



INFORME MONITOREO DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

ESTACIÓN ÁREA DE PROYECTO
RCA 153/2019



GOLD FIELDS

INFORME ANUAL: 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020

Certificado ISO 9001:2015/OHSAS 18001:2007

INFORME MONITOREO DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

ESTACIÓN ÁREA DE PROYECTO
RCA 153/2019

INFORME: 1 JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020

Elaborado por: Nataly Zapata G.

Revisado por: Daniela Caniu C.

ENERO 2021

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	5
1. Introducción.....	7
2. Objetivos	9
3. Materiales y métodos	10
4. Legislación vigente	13
5. Resultados	14
6. Discusiones	25
6.1 Variables meteorológica	25
6.2 Modelos o Herramientas Utilizadas.	26
7. Conclusiones	27
8. Referencia	28

ANEXOS

Anexo 1 Resultados estadísticos de parámetros meteorológicos

Anexo 2 Códigos de dato ausente o inválido, definidos según decreto N° 61

Anexo 3 Responsables y participantes de las diferentes actividades para la elaboración de informe

Anexo 4 Bitácora de la estación

Anexo 5 Acreditaciones SERPRAM

RESUMEN

Minera Gold Fields Salares Norte SpA, en adelante MGFSN, contrató a Servicios y Proyectos Ambientales S.A., en adelante SERPRAM para que le proporcione los servicios de “Monitoreo de Calidad del Aire”. con la finalidad de dar cumplimiento al plan de seguimiento ambiental de las actividades de monitoreo de calidad del aire **“Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Salares Norte”** (RCA153/2019), de acuerdo con el numeral 11.1 de dicha Resolución, y lo que establece el compromiso Adenda Complementaria, Sección 1, Respuesta 4.

En el presente informe se presentan los resultados obtenidos de la Campaña de Monitoreo de Meteorología, de la estación Área Proyecto, el cual informa los resultados obtenidos en las mediciones realizadas durante el año 2020.

El programa de monitoreo consiste en realizar mediciones meteorológicas en forma continua de las siguientes variables:

- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Desviación estándar
- Temperatura
- Humedad relativa
- Radiación solar
- Presión atmosférica
- Precipitación
- Altura de nieve

SERPRAM S.A. se adjudicó la operación, mantención y validación de la información recolectada para toda la red de monitoreo de calidad del aire perteneciente a MGFSN a partir de octubre de 2020.

El presente documento contiene la información recolectada entre el 1 de junio al 31 de diciembre de 2020.

En Tabla 1.1 se presenta un resumen de los datos obtenidos durante el período de medición.

Tabla 1.1

Resultados de mediciones meteorológicas, Estación Área proyecto

Período 1 de junio al 31 de diciembre de 2020				
Variable Monitoreada	Media	Mínima	Máxima	Acumulado
Velocidad del Viento (m/s)	6,2	0,1	24,3	--
Desviación estándar	18	2	102	--
Temperatura (°C)	-1,3	-22,7	15,5	--
Radiación Solar (W/m ²)	293	--	1215	--
Humedad Relativa (%)	21	1	92	--
Presión Atmosférica (mmHg)	584	570	590	--
Altura de Nieve (m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Precipitación (mmH ₂ O)	--	--	--	0,0

De los datos recogidos durante el período en estudio, se puede concluir que los valores registrados son muy semejantes a línea base del proyecto, observándose en 0,1 m/s la mínima velocidad presentada en los meses de octubre y noviembre, mientras que la máxima fue de 24.3 m/s presentada en el mes de julio. En cuanto a la temperatura el valor mínimo fue de -22.7 °C durante el mes de junio y el valor máximo de 15.5 °C durante el mes de diciembre. La radiación solar presenta su valor máximo de 1215 W/m² durante el mes de diciembre. La humedad relativa tiene un valor mínimo en el mes de octubre de 1 % y un máximo durante agosto de 92 %. No se registran valores de precipitaciones.

1. Introducción

El Proyecto “Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Salares Norte” de Minera Gold Fields Salares Norte SpA., se ubica en la zona cordillerana de la Comuna de Diego de Almagro, Provincia de Chañaral, Región de Atacama, Chile. Específicamente, se ubica a 190 km al Noroeste (NE) de la Ciudad de Copiapó (335 km de acceso vial), y al Este (E) del Salar de Pedernales, Región de Atacama, a una altitud de 3.900 a 4.900 m.s.n.m.

1.1. Componente Ambiental.

El componente ambiental evaluado corresponde a Meteorología, el presente documento corresponde al Informe de Resultados Anual (junio a diciembre de 2020) de la “Campaña de Monitoreo de meteorología, Estación Área de Proyecto”

1.2. Variables Ambientales.

En la estación Área de Proyecto, se registran las siguientes variables:

- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Desviación estándar
- Temperatura
- Humedad relativa
- Radiación solar
- Presión atmosférica
- Precipitación
- Altura de nieve

Es importante señalar que los sensores de la estación meteorológica cumplen con las exigencias definidas por la Organización Meteorológica Mundial WMO (World Meteorological Organization), para los sensores considerados en las mediciones.

La estación Área de Proyecto cumple con los estándares exigidos por el Decreto N° 61 de 2008 Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos del Ministerio de Salud de Chile

1.3. Período sobre el que se reporta

Los resultados obtenidos corresponden al período comprendido entre junio y diciembre de 2020, para la Estación Área de Proyecto.

1.4. Documentos en donde se establece el compromiso

El monitoreo se realiza en el marco de la Calificación Ambiental del proyecto “Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Salares Norte” Resolución Exenta N°153 de fecha 18 de diciembre de 2019.

Cabe señalar que durante el procedimiento de evaluación del EIA el Titular del Proyecto propuso dar continuidad al levantamiento de parámetros meteorológicos a través de la operación de la actual estación meteorológica de registro continuo que se ubica en el área de proyecto. Lo anterior, de acuerdo a, lo indicado en la Adenda Complementaria, Sección 1, Respuesta 4.

“Respecto a la respuesta 11 de la Adenda, para asegurar estabilidad química en las obras mineras botaderos de estériles, se propone para la fase de cierre: “...evitar dejar expuesto el material con potencial capacidad de generación de acidez en los taludes de los depósitos de estériles, impidiendo de esta forma el contacto entre las escorrentías superficiales en el largo plazo producto del derretimiento de nieve con materiales cuyas características sean potencialmente generadoras de acidez”, para ello, el Proponente señala además que, “...la definición técnica y el nivel de eficiencia de la solución se irá desarrollando conforme avanza el Proyecto minero”. Al respecto cabe hacer presente que, efectivamente el Proponente deberá gestionar y aplicar una solución acorde, determinada mediante el seguimiento, análisis y sistematización de las variables monitoreadas. Bajo este contexto, para verificar los datos de las modelaciones hidráulicas presentadas en Apéndice 4 del Anexo 19 de la Adenda, el Proponente deberá dar continuidad al levantamiento de información sobre los parámetros meteorológicos que condicionan la dinámica atmosférica del área del Proyecto; registros precisos y eficaces, según consigne la Autoridad Ambiental y considerando también la capacidad del Proponente. De esta manera, con antecedentes fundados sobre las variaciones en el funcionamiento hidrológico del área del Proyecto, se optará por determinar y presentar la solución más óptima, que asegure el no contacto de las escorrentías con las obras mineras de botadero, en las etapas de cierre y post cierre, conforme a la Ley N° 20.551 que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras y a la normativa ambiental vigente durante la última fase del Proyecto.”

“Respuesta:

Se acoge la indicación de la Autoridad. Se dará continuidad al levantamiento de parámetros meteorológicos a través de la operación de la actual estación meteorológica de registro continuo (al menos mensual) de variables como precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar y altura de nieve caída, los que reportarán en un informe anual.”

1.5. Institución que realiza el análisis, muestreo y/o medición

El seguimiento ambiental comprometido se encuentra a cargo de la empresa acreditada como ETFA SERPRAM S.A., quien pone a su disposición personal técnico y calificado responsable de la mantención y operación de la estación de monitoreo de calidad de aire, cuyas labores incluyen la instalación, puesta en marcha, recolección de datos, mantención, operación, calibración, validación de datos y entrega de informe de resultados mensual.

En el Anexo N°5 se presenta la certificación ETFA.

2. Objetivos

1. Entregar a Minera Gold Fields Salares Norte SpA, resultados de parámetros ambientales considerados en la Resolución de Calificación Ambiental exenta 153/2019, medidos por un determinado período.
 - Medir parámetros meteorológicos que corresponden a: Velocidad del Viento, Dirección del Viento, Temperatura, Humedad Relativa, Radiación Solar, Presión Atmosférica, Precipitación y Altura de Nieve, durante todas las fases del Proyecto.

3. Materiales y métodos

3.1 Estaciones de Monitoreo y Equipos de Medición Utilizados

Para asegurar la calidad de los datos se considera lo siguiente:

- Según lo estipulado en D.S. N° 61, considera los siguientes aspectos:
 - Criterios de selección de lugares e instalación de equipos
 - Programa de operación, control y mantención
 - Procedimiento para el procesamiento de datos
- Entregar parámetros ambientales confiables y de calidad a través de procedimientos e instructivos generados en un Sistema de Gestión ISO 9001:2015, ISO 140001:2015, OHSAS 18001:2007, acreditación como organismo de inspección NCh-ISO 17020:2012 y acreditación ensayos de gravimetría NCh-ISO 17025.Of2005.
- Indicar, cuando sea posible, eventos, sucesos o situaciones externas que puedan afectar o condicionar las mediciones del período de monitoreo.
- Indicar las ocasiones en que se producen excedencias a la normativa vigente y aplicable en el país.

3.2. Descripción del área de estudio.

La estación de monitoreo de meteorología fue instalada en una zona representativa del Proyecto, a unos 15 Km del campamento, libre de elementos naturales y artificiales que obstaculicen el libre paso del viento. Los alrededores del área presentan suelo de tierra, y se observan cerros a más de 1 km de distancia.

3.3. Ubicación del área de estudio.

En Tabla 3.1 se presentan las coordenadas UTM de la estación de calidad del aire.

Tabla 3. 1
Coordenadas geográficas, **Estación Área de Proyecto**

WGS 84, Huso 19H
7.123.916 N
513.445 E

En la figura 3.1 se muestra la imagen satelital de la estación Área de Proyecto

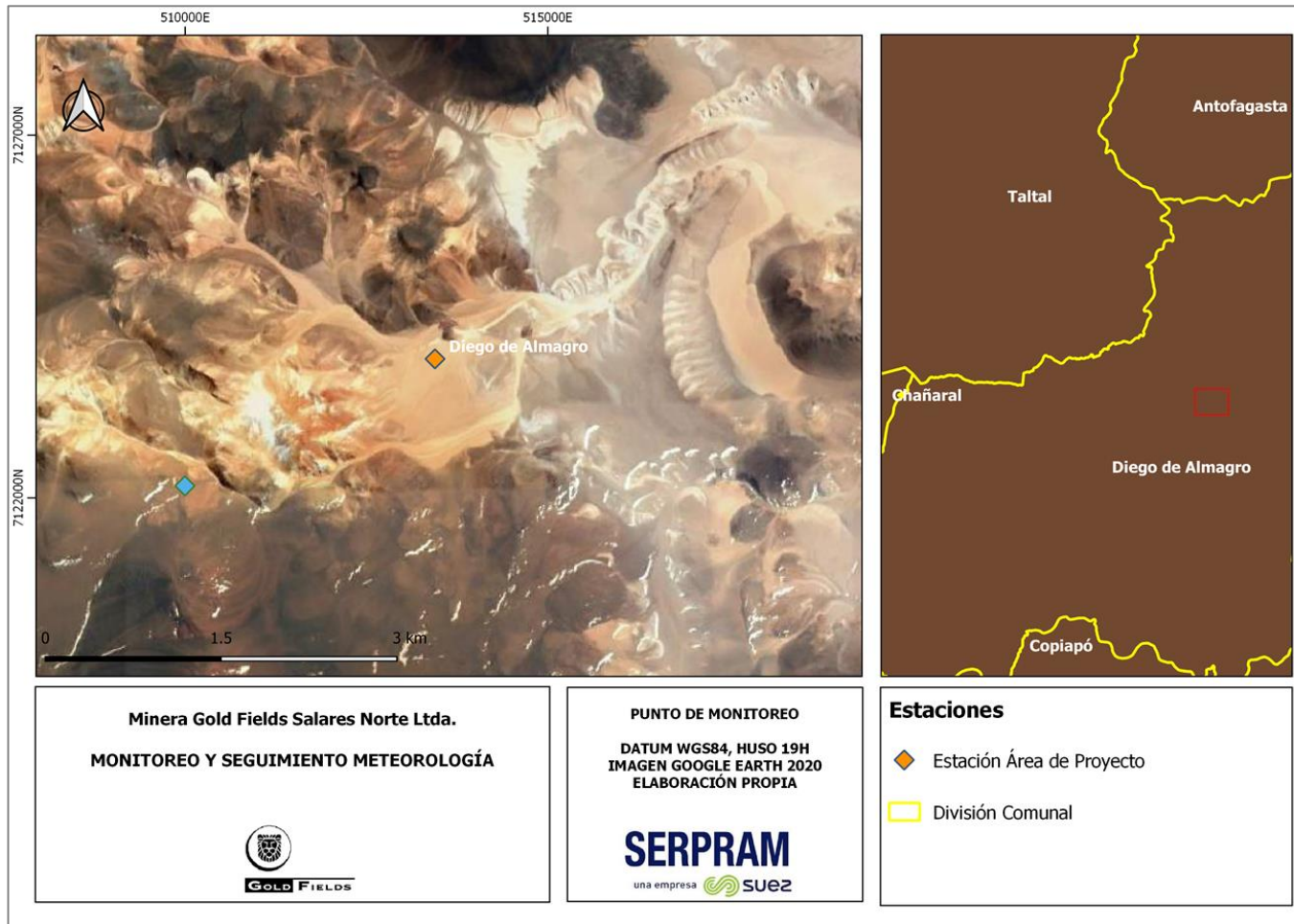


Figura 3.1 Vista satelital estación Área de Proyecto

3.4. Materiales y Equipos de Medición Utilizados

La estación se encuentra equipada con un datalogger el cual almacena datos de meteorología cada 1 hora y un equipo Modem.

En Tabla 3.2 se presenta el detalle de los equipos instalado en la estación de calidad del aire.

Tabla 3. 2
Equipos instalados, *Estación Área de Proyecto*

Equipo	Marca	Rangos	Unidades
Velocidad y Dirección del viento	RM Young	0 - 50 m/s / 0 - 355 ° (5° banda muerta)	m/s / °
Temperatura	Campbell	-40 a +70 °C	°C
Humedad Relativa	Campbell	0 a 100 % HR	%
Radiación Solar	Campbell	-	-
Presión Atmosférica	Campbell	600 a 1100 hpa.	mmHg
Precipitación	Campbell	Infinito en incrementos de 0,1 mm de agua caída	mm de H ₂ O
Altura de Nieve	Campbell	-	mm

4. Legislación vigente

4.1 Decreto N° 61/2008

Reglamento que aplica las condiciones de instalación y funcionamiento de las estaciones de medición de contaminantes atmosféricos, con el fin de asegurar la calidad de las mediciones y así verificar el cumplimiento de una Norma Primaria de Calidad o un monitoreo de una Resolución de Calificación Ambiental. Este reglamento indica las directrices y disposiciones en cuanto a las calibraciones de equipos de medición, mantención de monitores, registros mínimos que deben mantenerse en la estación, disposiciones para el tratamiento de los datos e informes, características físicas de los sistemas y subsistemas que integran las estaciones, entre otras.

4.2 Resolución Exenta N° 223/2015

Resolución que dicta instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental.

5. Resultados

La Tabla 5.1 presentan un resumen de los datos disponibles con el porcentaje de recuperación del período de muestreo, para la estación de monitoreo de parámetros meteorológicos.

Los parámetros medidos están identificados por la siguiente nomenclatura:

VV	Velocidad del viento
DD	Dirección del viento
ST	Desviación estándar de la dirección del viento
TT	Temperatura ambiente
HR	Humedad relativa del aire
RS	Radiación solar
PA	Presión atmosférica
PP	Precipitación
NV	Altura de nieve

Tabla 5.1
Porcentaje de recuperación de datos horarios Estación Área de Proyecto

Parámetro	Porcentaje de recuperación (%)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
VV	98.9	99.5	99.6	100	99.9	100	100
DD	98.9	99.5	99.6	100	99.9	100	100
ST	98.9	99.5	99.6	100	99.9	100	100
RA¹	-	-	-	100	99.9	100	100
TT	100	100	100	100	99.9	100	100
HR	100	100	100	100	99.9	100	100
RS	100	100	100	100	99.9	100	100
PA	100	100	100	100	99.9	100	100
PP	100	100	100	100	99.9	100	100
NV	100	100	100	100	100	100	100

¹ Información del parámetro se entrega a partir de septiembre de 2020, al iniciar la operación de Serpram
Monitoreo Proyecto Minera Gold Fields
 SERPRAM - Servicios y Proyectos Ambientales S.A. Santiago – Chile
 Los Alerces # 2742 – Ñuñoa

Comentarios sobre la recuperación de datos:

En Anexo 1 se presentan, para cada una de las variables, los valores horarios, los resultados estadísticos para cada día y cada hora; y las figuras correspondientes a las series de tiempo, ciclos diarios típicos y rosas de direcciones de viento. Además de detalle de la ausencia de datos que se produce durante el mes.

5.1 Velocidad del viento

La tabla 5.2 se presenta un resumen de los valores medios del período para la velocidad del viento, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.2
Velocidad del viento Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Velocidad del viento (m/s)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	7.2	6.1	7.3	6.3	5.8	5.4	5.3
Valor máximo	21.9	24.3	23.1	19.3	20.5	18.6	15.6
Valor mínimo	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1	0.1	0.3
Calmas (%)	0.3 %	0.7 %	0.3 %	0.8 %	0.8 %	1.5 %	0.9 %

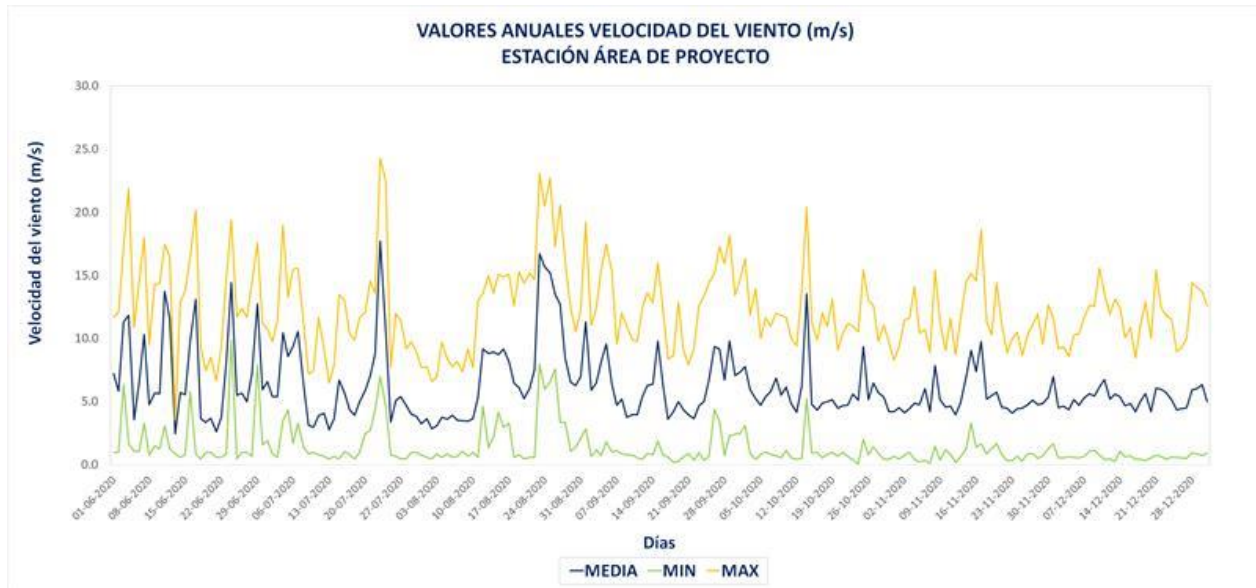


Gráfico N°5.1 Velocidad del viento ciclo anual *Estación área de Proyecto*

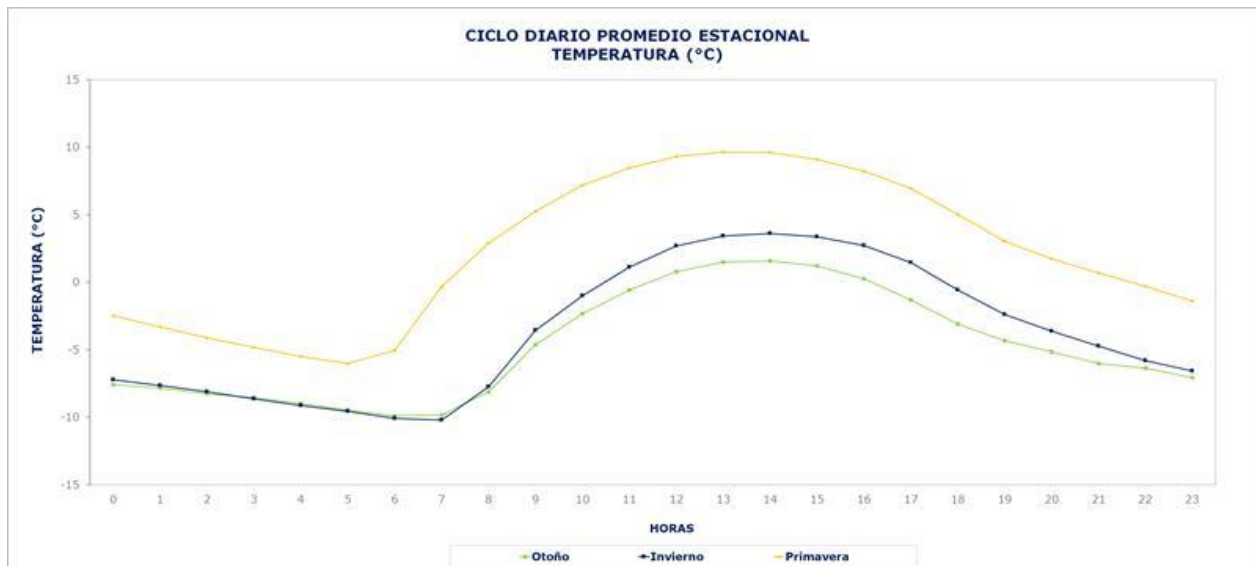


Gráfico N°5.2 Ciclo diario promedio Estacional Velocidad *Estación área de Proyecto*

5.2 Dirección del viento

En la tabla 5.3 se presenta un resumen de los valores medios del período para la dirección del viento, medidos en estación Área de proyecto; y en la figura 5.1 se presenta la rosa de los vientos acumulada.

Tabla 5.3
Dirección del viento Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Dirección del viento						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Periodo Diurno	WNW, NW, NNW	WSW, W, WNW, NW, NNW, N	WNW, NW, NNW	W, WNW, NW, NNW, N	WSW, W, WNW, NW, NNW	WSW, W, WNW, NW	WSW, W, WNW
Periodo Nocturno	W, WNW, NW, NNW, N	W, WNW, NW, NNW, N	W, WNW, NW, NNW, N	W, WNW, NW, NNW, N	W, WNW, NNW	W, WNW	WSW, W, WNW

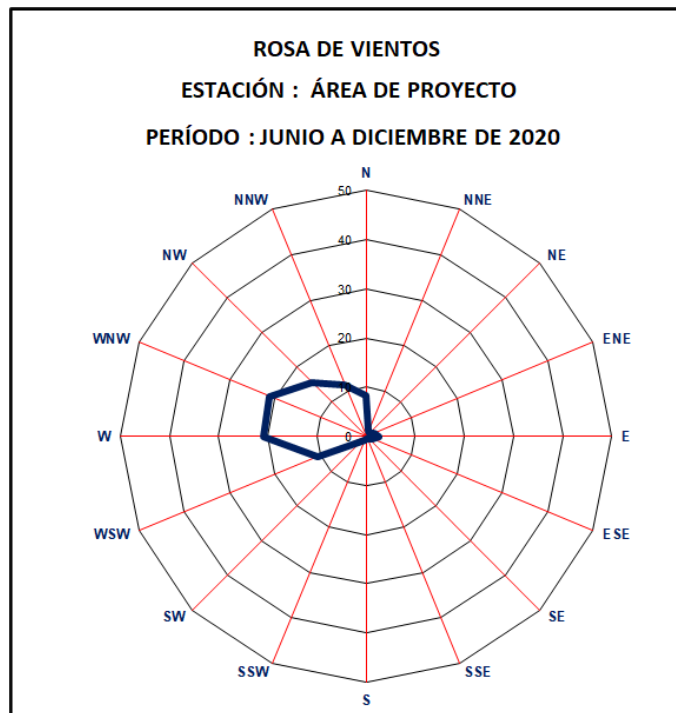


Figura 5.1 Rosa de los vientos Acumulada Mensual *Estación Área de proyecto*

5.3 Temperatura

En la tabla 5.4 se presenta un resumen de los valores medios del período para la Temperatura ambiente, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.4
Temperatura Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Temperatura (°C)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	-4.8	-4.6	-4.6	-1.8	1.6	1.4	3.7
Valor máximo	7.1	7.0	9.7	12.1	12.4	13.2	15.5
Valor mínimo	-22.7	-17.6	-19.7	-17.5	-11.2	-14.7	-8.7

El comportamiento de la temperatura registrada en la Estación Área de Proyecto se presenta en el Gráfico 5.3, en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario mensual; y diario para el período comprendido entre junio a diciembre de 2020. En el gráfico 5.4 se presenta el ciclo diario en los períodos estacionales.

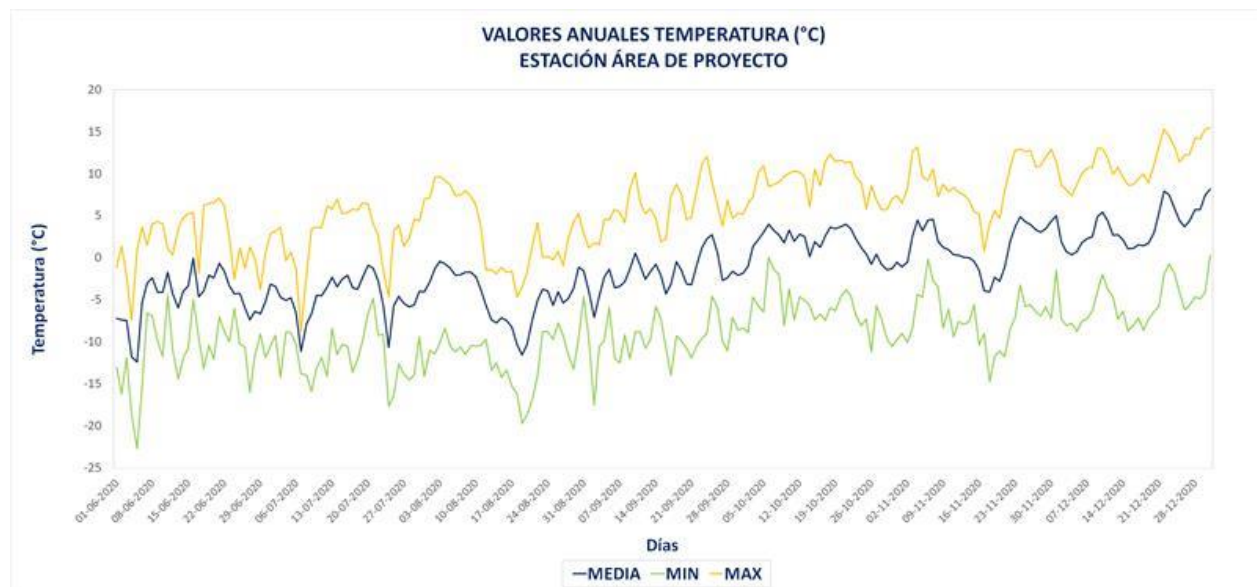


Gráfico N°5.3 Temperatura ciclo anual *Estación área de Proyecto*

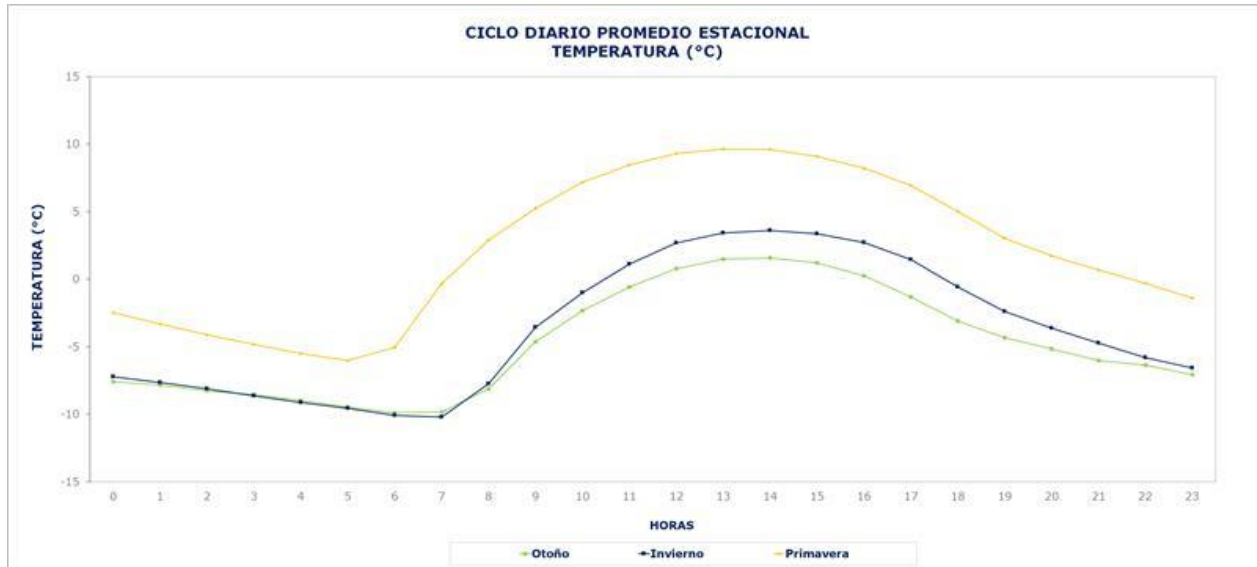


Gráfico N°5.4 Ciclo diario promedio Estacional Temperatura *Estación área de Proyecto*

5.4 Radiación Solar

En la tabla 5.5 se presenta un resumen de los valores medios del período para la Radiación Solar, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.5
Radiación Solar Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Radiación solar (Watt/m ²)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	172	200	229	303	351	390	405
Máxima Horaria Mensual	734	802	928	1060	1139	1200	1215
Promedio Acumulada Mensual	4127	4796	5504	7281	8401	9370	9710

El comportamiento de la Radiación solar registrada en la Estación Área de Proyecto se presenta en el Gráfico 5.5 en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario mensual; y diario para el período comprendido entre los meses de junio a diciembre de 2020. En el gráfico 5.6 se presentan el ciclo diario promedio estacional.

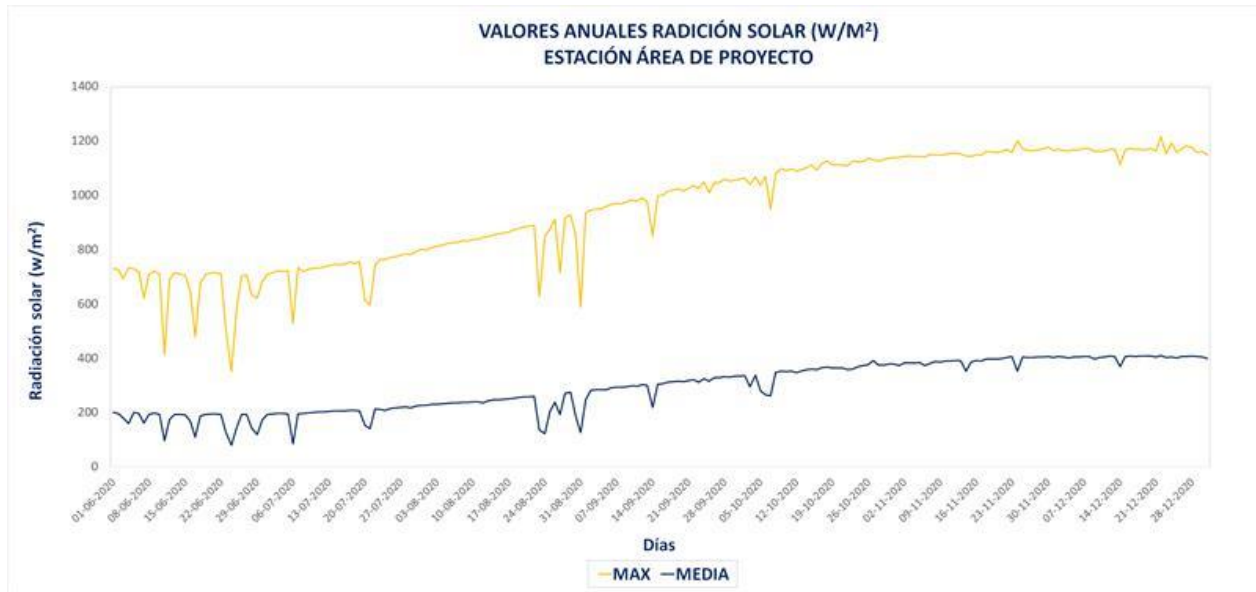


Gráfico N°5.5 Radiación Solar ciclo anual *Estación área de Proyecto*

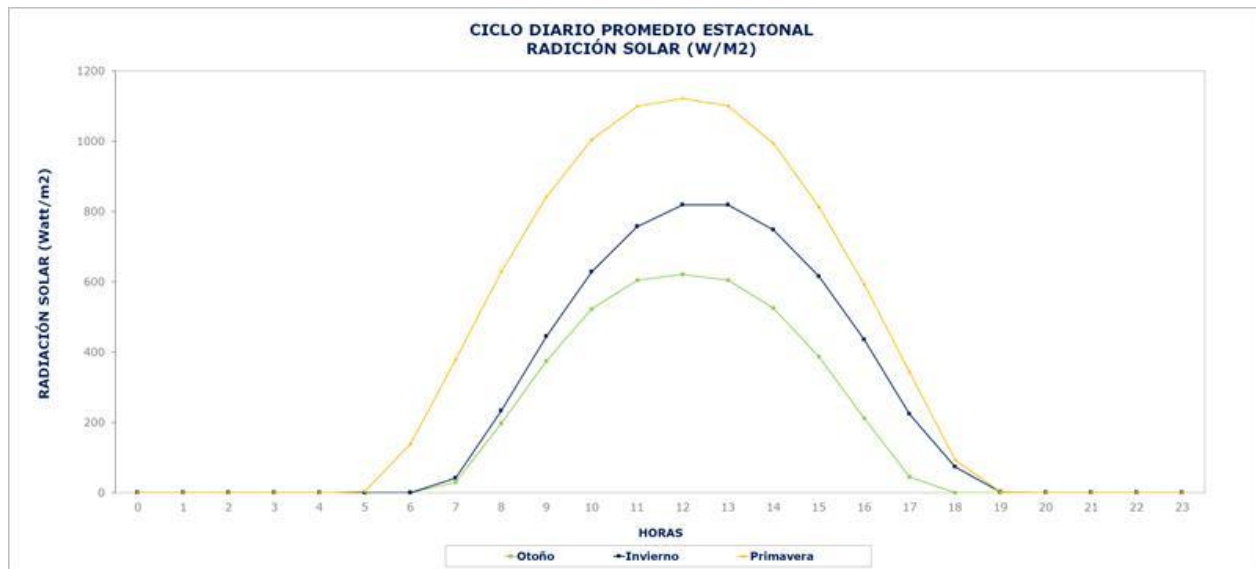


Gráfico N°5.6 Ciclo diario promedio Estacional Radiación Solar *Estación área de Proyecto*

5.5 Humedad Relativa

En la tabla 5.6 se presenta un resumen de los valores medios del período para la Humedad relativa, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.6
Humedad Relativa Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Humedad Relativa (%)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	35	14	25	18	19	17	18
Valor máximo	86	68	92	68	78	64	62
Valor mínimo	5	2	2	2	1	2	2

El comportamiento de la Humedad Relativa registrada en la Estación Área de Proyecto se presenta en el Gráfico 5.7, en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario mensual diario para el período comprendido entre junio a diciembre de 2020. En el gráfico 5.8 se presenta el ciclo diario promedio estacional para la humedad relativa.

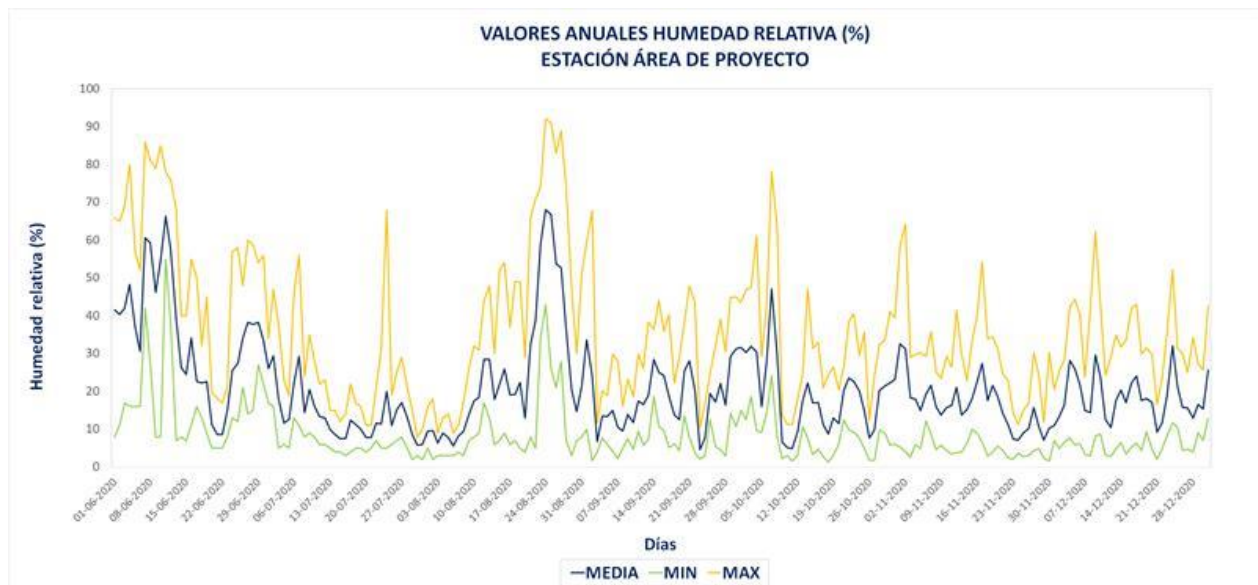


Gráfico N°5.7 Humedad Relativa Ciclo anual *Estación área de Proyecto*

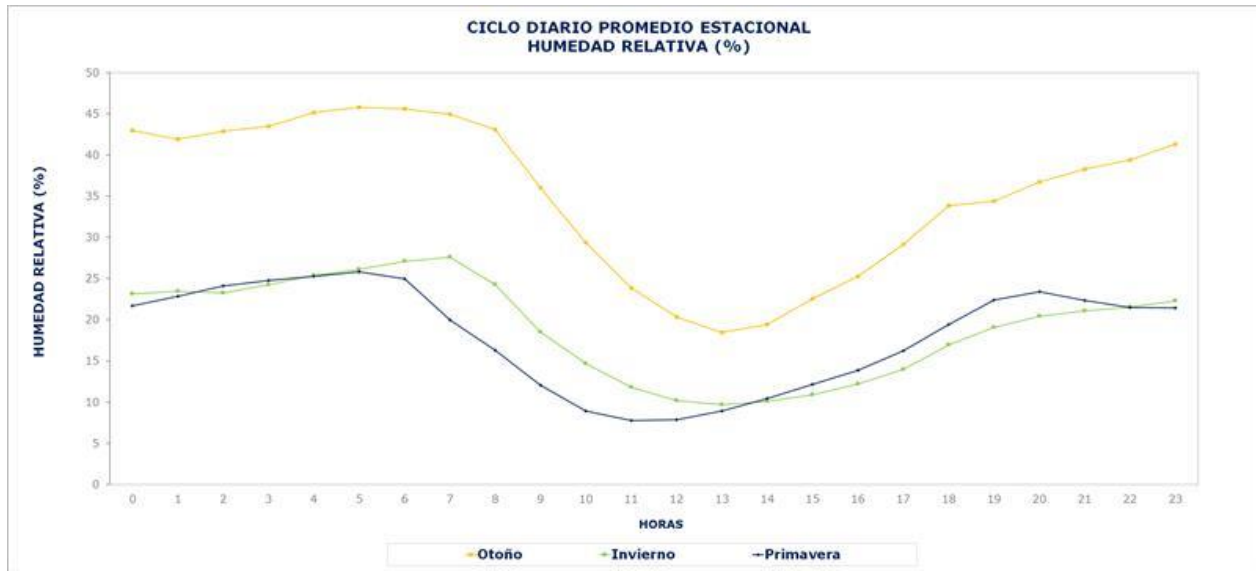


Gráfico N°5.8 Ciclo diario promedio Estacional Humedad Relativa *Estación área de Proyecto*

5.6 Precipitación

En la tabla 5.7 se presenta un resumen de los valores medios del período para la Precipitación, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.7
Precipitaciones Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Precipitación (mm H ₂ O)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valor máximo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

El comportamiento de la precipitación registrada en la Estación Área de Proyecto durante el período comprendido entre junio y diciembre de 2020, corresponde a 0.0 mm H₂O acumulada, por lo que no se presenta una gráfica.

5.7 Presión Atmosférica

En la tabla 5.8 se presenta un resumen de los valores medios del período para la Presión Atmosférica, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.8
Presión Atmosférica Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Presión Atmosférica (mm Hg)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	583	583	582	584	585	584	585
Valor máximo	588	587	590	589	590	588	588
Valor mínimo	572	570	573	579	578	578	581

El comportamiento de la Presión atmosférica registrada en la Estación Área de Proyecto se presenta en el Gráfico 5.9 en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario mensual y diario para el período comprendido entre los meses de junio a diciembre de 2020. En el gráfico 5.10 se presenta el ciclo diario promedio estacional de la presión atmosférica.

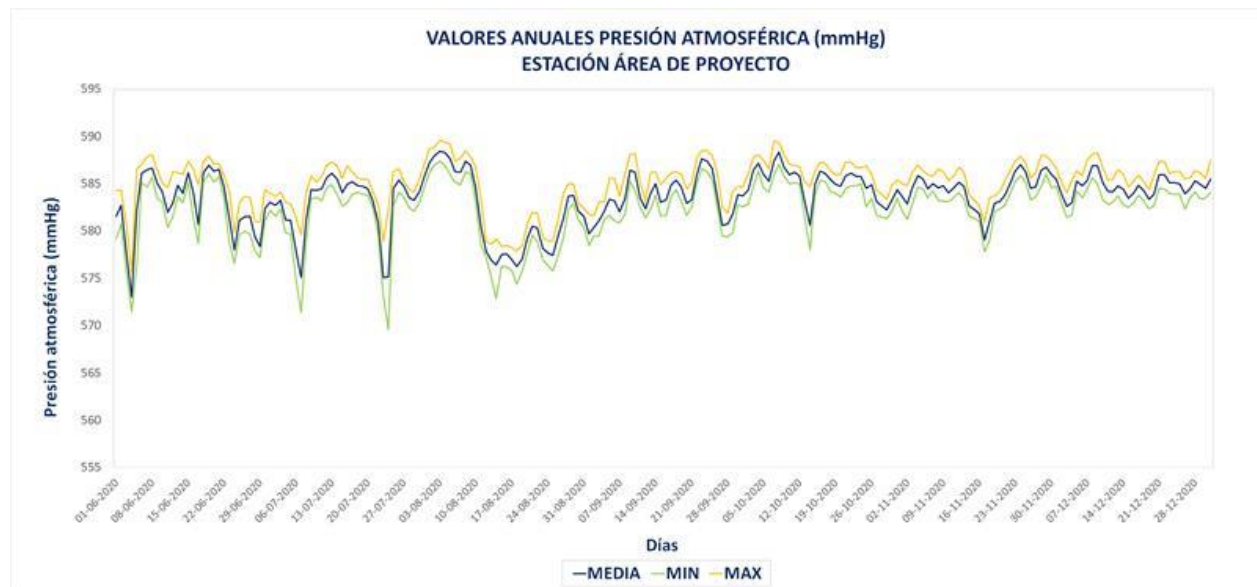


Gráfico N°5.9 Presión Atmosférica ciclo anual *Estación área de Proyecto*



Gráfico N°5.10 Ciclo diario promedio Estacional Presión atmosférica *Estación área de Proyecto*

5.8 Altura de Nieve

En la tabla 5.9 se presenta un resumen de los valores para la Altura de Nieve, medidos en estación Área de proyecto.

Tabla 5.9
Altura de nieve Estación Área de Proyecto

PERÍODO 1 DE JUNIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020							
Variable	Altura de nieve (mm)						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valor máximo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

El comportamiento de la altura de nieve registrada en la Estación Área de Proyecto durante el período comprendido entre junio y diciembre de 2020, corresponde a 0.0 mm acumulada, por lo que no se presenta una gráfica.

6. Discusiones

6.1 Variables meteorológica

6.1.1 Velocidad del viento

Durante el período comprendido entre el 1 de junio al 31 de diciembre de 2020 el promedio obtenido fue de 6.2 m/s, el valor mínimo fue de 0.1 m/s, registrado durante los meses de octubre y noviembre; y el valor máximo fue de 24.3 m/s registrado durante el mes de julio.

6.1.2 Dirección del viento

Durante el período comprendido entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, las direcciones predominantes fueron de WSW, W, WNW, NW y NNW.

6.1.3 Desviación estándar de la dirección del viento

La desviación estándar del viento (sigma-theta) es un parámetro que sirve para determinar la turbulencia atmosférica.

Durante el período comprendido entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, se observa un promedio de 18 grados, con una mínima de 2 grados registrada durante los meses de julio, octubre y noviembre; y un valor máximo de 102 grados registrado durante el mes de octubre.

6.1.4 Temperatura del aire

Durante el período comprendido entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, se observa un promedio -1.3 °C, con una mínima de -22.7 °C registrada durante el mes de junio; y un valor máximo de 15.5 °C registrado durante el mes de diciembre.

6.1.5 Humedad relativa

Durante el período comprendido entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, se observa un promedio 21 %, con una mínima de 1 % registrado durante el mes de octubre; y un valor máximo de 92 % registrado durante el mes de agosto.

6.1.6 Radiación solar

Durante el período comprendido entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, se observa un valor máximo promedio acumulado mensual de 9710 W/m², registrado durante el mes de diciembre de 2020.

6.1.7 Presión atmosférica

Durante el período comprendido entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, se observa un promedio 584 mmHg, con una mínima de 570 mmHg registrada durante el mes de julio; y un valor máximo de 590 mmHg registrada durante los meses de agosto y octubre.

6.1.8 Precipitación

Durante el período entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, se registró 0.0 mm H₂O de agua caída.

6.1.9 Altura de nieve

Durante el período entre el 1 de junio y 31 de diciembre de 2020, no se registró cantidad de nieve.

6.2 Modelos o Herramientas Utilizadas.

Las herramientas utilizadas para el procesamiento de los datos y la elaboración de informes corresponden a programas Microsoft Excel y Word, respectivamente.

7. Conclusiones

A partir de las mediciones registradas durante el periodo de monitoreo comprendido entre 1 de junio al 31 de diciembre de 2020, podemos concluir que:

La velocidad media del viento fluctuó entre los 0.1 y 24.3 m/s, siendo la velocidad media diaria del viento de 6.2 m/s, levemente superior al comportamiento registrado en la línea base del proyecto de 5,7 m/s.

Con respecto al patrón de vientos, se aprecia que durante el periodo diurno predominan vientos con orientación WSW, WNW y NW (además de otros en menor proporción), en cambio, en el periodo nocturno los vientos predominantes fueron del WNW, NW y NNW. Los comportamientos son muy similares a los registrados en la línea base.

Las temperaturas oscilaron entre los -22.7 °C y 13.2 °C, con una media de -2.1 °C, reflejando un comportamiento levemente inferior a lo registrado en la línea base, pero manteniendo la característica de un clima de Tundra, considerando los efectos de variación por altura (escasas o nulas precipitaciones).

Respecto a la humedad relativa media, los valores fluctuaron entre 1 y 92%, con una media de 21%, muy semejante al comportamiento registrado en la línea base cuya media fue del 23%.

La radiación solar presentó el comportamiento característico de la época (primavera verano y finales de invierno), cuyo valor máximo fue de 1215 W/m², muy semejante a los valores registrados durante la línea base, para los meses en comparación.

En cuanto a la precipitación y nieve caída, no se registraron eventos atmosféricos que ocasionarán la presencia de lluvias, agua nieve o sólida, pudiendo estar influenciado por la época seca del año, situación que debería revertirse en los meses venideros, con el inicio del invierno altiplánico.

8. Referencia

Dto. N°61/2008 del Ministerio de Salud, Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos.

R.E. N°223/2015 del Ministerio del Medio Ambiente, Instrucciones Generales sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Medioambientales.