**INFORME DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA**

Cambiar Foto ciudad nueva (IES VIGIL)

El presente reporte muestra los resultados del monitoreo de la calidad de aire, el cual fue realizado con la estación de monitoreo de calidad de aire del Gobierno Regional de Tacna en un espacio proporcionado por el Instituto de Educación Superior Público “Francisco de Paula Gonzales Vigil” en el distrito de Alto de la Alianza, durante el 08 de agosto al 18 de agosto del 2024. Los parámetros de calidad de aire evaluados fueron material particulado con diámetro menor a 2.5 micras, material particulado con diámetro menor a 10 micras, dióxido de nitrógeno, ozono troposférico, monóxido de carbono, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno y datos meteorológicos generados por la estación de monitoreo. Las concentraciones de cada uno de estos parámetros no deben superar el Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA-aire), establecidos mediante el D.S. N° 003-2017-MINAM, a fin de evitar problemas en la salud de las personas y el ambiente. También se ha considerado en el análisis los niveles recomendados por las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire.

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2017-MINAM

Una manera muy útil de medir la calidad de aire de diferentes zonas del país era utilizando el Índice de Calidad de Aire del Perú, sin embargo, este instrumento técnico se encuentra desactualizado respecto a la normativa vigente. Por lo cual en este estudio se utilizó el Índice de Calidad de Aire (AQI por sus siglas en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA, 2024), cuya simbología se aprecia en la tabla 2.

**Estación de monitoreo de calidad de aire EMCA - 02**Durante el 17 de julio al 31 de julio del 2024, se realizó el monitoreo de calidad de aire, en el Instituto de Educación Superior Público “Francisco de Paula Gonzales Vigil” en el distrito de Alto de la Alianza, utilizando la Estación Móvil de Monitoreo de Calidad de aire del Gobierno Regional de Tacna.

Mejorar foto del punto(Rosa) verificar rangos de rosa de viento.

**2 Parámetros de calidad de aire**

Con los datos obtenidos de la estación de monitoreo de la calidad del aire del Gobierno Regional de Tacna, se realizó un análisis de la variabilidad horaria de las concentraciones de *PM*10, *PM*2.5, 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝐶𝑂, 𝑆𝑂2 y 𝐻2𝑆 las cuales se presentan en la figura 2 y están expresadas en 𝑢𝑔/𝑚3.

Figura 2: Datos horarios de los parámetros calidad de aire (µg/m3 )

Parámetros de calidad de aire (µg/m3 )

**2.1 Comparación con el Estándar de Calidad de aire**

**2.1.1 Datos diarios de calidad de aire**

A continuación, se presenta la comparación de las concentraciones diarias obtenidas durante el monitoreo de calidad de aire, con los valores que establece el Estándar de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

Así mismo se compara con los niveles recomendados de las Directrices de la OMS sobre la calidad del aire, la cual ofrece recomendaciones cuantitativas relativas a la salud para la gestión de la calidad del aire.

Figura 3: Comparación de concentraciones diarias con el ECA-aire del 08 de agosto al 18 de agosto

Por otro lado, las concentraciones diarias de los parámetros 𝑆𝑂2, 𝐻2𝑆 y 𝐶𝑂 se muestran en la siguiente tabla:

Lo visto en la figura 3 y la tabla 3 muestra que las concentraciones diarias no superan el Estándar de Calidad Ambiental de Aire en ningún día de monitoreo. En el caso del PM2.5 la concentración diaria más alta se dio el jueves 25 de julio con 27.54 ug/m3 y en el caso del PM10 la concentración diaria más alta también se dio el día 25 de julio con 55.58 ug/m3.

Sin embargo, al realizar la comparación con las Directrices sobre la calidad de aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los parámetros 𝑃𝑀2.5, 𝑃𝑀10 y 𝑁𝑂2 superan estos valores en varios días de monitoreo.

**2.1.2 Concentraciones horarias de calidad de aire (revisa**r)

A continuación, se muestran las concentraciones horarias de los parámetros comparados de forma referencial con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire del Perú y los niveles de la Directriz de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El gráfico muestra que los parámetros 𝑃𝑀2.5, 𝑃𝑀10 y 𝑁𝑂2 superan en algunas horas de monitoreo, ambos umbrales de referencia, en el caso de los parámetros 𝑂3, 𝑆𝑂2, 𝐻2𝑆 y 𝐶𝑂 no se llega a superar estos umbrales en ningún momento del periodo de monitoreo. Así también, de forma complementaria en la figura 5 para una mejor comprensión, se muestra el comportamiento semanal de cada uno de los parámetros monitoreados.

Figura 4: Comparación referencial de concentraciones horarias con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire del 17 al 31 de julio del 2024.

**2.1.3 Gráficos polares**Son gráficos que presentan una relación entre las concentraciones horarias de los contaminantes y el comportamiento de los vientos. La dirección del viento se muestra en el plano cartesiano, la velocidad del viento en las circunferencias, la cual aumenta a medida que se aleja del origen, y la concentración en la paleta de colores.

En la figura 6 se aprecia la representación polar de 4 parámetros de calidad de aire de interés 𝑃𝑀10, 𝑃𝑀2.5, 𝑁𝑂2 y 𝑂3. En el caso del parámetro 𝑃𝑀10 esta muestra mayores concentraciones con mayores niveles de velocidad de viento los cuales provienen principalmente de dirección oeste y suroeste, en el caso del 𝑃𝑀2.5 las mayores concentraciones se dan a bajos niveles de velocidad del viento, y en mayor medida de dirección este. Así mismo según el gráfico, las mayores concentraciones de 𝑁𝑂2 se presentan a valores reducidos de velocidad de viento, en todas las direcciones de viento. Las mayores concentraciones de 𝑂3 se presentan con valores altos de velocidad de viento y provenientes con mayor predominancia de dirección noroeste y oeste.

**2.2 Índice de Calidad de Aire**

El índice de Calidad de Aire (AQI por sus siglas en inglés) muestra los estados de la calidad del aire, en general la zona monitoreada durante el 17 al 31 de julio del 2024 presenta estados de calidad de aire “**Bueno**” en los parámetros 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝑆𝑂2, y 𝐶𝑂, durante todos los días de medición. En el caso del 𝑃𝑀2.5 se observa que presenta todos los días estado de calidad del aire “**Moderado**”, que puede no ser favorable para personas sensibles a una exposición prolongada de este parámetro en la zona de evaluación. Finalmente, los valores de 𝑃𝑀10 presenta estado de calidad de aire “**Bueno**” en casi todos los días monitoreados, a excepción del día jueves 25 con estado de calidad del aire “**Moderado**”.

Rangos???

**3 Parámetros meteorológicos**

Así también se presenta el gráfico de rosa de viento donde se evidencia que el promedio de velocidades es de 1.36 m/s. De acuerdo con los rangos propuestos por la OMM (2023), los rangos de velocidades de viento en este periodo de monitoreo, se encuentran en las categorías de “brisa muy débil” y “brisa débil”.

A continuación, se presenta la información obtenida durante el periodo de monitoreo respecto a los parámetros temperatura, precipitación, humedad relativa, presión, velocidad del viento y radiación solar.

**Conclusiones**

• Las concentraciones diarias de material particulado en la zona evaluada cumple con los Estándar de Calidad Ambiental para aire, establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM. Asimismo, en el caso del PM2.5 la concentración diaria más alta se dio el jueves 25 de julio con 27.54 ug/m3 y en el caso del PM10 la concentración diaria más alta se dio el jueves 25 de julio con 55.58 ug/m3.

• Los contaminantes gaseosos 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝑆𝑂2, 𝐻2𝑆 y 𝐶𝑂 no superaron sus respectivos ECA-aire. Asimismo, la mayor concentración de NO2 se registró el día jueves 25 de julio del 2024 con 42.62 ug/m3 y de O3 el día domingo 21 de julio con 42.04 ug/m3.

• El Índice de Calidad de Aire utilizado para determinar los estados de la calidad de aire en la zona de estudio muestra que durante los días de monitoreo los parámetros evaluados presentan la categoría de “Bueno” en la mayoría de los casos (a excepción de los parámetros 𝑃𝑀2.5 y 𝑃𝑀10). Asimismo, para el parámetro 𝑃𝑀2.5 presenta estado de calidad del aire “**Moderado**” en todos los días de monitoreo y respecto al parámetro 𝑃𝑀10 este presenta estado de calidad de aire “**Bueno**” en casi todos los días monitoreados, a excepción del día 25 de julio con estado de calidad del aire “**Moderado**”.

• Respecto a la comparación con las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire, los parámetros 𝑃𝑀2.5, 𝑃𝑀10 y 𝑁𝑂2 superan sus valores de referencia respectivos.

• En cuanto a los parámetros meteorológicos se destaca la predominancia del viento suroeste (270°) y el valor medio de la velocidad del viento en 1.36 m/s.

**INFORME DISTRITO CIUDAD NUEVA**

Cambiar Foto ciudad nueva (IE MANUEL A ODRIA)

El presente reporte muestra los resultados del monitoreo de la calidad de aire, el cual fue realizado con la estación de monitoreo de calidad de aire del Gobierno Regional de Tacna en un espacio proporcionado por la Institución Educativa Manuel A. Odría del distrito de Ciudad Nueva, durante el 08 de agosto del 2024 al 18 de agosto del 2024. Los parámetros de calidad de aire evaluados fueron material particulado con diámetro menor a 2.5 micras, material particulado con diámetro menor a 10 micras, dióxido de nitrógeno, ozono troposférico, monóxido de carbono, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno y datos meteorológicos generados por la estación de monitoreo. Las concentraciones de cada uno de estos parámetros no deben superar el Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA-aire), establecidos mediante el D.S. N° 003-2017-MINAM, a fin de evitar problemas en la salud de las personas y el ambiente. También se ha considerado en el análisis los niveles recomendados de las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire.

Tabla 1: Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2017-MINAM

Una manera muy útil de medir la calidad de aire de diferentes zonas del país era utilizando el Índice de Calidad de Aire del Perú, sin embargo, este instrumento técnico se encuentra desactualizado respecto a la normativa vigente. Por lo cual en este estudio se utilizó el Índice de Calidad de Aire (AQI por sus siglas en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA, 2024), cuya simbología se aprecia en la tabla 2.

**Estación de monitoreo de calidad de aire EMCA - 03**Durante el 08 de agosto al 18 de agosto del 2024, se realizó el monitoreo de calidad de aire, en la Institución Educativa Manuel A. Odría del distrito de Ciudad Nueva, utilizando la Estación Móvil de Monitoreo de Calidad de aire del Gobierno Regional de Tacna.

Mejorar foto del punto(Rosa) verificar rangos de rosa de viento.

**2 Parámetros de calidad de aire**

Con los datos obtenidos de la estación de monitoreo de la calidad del aire del Gobierno Regional de Tacna, se realizó un análisis de la variabilidad horaria de las concentraciones de *PM*10, *PM*2.5, 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝐶𝑂, 𝑆𝑂2 y 𝐻2𝑆 las cuales se presentan en la figura 2 y están expresadas en 𝑢𝑔/𝑚3.

Figura 2: Datos horarios de los parámetros calidad de aire (µg/m3 )

Parámetros de calidad de aire (µg/m3 )

**2.1 Comparación con el Estándar de Calidad de aire**

**2.1.1 Datos diarios de calidad de aire**

A continuación, se presenta la comparación de las concentraciones diarias obtenidas durante el monitoreo de calidad de aire, con los valores que establece el Estándar de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

Así mismo se compara con los niveles recomendados de las Directrices de la OMS sobre la calidad del aire, la cual ofrece recomendaciones cuantitativas relativas a la salud para la gestión de la calidad del aire.

Figura 3: Comparación de concentraciones diarias con el ECA para aire - 08 de agosto al 18 de agosto

Por otro lado, las concentraciones diarias de los parámetros 𝑆𝑂2, 𝐻2𝑆 y 𝐶𝑂 se muestran en la siguiente tabla:

Lo visto en la figura 3 y la tabla 3 muestra que las concentraciones diarias no superan el Estándar de Calidad Ambiental de Aire en ningún día de monitoreo. En el caso del PM2.5 la concentración diaria más alta se dio el sábado 17 de agosto con 22.94 ug/m3 y en el caso del PM10 la concentración diaria más alta se dio el día 14 de agosto con 55.65 ug/m3.

Sin embargo, al realizar la comparación con las Directrices sobre la calidad de aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los parámetros 𝑃𝑀2.5, 𝑃 𝑀10 y 𝑁𝑂2 superan estos valores en varios días de monitoreo.

**2.1.2 Concentraciones horarias de calidad de aire (revisa**r)

A continuación, se muestran las concentraciones horarias de los parámetros comparados de forma referencial con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire del Perú y los niveles de la Directriz de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El gráfico muestra que los parámetros 𝑃𝑀2.5 y 𝑃𝑀10 superan en algunas horas de monitoreo, ambos umbrales de referencia, en el caso de los parámetros 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝑆𝑂2, 𝐻2𝑆 y 𝐶𝑂 no se llega a superar estos umbrales en ningún momento del periodo de monitoreo. Así también, de forma complementaria en la figura 5 para una mejor comprensión, se muestra el comportamiento semanal de cada uno de los parámetros monitoreados.

Figura 4: Comparación referencial de concentraciones horarias con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire del 08 de agosto al 18 de agosto

**2.1.3 Gráficos polares**Son gráficos que presentan una relación entre las concentraciones horarias de los contaminantes y el comportamiento de los vientos. La dirección del viento se muestra en el plano cartesiano, la velocidad del viento en las circunferencias, la cual aumenta a medida que se aleja del origen, y la concentración en la paleta de colores.

En la figura 6 se aprecia la representación polar de 4 parámetros de calidad de aire de interés 𝑃𝑀10, 𝑃𝑀2.5, 𝑁𝑂2 y 𝑂3. En el caso del parámetro 𝑃𝑀10 esta muestra mayores concentraciones con mayores niveles de velocidad de viento los cuales provienen principalmente de dirección oeste y suroeste, en el caso del 𝑃𝑀2.5 las mayores concentraciones se dan a bajos niveles de velocidad del viento, y en mayor medida de dirección norte. Así mismo según el gráfico, las mayores concentraciones de 𝑁𝑂2 se presentan a valores reducidos de velocidad de viento, en todas las direcciones de viento. Los valores de 𝑂3 se presentan con valores altos de velocidad de viento y provenientes con mayor predominancia de dirección oeste y suroeste.

**2.2 Índice de Calidad de Aire**

El índice de Calidad de Aire (AQI por sus siglas en inglés) muestra los estados de la calidad del aire, en general la zona monitoreada durante el 08 de agosto al 18 de agosto del 2024 presenta estados de calidad de aire “**Bueno**” en los parámetros 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝑆𝑂2, y 𝐶𝑂, durante todos los días de medición. En el caso del 𝑃𝑀2.5 se observa que presenta todos los días estado de calidad del aire “**Moderado**”, que puede no ser favorable para personas sensibles a una exposición prolongada de este parámetro en la zona de evaluación. Finalmente, los valores de 𝑃𝑀10 presenta estado de calidad de aire “**Bueno**” en casi todos los días monitoreados, a excepción del día 14 con estado de calidad del aire “**Moderado**”.

Rangos???

**3 Parámetros meteorológicos**

Así también se presenta el gráfico de rosa de viento donde se evidencia que el promedio de velocidades es de 1.38 m/s. De acuerdo con los rangos propuestos por la OMM (2023), los rangos de velocidades de viento en este periodo de monitoreo, se encuentran en las categorías de “brisa muy débil” y “brisa débil”.

A continuación, se presenta la información obtenida durante el periodo de monitoreo respecto a los parámetros temperatura, precipitación, humedad relativa, presión, velocidad del viento y radiación solar.

**Conclusiones**

• Las concentraciones diarias de material particulado en la zona evaluada cumple con los Estándar de Calidad Ambiental para aire, establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM. Asimismo, en el caso del PM2.5 la concentración diaria más alta se dio el sábado 17 de agosto con 22.94 ug/m3 y en el caso del PM10 la concentración diaria más alta se dio el miércoles 14 de agosto con 55.65 ug/m3.

• Los contaminantes gaseosos 𝑁𝑂2, 𝑂3, 𝑆𝑂2, 𝐻2𝑆 y 𝐶𝑂 no superaron sus respectivos ECA-aire. Asimismo, las mayores concentraciones de NO2 se registraron el domingo 11 de agosto del 2024 con 36.42 ug/m3 y de O3 el día viernes 09 de agosto con 48.56 ug/m3.

• El Índice de Calidad de Aire utilizado para determinar los estados de la calidad de aire en la zona de estudio muestra que durante los días de monitoreo los parámetros evaluados presentan la categoría de “Bueno” en la mayoría de los casos (a excepción de los parámetros 𝑃𝑀2.5 y 𝑃𝑀10). Asimismo, para el parámetro 𝑃𝑀2.5 presenta estado de calidad del aire “**Moderado**” en todos los días de monitoreo y respecto al parámetro 𝑃𝑀10 este presenta estado de calidad de aire “**Bueno**” en casi todos los días monitoreados, a excepción del día 14 de agosto con estado de calidad del aire “**Moderado**”.

• Respecto a la comparación con las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire, los parámetros 𝑃𝑀2.5, 𝑃𝑀10 y 𝑁𝑂2 superan sus valores de referencia respectivos.

• En cuanto a los parámetros meteorológicos se destaca la predominancia del viento suroeste (210°) y el valor medio de la velocidad del viento en 1.38 m/s.