 | 39.86 | 40.00 | 40.15 | 40.29 | 40.43 | 40.58 | 40.72 | 40.86 | 41.00 | 41.14 | 0.961 |
| 0.962 | 39.47 | 39.61 | 39.76 | 39.90 | 40.05 | 40.19 | 40.34 | 40.48 | 40.62 | 40.76 | 40.90 | 41.04 | 41.18 | 0.962 |
| 0.963 | 39.51 | 39.66 | 39.80 | 39.95 | 40.09 | 40.24 | 40.38 | 40.52 | 40.66 | 40.81 | 40.95 | 41.09 | 41.23 | 0.963 |
| 0.964 | 39.55 | 39.70 | 39.85 | 39.99 | 40.14 | 40.28 | 40.42 | 40.57 | 40.71 | 40.85 | 40.99 | 41.13 | 41.27 | 0.964 |
| 0.965 | 39.60 | 39.74 | 39.89 | 40.03 | 40.18 | 40.32 | 40.47 | 40.61 | 40.75 | 40.90 | 41.04 | 41.18 | 41.32 | 0.965 |
| 0.966 | 39.64 | 39.79 | 39.93 | 40.08 | 40.22 | 40.37 | 40.51 | 40.66 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.22 | 41.36 | 0.966 |
| 0.967 | 39.68 | 39.83 | 39.98 | 40.12 | 40.27 | 40.41 | 40.56 | 40.70 | 40.84 | 40.99 | 41.13 | 41.27 | 41.41 | 0.967 |
| 0.968 | 39.73 | 39.87 | 40.02 | 40.17 | 40.31 | 40.46 | 40.60 | 40.74 | 40.89 | 41.03 | 41.17 | 41.31 | 41.45 | 0.968 |
| 0.969 | 39.77 | 39.92 | 40.06 | 40.21 | 40.35 | 40.50 | 40.64 | 40.79 | 40.93 | 41.07 | 41.22 | 41.36 | 41.50 | 0.969 |
| 0.970 | 39.81 | 39.96 | 40.11 | 40.25 | 40.40 | 40.54 | 40.69 | 40.83 | 40.98 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.54 | 0.970 |
| 0.971 | 39.86 | 40.00 | 40.15 | 40.30 | 40.44 | 40.59 | 40.73 | 40.88 | 41.02 | 41.16 | 41.31 | 41.45 | 41.59 | 0.971 |
| 0.972 | 39.90 | 40.05 | 40.19 | 40.34 | 40.49 | 40.63 | 40.78 | 40.92 | 41.07 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.63 | 0.972 |
| 0.973 | 39.94 | 40.09 | 40.24 | 40.38 | 40.53 | 40.68 | 40.82 | 40.97 | 41.11 | 41.25 | 41.40 | 41.54 | 41.68 | 0.973 |
| 0.974 | 39.98 | 40.13 | 40.28 | 40.43 | 40.57 | 40.72 | 40.87 | 41.01 | 41.15 | 41.30 | 41.44 | 41.58 | 41.73 | 0.974 |
| 0.975 | 40.03 | 40.18 | 40.32 | 40.47 | 40.62 | 40.76 | 40.91 | 41.05 | 41.20 | 41.34 | 41.49 | 41.63 | 41.77 | 0.975 |
| 0.976 | 40.07 | 40.22 | 40.37 | 40.52 | 40.66 | 40.81 | 40.95 | 41.10 | 41.24 | 41.39 | 41.53 | 41.67 | 41.82 | 0.976 |
| 0.977 | 40.11 | 40.26 | 40.41 | 40.56 | 40.71 | 40.85 | 41.00 | 41.14 | 41.29 | 41.43 | 41.58 | 41.72 | 41.86 | 0.977 |
| 0.978 | 40.16 | 40.31 | 40.45 | 40.60 | 40.75 | 40.90 | 41.04 | 41.19 | 41.33 | 41.48 | 41.62 | 41.76 | 41.91 | 0.978 |
| 0.979 | 40.20 | 40.35 | 40.50 | 40.65 | 40.79 | 40.94 | 41.09 | 41.23 | 41.38 | 41.52 | 41.66 | 41.81 | 41.95 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

03

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 39.13 | 39.27 | 39.40 | 39.54 | 39.67 | 39.81 | 39.94 | 40.08 | 40.21 | 40.34 | 40.48 | 40.61 | 40.74 | 0.930 |
| 0.931 | 39.17 | 39.31 | 39.45 | 39.58 | 39.72 | 39.85 | 39.99 | 40.12 | 40.26 | 40.39 | 40.52 | 40.65 | 40.79 | 0.931 |
| 0.932 | 39.22 | 39.36 | 39.49 | 39.63 | 39.76 | 39.90 | 40.03 | 40.17 | 40.30 | 40.44 | 40.57 | 40.70 | 40.83 | 0.932 |
| 0.933 | 39.26 | 39.40 | 39.54 | 39.67 | 39.81 | 39.95 | 40.08 | 40.21 | 40.35 | 40.48 | 40.61 | 40.75 | 40.88 | 0.933 |
| 0.934 | 39.31 | 39.45 | 39.58 | 39.72 | 39.85 | 39.99 | 40.13 | 40.26 | 40.39 | 40.53 | 40.66 | 40.79 | 40.92 | 0.934 |
| 0.935 | 39.35 | 39.49 | 39.63 | 39.76 | 39.90 | 40.04 | 40.17 | 40.31 | 40.44 | 40.57 | 40.71 | 40.84 | 40.97 | 0.935 |
| 0.936 | 39.40 | 39.53 | 39.67 | 39.81 | 39.94 | 40.08 | 40.22 | 40.35 | 40.48 | 40.62 | 40.75 | 40.88 | 41.02 | 0.936 |
| 0.937 | 39.44 | 39.58 | 39.72 | 39.85 | 39.99 | 40.13 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.66 | 40.80 | 40.93 | 41.06 | 0.937 |
| 0.938 | 39.48 | 39.62 | 39.76 | 39.90 | 40.03 | 40.17 | 40.31 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.84 | 40.98 | 41.11 | 0.938 |
| 0.939 | 39.53 | 39.67 | 39.81 | 39.94 | 40.08 | 40.22 | 40.35 | 40.49 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.02 | 41.16 | 0.939 |
| 0.940 | 39.57 | 39.71 | 39.85 | 39.99 | 40.12 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.07 | 41.20 | 0.940 |
| 0.941 | 39.62 | 39.76 | 39.89 | 40.03 | 40.17 | 40.31 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.85 | 40.98 | 41.11 | 41.25 | 0.941 |
| 0.942 | 39.66 | 39.80 | 39.94 | 40.08 | 40.21 | 40.35 | 40.49 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.03 | 41.16 | 41.29 | 0.942 |
| 0.943 | 39.71 | 39.85 | 39.98 | 40.12 | 40.26 | 40.40 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.07 | 41.21 | 41.34 | 0.943 |
| 0.944 | 39.75 | 39.89 | 40.03 | 40.17 | 40.30 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.85 | 40.98 | 41.12 | 41.25 | 41.39 | 0.944 |
| 0.945 | 39.80 | 39.93 | 40.07 | 40.21 | 40.35 | 40.49 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.03 | 41.16 | 41.30 | 41.43 | 0.945 |
| 0.946 | 39.84 | 39.98 | 40.12 | 40.26 | 40.39 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.34 | 41.48 | 0.946 |
| 0.947 | 39.88 | 40.02 | 40.16 | 40.30 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.39 | 41.52 | 0.947 |
| 0.948 | 39.93 | 40.07 | 40.21 | 40.35 | 40.48 | 40.62 | 40.76 | 40.90 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 41.57 | 0.948 |
| 0.949 | 39.97 | 40.11 | 40.25 | 40.39 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 41.48 | 41.62 | 0.949 |
| 0.950 | 40.02 | 40.16 | 40.30 | 40.44 | 40.57 | 40.71 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.39 | 41.53 | 41.66 | 0.950 |
| 0.951 | 40.06 | 40.20 | 40.34 | 40.48 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 41.57 | 41.71 | 0.951 |
| 0.952 | 40.11 | 40.25 | 40.39 | 40.53 | 40.66 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 0.952 |
| 0.953 | 40.15 | 40.29 | 40.43 | 40.57 | 40.71 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 41.67 | 41.80 | 0.953 |
| 0.954 | 40.19 | 40.34 | 40.48 | 40.61 | 40.75 | 40.89 | 41.03 | 41.17 | 41.31 | 41.44 | 41.58 | 41.71 | 41.85 | 0.954 |
| 0.955 | 40.24 | 40.38 | 40.52 | 40.66 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.89 | 0.955 |
| 0.956 | 40.28 | 40.42 | 40.56 | 40.70 | 40.84 | 40.98 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 0.956 |
| 0.957 | 40.33 | 40.47 | 40.61 | 40.75 | 40.89 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 0.957 |
| 0.958 | 40.37 | 40.51 | 40.65 | 40.79 | 40.93 | 41.07 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.03 | 0.958 |
| 0.959 | 40.42 | 40.56 | 40.70 | 40.84 | 40.98 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 0.959 |
| 0.960 | 40.46 | 40.60 | 40.74 | 40.88 | 41.02 | 41.16 | 41.30 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 0.960 |
| 0.961 | 40.50 | 40.65 | 40.79 | 40.93 | 41.07 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 0.961 |
| 0.962 | 40.55 | 40.69 | 40.83 | 40.97 | 41.11 | 41.25 | 41.39 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 0.962 |
| 0.963 | 40.59 | 40.74 | 40.88 | 41.02 | 41.16 | 41.30 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.26 | 0.963 |
| 0.964 | 40.64 | 40.78 | 40.92 | 41.06 | 41.20 | 41.34 | 41.48 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.31 | 0.964 |
| 0.965 | 40.68 | 40.82 | 40.97 | 41.11 | 41.25 | 41.39 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 0.965 |
| 0.966 | 40.73 | 40.87 | 41.01 | 41.15 | 41.29 | 41.43 | 41.57 | 41.71 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 0.966 |
| 0.967 | 40.77 | 40.91 | 41.06 | 41.20 | 41.34 | 41.48 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 0.967 |
| 0.968 | 40.82 | 40.96 | 41.10 | 41.24 | 41.38 | 41.52 | 41.66 | 41.80 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 0.968 |
| 0.969 | 40.86 | 41.00 | 41.15 | 41.29 | 41.43 | 41.57 | 41.71 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 42.54 | 0.969 |
| 0.970 | 40.90 | 41.05 | 41.19 | 41.33 | 41.47 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.03 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 0.970 |
| 0.971 | 40.95 | 41.09 | 41.24 | 41.38 | 41.52 | 41.66 | 41.80 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.63 | 0.971 |
| 0.972 | 40.99 | 41.14 | 41.28 | 41.42 | 41.56 | 41.71 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 0.972 |
| 0.973 | 41.04 | 41.18 | 41.32 | 41.47 | 41.61 | 41.75 | 41.89 | 42.03 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 0.973 |
| 0.974 | 41.08 | 41.23 | 41.37 | 41.51 | 41.65 | 41.80 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.63 | 42.77 | 0.974 |
| 0.975 | 41.13 | 41.27 | 41.41 | 41.56 | 41.70 | 41.84 | 41.98 | 42.12 | 42.26 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 42.82 | 0.975 |
| 0.976 | 41.17 | 41.32 | 41.46 | 41.60 | 41.74 | 41.89 | 42.03 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.86 | 0.976 |
| 0.977 | 41.22 | 41.36 | 41.50 | 41.65 | 41.79 | 41.93 | 42.07 | 42.21 | 42.35 | 42.49 | 42.63 | 42.77 | 42.91 | 0.977 |
| 0.978 | 41.26 | 41.40 | 41.55 | 41.69 | 41.83 | 41.98 | 42.12 | 42.26 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 42.82 | 42.96 | 0.978 |
| 0.979 | 41.30 | 41.45 | 41.59 | 41.74 | 41.88 | 42.02 | 42.16 | 42.30 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.86 | 43.00 | 0.979 |

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527

02

LOOKUP TABLE

VFC S/N P10984

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

| Po/Pa | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | 104 | 108 | 112 | 116 | 120 | 124 | Po/Pa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.930 | 40.08 | 40.21 | 40.34 | 40.48 | 40.61 | 40.74 | 40.87 | 41.00 | 41.13 | 41.26 | 41.39 | 41.52 | 41.65 | 0.930 |
| 0.931 | 40.12 | 40.26 | 40.39 | 40.52 | 40.65 | 40.79 | 40.92 | 41.05 | 41.18 | 41.31 | 41.44 | 41.57 | 41.69 | 0.931 |
| 0.932 | 40.17 | 40.30 | 40.44 | 40.57 | 40.70 | 40.83 | 40.96 | 41.09 | 41.22 | 41.35 | 41.48 | 41.61 | 41.74 | 0.932 |
| 0.933 | 40.21 | 40.35 | 40.48 | 40.61 | 40.75 | 40.88 | 41.01 | 41.14 | 41.27 | 41.40 | 41.53 | 41.66 | 41.79 | 0.933 |
| 0.934 | 40.26 | 40.39 | 40.53 | 40.66 | 40.79 | 40.92 | 41.06 | 41.19 | 41.32 | 41.45 | 41.58 | 41.71 | 41.84 | 0.934 |
| 0.935 | 40.31 | 40.44 | 40.57 | 40.71 | 40.84 | 40.97 | 41.10 | 41.23 | 41.36 | 41.49 | 41.62 | 41.75 | 41.88 | 0.935 |
| 0.936 | 40.35 | 40.48 | 40.62 | 40.75 | 40.88 | 41.02 | 41.15 | 41.28 | 41.41 | 41.54 | 41.67 | 41.80 | 41.93 | 0.936 |
| 0.937 | 40.40 | 40.53 | 40.66 | 40.80 | 40.93 | 41.06 | 41.20 | 41.33 | 41.46 | 41.59 | 41.72 | 41.85 | 41.98 | 0.937 |
| 0.938 | 40.44 | 40.58 | 40.71 | 40.84 | 40.98 | 41.11 | 41.24 | 41.37 | 41.50 | 41.64 | 41.77 | 41.90 | 42.02 | 0.938 |
| 0.939 | 40.49 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.02 | 41.16 | 41.29 | 41.42 | 41.55 | 41.68 | 41.81 | 41.94 | 42.07 | 0.939 |
| 0.940 | 40.53 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.07 | 41.20 | 41.33 | 41.47 | 41.60 | 41.73 | 41.86 | 41.99 | 42.12 | 0.940 |
| 0.941 | 40.58 | 40.71 | 40.85 | 40.98 | 41.11 | 41.25 | 41.38 | 41.51 | 41.64 | 41.78 | 41.91 | 42.04 | 42.17 | 0.941 |
| 0.942 | 40.62 | 40.76 | 40.89 | 41.03 | 41.16 | 41.29 | 41.43 | 41.56 | 41.69 | 41.82 | 41.95 | 42.08 | 42.21 | 0.942 |
| 0.943 | 40.67 | 40.80 | 40.94 | 41.07 | 41.21 | 41.34 | 41.47 | 41.61 | 41.74 | 41.87 | 42.00 | 42.13 | 42.26 | 0.943 |
| 0.944 | 40.71 | 40.85 | 40.98 | 41.12 | 41.25 | 41.39 | 41.52 | 41.65 | 41.78 | 41.92 | 42.05 | 42.18 | 42.31 | 0.944 |
| 0.945 | 40.76 | 40.89 | 41.03 | 41.16 | 41.30 | 41.43 | 41.57 | 41.70 | 41.83 | 41.96 | 42.09 | 42.22 | 42.36 | 0.945 |
| 0.946 | 40.80 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.34 | 41.48 | 41.61 | 41.74 | 41.88 | 42.01 | 42.14 | 42.27 | 42.40 | 0.946 |
| 0.947 | 40.85 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.39 | 41.52 | 41.66 | 41.79 | 41.92 | 42.06 | 42.19 | 42.32 | 42.45 | 0.947 |
| 0.948 | 40.90 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 41.57 | 41.70 | 41.84 | 41.97 | 42.10 | 42.23 | 42.37 | 42.50 | 0.948 |
| 0.949 | 40.94 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 41.48 | 41.62 | 41.75 | 41.88 | 42.02 | 42.15 | 42.28 | 42.41 | 42.54 | 0.949 |
| 0.950 | 40.99 | 41.12 | 41.26 | 41.39 | 41.53 | 41.66 | 41.80 | 41.93 | 42.06 | 42.20 | 42.33 | 42.46 | 42.59 | 0.950 |
| 0.951 | 41.03 | 41.17 | 41.30 | 41.44 | 41.57 | 41.71 | 41.84 | 41.98 | 42.11 | 42.24 | 42.38 | 42.51 | 42.64 | 0.951 |
| 0.952 | 41.08 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.89 | 42.02 | 42.16 | 42.29 | 42.42 | 42.55 | 42.69 | 0.952 |
| 0.953 | 41.12 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 41.67 | 41.80 | 41.94 | 42.07 | 42.20 | 42.34 | 42.47 | 42.60 | 42.73 | 0.953 |
| 0.954 | 41.17 | 41.31 | 41.44 | 41.58 | 41.71 | 41.85 | 41.98 | 42.12 | 42.25 | 42.38 | 42.52 | 42.65 | 42.78 | 0.954 |
| 0.955 | 41.21 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.89 | 42.03 | 42.16 | 42.30 | 42.43 | 42.56 | 42.70 | 42.83 | 0.955 |
| 0.956 | 41.26 | 41.40 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.21 | 42.34 | 42.48 | 42.61 | 42.74 | 42.87 | 0.956 |
| 0.957 | 41.30 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 42.12 | 42.26 | 42.39 | 42.52 | 42.66 | 42.79 | 42.92 | 0.957 |
| 0.958 | 41.35 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.03 | 42.17 | 42.30 | 42.44 | 42.57 | 42.70 | 42.84 | 42.97 | 0.958 |
| 0.959 | 41.40 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.21 | 42.35 | 42.48 | 42.62 | 42.75 | 42.88 | 43.02 | 0.959 |
| 0.960 | 41.44 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.26 | 42.40 | 42.53 | 42.66 | 42.80 | 42.93 | 43.06 | 0.960 |
| 0.961 | 41.49 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.31 | 42.44 | 42.58 | 42.71 | 42.84 | 42.98 | 43.11 | 0.961 |
| 0.962 | 41.53 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.35 | 42.49 | 42.62 | 42.76 | 42.89 | 43.02 | 43.16 | 0.962 |
| 0.963 | 41.58 | 41.72 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.26 | 42.40 | 42.54 | 42.67 | 42.80 | 42.94 | 43.07 | 43.21 | 0.963 |
| 0.964 | 41.62 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.58 | 42.72 | 42.85 | 42.99 | 43.12 | 43.25 | 0.964 |
| 0.965 | 41.67 | 41.81 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.49 | 42.63 | 42.76 | 42.90 | 43.03 | 43.17 | 43.30 | 0.965 |
| 0.966 | 41.71 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 42.54 | 42.67 | 42.81 | 42.94 | 43.08 | 43.21 | 43.35 | 0.966 |
| 0.967 | 41.76 | 41.90 | 42.04 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.72 | 42.86 | 42.99 | 43.13 | 43.26 | 43.39 | 0.967 |
| 0.968 | 41.80 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.63 | 42.77 | 42.90 | 43.04 | 43.17 | 43.31 | 43.44 | 0.968 |
| 0.969 | 41.85 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 42.81 | 42.95 | 43.09 | 43.22 | 43.35 | 43.49 | 0.969 |
| 0.970 | 41.90 | 42.03 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.72 | 42.86 | 43.00 | 43.13 | 43.27 | 43.40 | 43.54 | 0.970 |
| 0.971 | 41.94 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.63 | 42.77 | 42.91 | 43.04 | 43.18 | 43.31 | 43.45 | 43.58 | 0.971 |
| 0.972 | 41.99 | 42.13 | 42.27 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 42.82 | 42.95 | 43.09 | 43.23 | 43.36 | 43.50 | 43.63 | 0.972 |
| 0.973 | 42.03 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.86 | 43.00 | 43.14 | 43.27 | 43.41 | 43.54 | 43.68 | 0.973 |
| 0.974 | 42.08 | 42.22 | 42.36 | 42.50 | 42.63 | 42.77 | 42.91 | 43.05 | 43.18 | 43.32 | 43.46 | 43.59 | 43.72 | 0.974 |
| 0.975 | 42.12 | 42.26 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 42.82 | 42.96 | 43.09 | 43.23 | 43.37 | 43.50 | 43.64 | 43.77 | 0.975 |
| 0.976 | 42.17 | 42.31 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.86 | 43.00 | 43.14 | 43.28 | 43.41 | 43.55 | 43.68 | 43.82 | 0.976 |
| 0.977 | 42.21 | 42.35 | 42.49 | 42.63 | 42.77 | 42.91 | 43.05 | 43.19 | 43.32 | 43.46 | 43.60 | 43.73 | 43.87 | 0.977 |
| 0.978 | 42.26 | 42.40 | 42.54 | 42.68 | 42.82 | 42.96 | 43.10 | 43.23 | 43.37 | 43.51 | 43.64 | 43.78 | 43.91 | 0.978 |
| 0.979 | 42.30 | 42.45 | 42.59 | 42.73 | 42.86 | 43.00 | 43.14 | 43.28 | 43.42 | 43.55 | 43.69 | 43.83 | 43.96 | 0.979 |

CONSULTBEL E.I.R.L.

Sebastian F. Leonardo Huarachi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 286527