

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

**SERVICIO DE MONITOREO AMBIENTAL, AGUAS, RILES Y
RESIDUOS SÓLIDOS, DIVISIÓN SALVADOR**

4600024727-223

**ESTACIONES METEOROLÓGICAS
INFORME SEMESTRAL
SALAR DE PEDERNALES
DICIEMBRE 2025**

0	20-04-26	REVISION CODELCO	PE	MB	CBG	KAG
B	10-04-26	REVISION CODELCO	PE	MB	CBG	KAG
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	POR	REVISADO POR	APROBADO POR	APROBADO POR
			AGQ CHILES.A.			CODELCO
						Pág. 1 de 35
			4600024727-223			Rev.0

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2019 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

Servicio de monitoreo ambiental, aguas, RILES y residuos sólidos

División Salvador

**Estaciones meteorológicas
Salar de Pedernales**

Segundo Semestre 2025

Abril 2026



Índice

Resumen Ejecutivo	7
1 Introducción	9
1.1 Objetivos	9
2 Antecedentes	10
3 Metodología.....	11
3.1 Descarga de datos	11
3.2 Variables meteorológicas.....	11
4 Resultados.....	12
4.1 Precipitación.....	12
4.2 Dirección y velocidad de viento	14
4.3 Temperatura ambiente.....	18
4.4 Humedad relativa	19
4.5 Presión atmosférica	21
4.6 Radiación solar	22
4.7 Nivel de agua en estanque y piezómetro.....	24
5 Discusión de resultados	26
5.1 Precipitación y altura de nieve	26
5.2 Dirección y velocidad del viento.....	26
5.3 Temperatura ambiental	27
5.4 Humedad relativa	27
5.5 Presión atmosférica	28
5.6 Radiación solar	28
5.7 Nivel de agua en el estanque y en el piezómetro	28

5.8	Evaporación	29
6	Conclusiones	31
7	Referencias.....	33
Anexo A.	Compromisos Ambientales	35
Anexo B.	Certificaciones ETFA.....	35
Anexo C.	Variables Climáticas	35

Índice de Tablas

Tabla 2-1: Coordenadas de las estaciones meteorológicas en el sector de Pedernales.	10
Tabla 3-1: Variables climáticas de monitoreo en cada estación meteorológica.	11

Índice de Figuras

Figura 2-1. Plano general de ubicación de las estaciones meteorológicas en el sector Salar de Pedernales.	10
Figura 4-1: Precipitación y altura de nieve diaria en estación La Ola.	12
Figura 4-2: Precipitación y altura de nieve diaria en estación Los Arroyos.	13
Figura 4-3: Precipitación y altura de nieve diaria en estación Centro Salar.	14
Figura 4-4: Rosa de velocidad direccional expresada en porcentaje de ocurrencia (La Ola).	16
Figura 4-5: Rosa de velocidad direccional expresada en porcentaje de ocurrencia (Centro Salar).	16
Figura 4-6: Velocidad media diaria en estación La Ola.	17
Figura 4-7: Velocidad media diaria en estación Los Arroyos.	17
Figura 4-8: Velocidad media diaria en estación Centro Salar.	18
Figura 4-9: Temperatura ambiental media diaria en estación La Ola.	18
Figura 4-10: Temperatura ambiental media diaria en estación Los Arroyos.	19
Figura 4-11: Temperatura ambiental media diaria en estación Centro Salar.	19
Figura 4-12: Humedad relativa media diaria en estación La Ola.	20
Figura 4-13: Humedad relativa media diaria en estación Los Arroyos.	20
Figura 4-14: Humedad relativa media diaria en estación Centro Salar.	21
Figura 4-15: Presión atmosférica media diaria en estación La Ola.	21
Figura 4-16: Presión atmosférica media diaria en estación Los Arroyos.	22
Figura 4-17: Presión atmosférica media diaria en estación Centro Salar.	22
Figura 4-18: Radiación solar media diaria en estación La Ola.	23
Figura 4-19: Radiación solar media diaria en estación Los Arroyos.	23
Figura 4-20: Radiación solar media diaria en estación Centro Salar.	24
Figura 4-21: Nivel de agua medio diario medido en el estanque y en el piezómetro en la estación Centro Salar.	25

Resumen Ejecutivo

El presente Informe Semestral de Meteorología corresponde a la exposición de la estadística descargada de las 3 estaciones meteorológicas (La Ola, Los Arroyos y Centro Salar) ubicadas en el sector del Salar de Pedernales y al análisis efectuado a las variables medidas en dichas estaciones. Los datos descargados corresponden a los registrados entre los meses de julio y diciembre de 2025, que conforman el segundo semestre 2025.

Cabe señalar que la estación Los Arroyos no registra información meteorológica desde octubre de 2023 hasta la fecha, debido a daños por vandalismo.

Las variables analizadas corresponden a la precipitación, altura de nieve, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa y radiación solar en las estaciones La Ola y Los Arroyos, mientras que en la estación Centro Salar, a las anteriores variables, se añade el nivel de agua en el estanque y en el piezómetro.

En el período evaluado, la estación La Ola registra precipitaciones en agosto y septiembre 2025, acumulando un total de 0,4 mm durante el segundo semestre de 2025, mientras que la estación Centro Salar registra precipitaciones durante todo el segundo semestre 2025, acumulando un total de 3.834 mm.

Por otro lado, según los registros de altura de nieve en la estación La Ola, se observa la presencia de eventos de caída durante todo el semestre reportado, mientras que la estación Centro Salar no presenta registros.

Durante el segundo semestre 2025, en la estación La Ola predominan los vientos en las direcciones SSE y SE (predominando el SE), y en la estación Centro Salar los vientos se manifiestan en las direcciones SE (julio 2025) y W (agosto a diciembre 2025). Además, durante el segundo semestre 2025 los vientos de mayor velocidad se manifiestan desde la dirección W y NW en ambas estaciones.

Respecto a la radiación solar, esta responde a las variaciones estacionales alcanzando los mayores valores durante el cuarto trimestre de 2025. Por otro lado, la temperatura media diaria también ha presentado una tendencia ascendente durante el semestre evaluado, producto de las variaciones estacionales.

Por otro lado, la humedad relativa presenta durante el segundo semestre de 2025, en la estación Centro Salar valores que van desde los 43,5% en julio a los 5,2% en septiembre, y en la estación La Ola valores que van desde los 70,68% en septiembre a los 11,69% registrados en julio. Cabe

destacar que ambas estaciones presentan un *peak* de humedad media diaria en el mes de septiembre 2025, registrando 82,5% (Centro Salar) y 90,9% (La Ola).

Además, la presión barométrica se ha mantenido constante durante el periodo reportado, con valores de promedio diario en torno a los 665 mbar en la estación La Ola, y alrededor de 685 mbar en la estación Centro Salar.

Finalmente, en cuanto a los registros de los sensores de nivel en el piezómetro y en estanque que componen el lisímetro ubicado en la estación Centro Salar, se recomienda una inspección técnica de su correcto funcionamiento, verificando a través del llenado del estanque la correcta lectura y la medición contrastada con pozómetro en el piezómetro asociado.

1 Introducción

La División Salvador (DSAL) de Codelco Chile se encuentra ubicada en la Región de Atacama, comuna de Diego de Almagro, a 5,2 kilómetros de la ciudad El Salvador. DSAL se ha comprometido, mediante un Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario, al monitoreo de diversos componentes ambientales de la cuenca Salar de Pedernales, incluyendo dentro de estos las variables climatológicas, con la finalidad de garantizar la conservación de las actuales zonas de vegetación activas del tipo SVAHT localizadas al suroeste del salar, así como controlar la extensión del cono de depresión de los pozos de bombeo asociados al Proyecto Rajo Inca (PRI), aprobado mediante la Resolución Exenta N°19 del 28 de febrero de 2020 (todos estos documentos son incluidos en el Anexo A).

Con lo anterior, DSAL solicitó a AGQ la descarga trimestral de la información meteorológica en tres estaciones del sector, lo que permite monitorear las variables climáticas que puedan afectar a los niveles y el volumen en el acuífero, tal y como se comprometió en el Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) antes mencionado (Apéndice 1 del Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria Excepcional).

El presente documento consolida la información meteorológica del segundo semestre del 2025. Cabe mencionar que la frecuencia de medición de las variables climáticas es cada 5, 15 y 60 minutos, según la estación meteorológica revisada, y si bien la descarga de datos se realiza de manera trimestral, la entrega de la información a la autoridad es de carácter semestral.

Además, cabe indicar que AGQ se trata de una “Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental” (ETFA) debidamente inscrita en el registro de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y que cuenta con las resoluciones exentas pertinentes, adjuntas en el Anexo B, para la correcta ejecución de los trabajos.

1.1 Objetivos

El presente informe tiene como objetivo cumplir con el PSAV en el control de las aguas subterráneas del sector Salar de Pedernales (Proyecto Rajo Inca) en lo que respecta al control de las diferentes variables climáticas comprometidas.

2 Antecedentes

Como parte de los compromisos establecidos, se incluye la realización de un monitoreo de las variables meteorológicas de forma trimestral en tres estaciones meteorológicas en la cuenca Salar de Pedernales. El nombre, coordenadas y altitud de cada una de las estaciones se indican en la Tabla 2-1. Además, la ubicación de estas se presenta en la Figura 2-1.

Tabla 2-1: Coordenadas de las estaciones meteorológicas en el sector de Pedernales.

Nombre de estación	Este WGS84 (m)	Norte WGS84 (m)	Altitud (m s.n.m.)
La Ola	493.572	7.073.190	3.550
Los Arroyos	501.854	7.054.150	3.865
Centro Salar	490.106	7.095.633	3.362

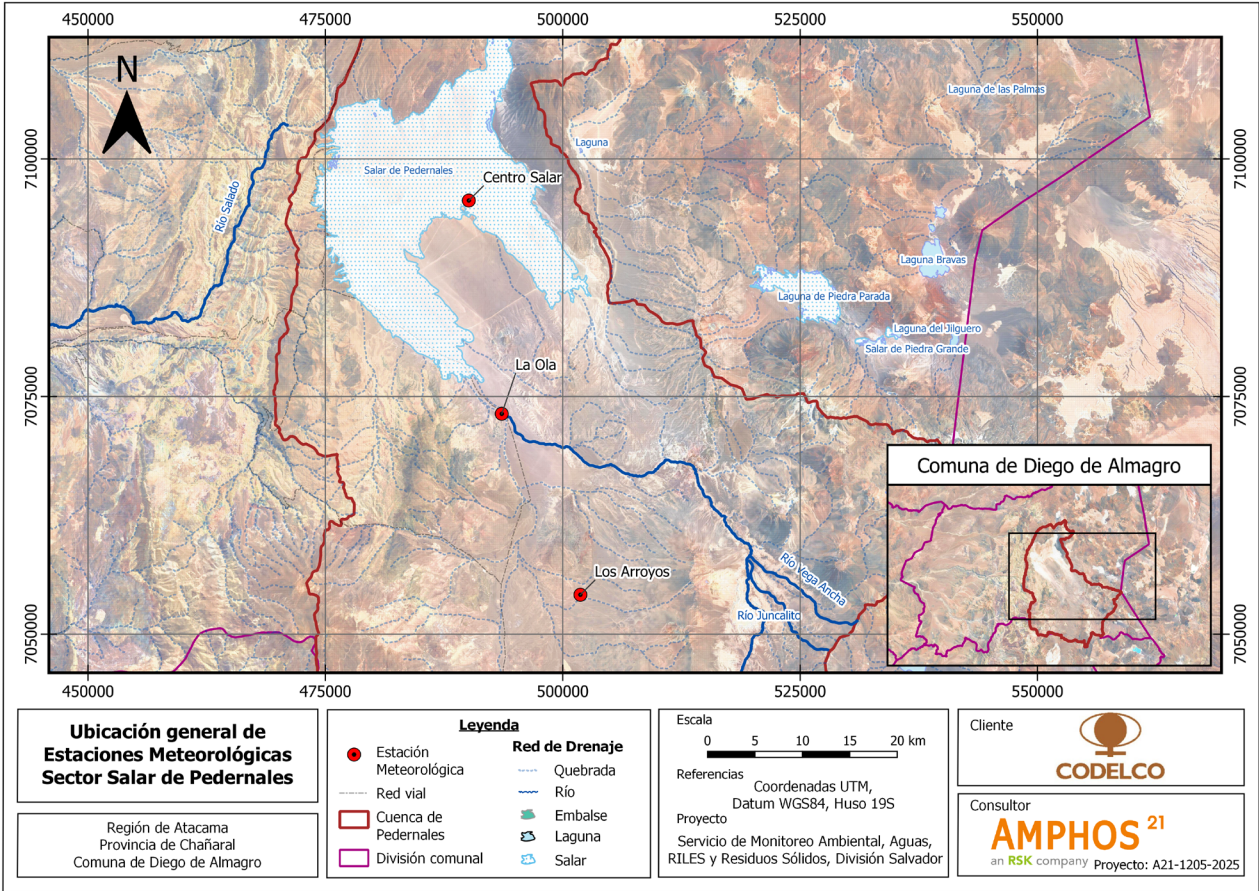


Figura 2-1. Plano general de ubicación de las estaciones meteorológicas en el sector Salar de Pedernales.

3 Metodología

3.1 Descarga de datos

Los datos son descargados trimestralmente, realizándose dos descargas durante el semestre (tercer y cuarto trimestre de 2025). La descarga de la información es vía remota en las estaciones La Ola y Los Arroyos, mientras que los datos que registra la estación Centro Salar se descargan in situ.

La cantidad de datos descargados depende de la frecuencia en la que mide cada una de las estaciones meteorológicas. La estación La Ola realiza mediciones de las variables cada 5 minutos, la estación Los Arroyos cada 15 minutos y la estación Centro Salar cada 1 hora.

Cabe mencionar que la estación Los Arroyos carece de información meteorológica desde el 14 de octubre 2023 hasta el actual reporte, debido a daños por vandalismo. En consecuencia, no se encuentra disponible de forma remota para la descarga de datos.

3.2 Variables meteorológicas

Las variables meteorológicas que monitorea cada estación se presentan en la Tabla 3-1. Durante noviembre de 2021 en la estación Centro Salar se realizó la instalación de nuevos sensores de altura de nieve, precipitación y radiación solar. Adicionalmente, la estación Centro Salar presenta un lisímetro, donde se registra el nivel de agua en el estanque y el nivel de agua en un piezómetro cercano al instrumento.

Tabla 3-1: Variables climáticas de monitoreo en cada estación meteorológica.

Estación	Altura nieve	Humedad relativa	Precipitación	Rad. Solar	Presión	Temperatura	Vel-Dir Viento	Lisímetro
La Ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Los Arroyos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Centro Salar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: en noviembre de 2021 fueron instalados nuevos sensores de altura de nieve, precipitación y radiación solar en la estación Centro Salar.

4 Resultados

4.1 Precipitación

En la Figura 4-1, Figura 4-2 y Figura 4-3 se presentan las precipitaciones y alturas de nieve diarias para las estaciones La Ola, Los Arroyos y Centro Salar respectivamente, desde diciembre de 2020 hasta diciembre de 2025.

En el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre de 2020 a diciembre de 2025.

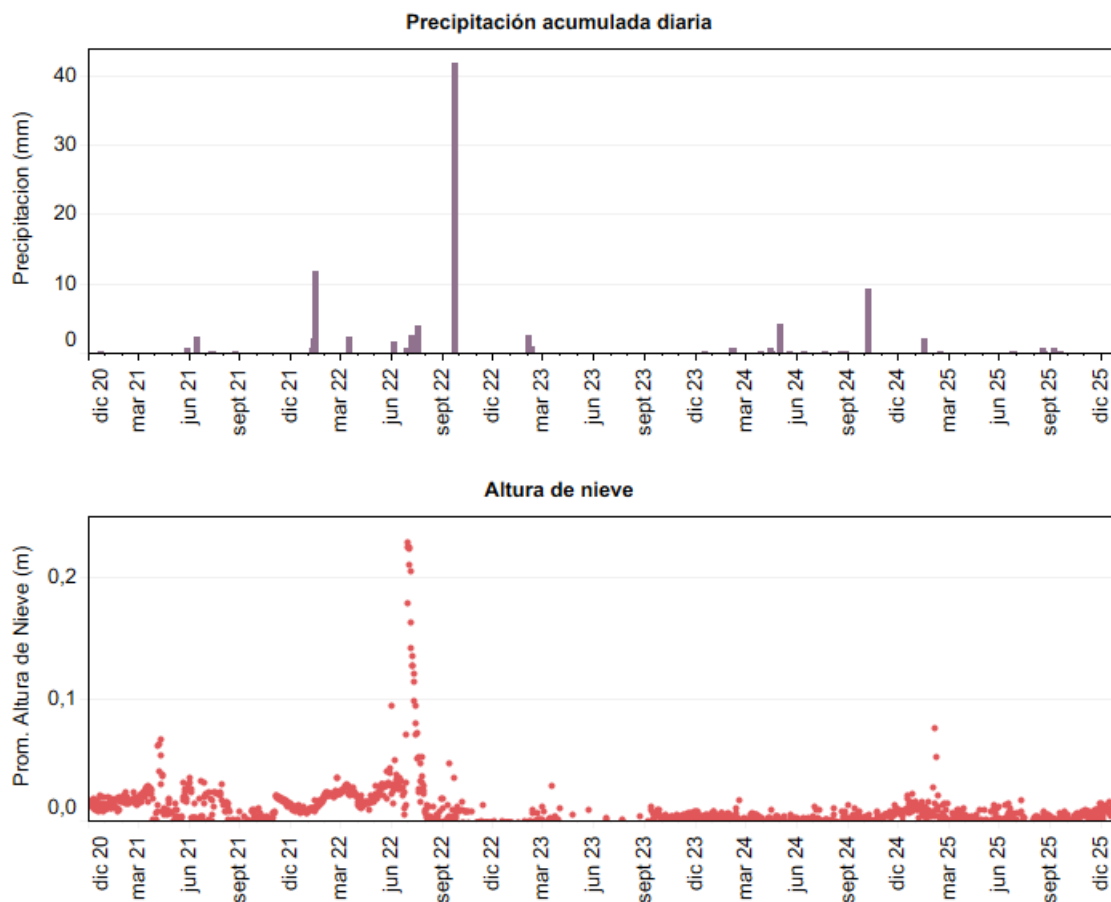


Figura 4-1: Precipitación y altura de nieve diaria en estación La Ola.

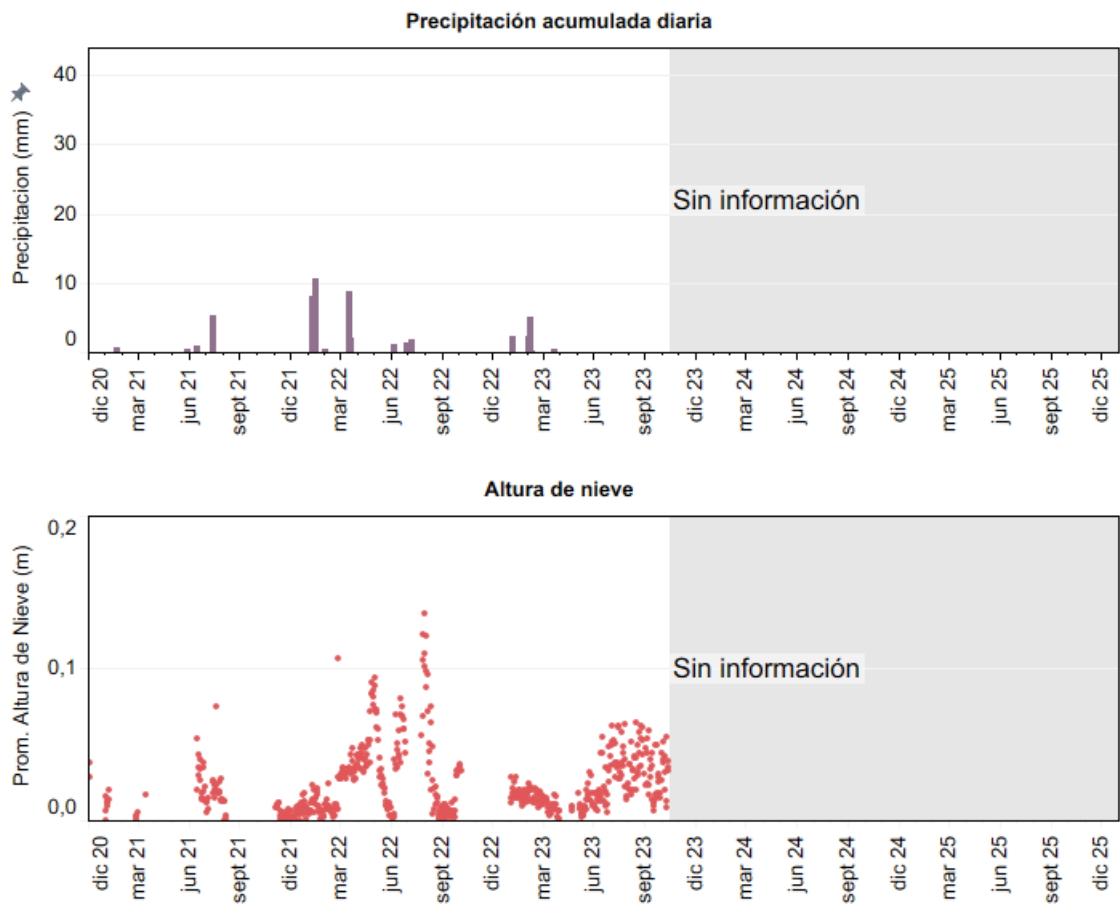


Figura 4-2: Precipitación y altura de nieve diaria en estación Los Arroyos.

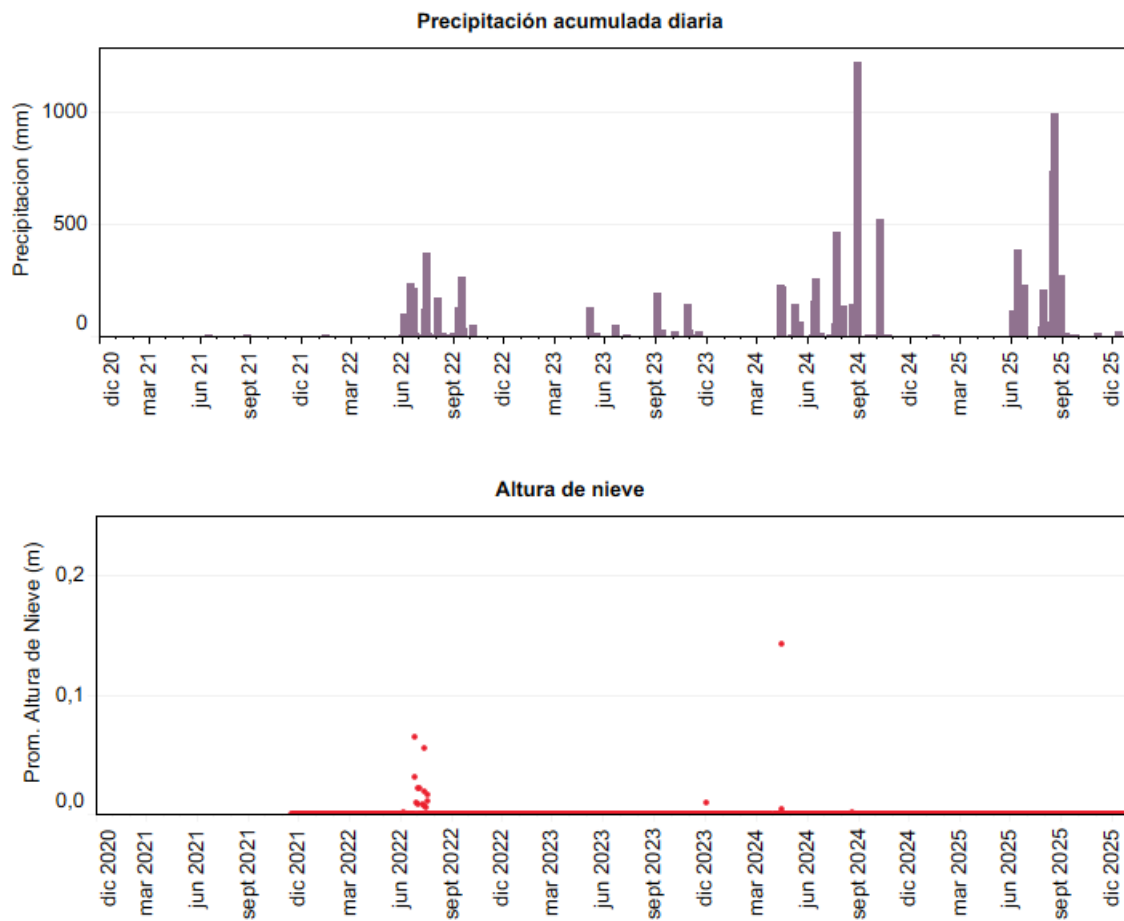
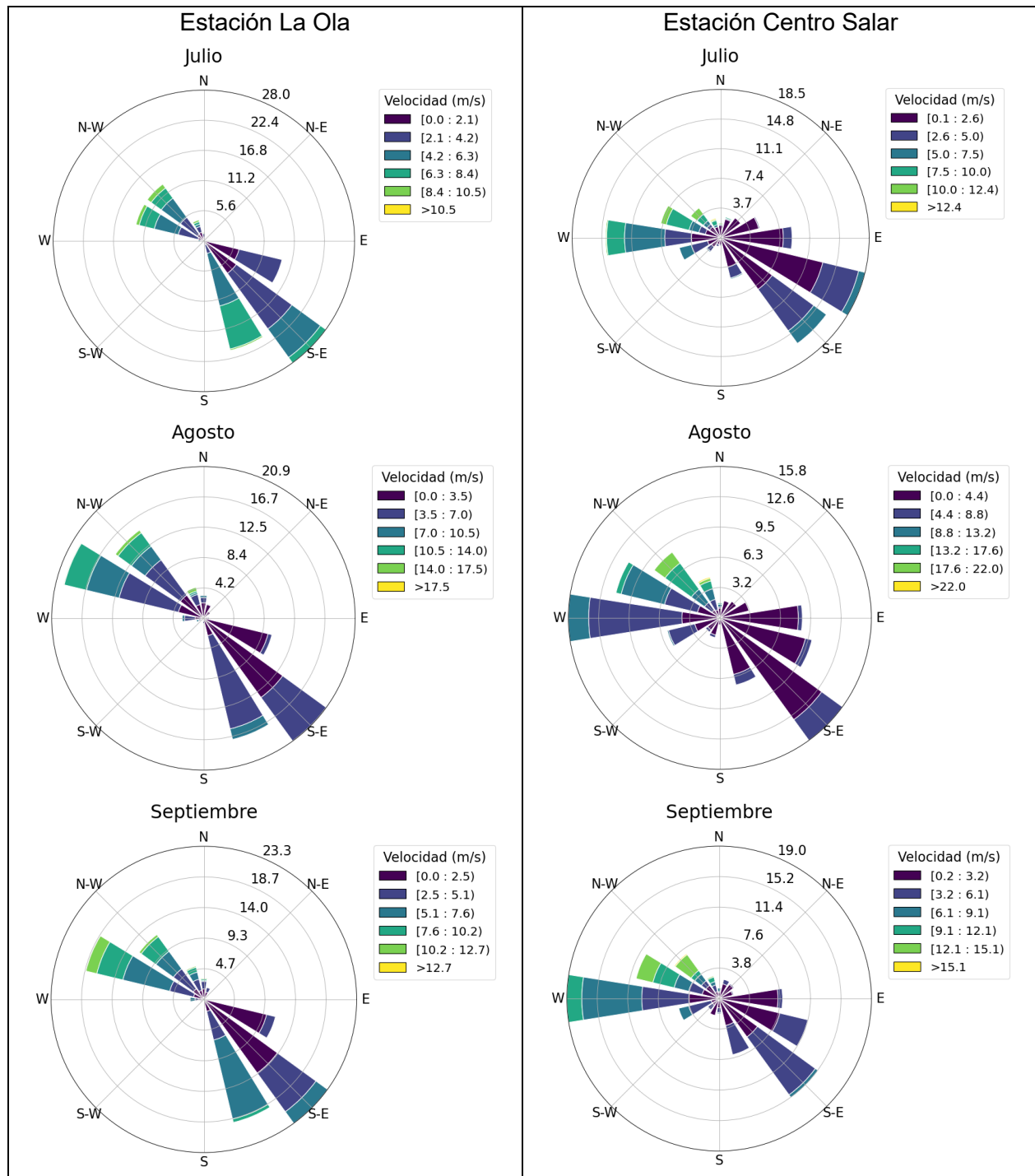
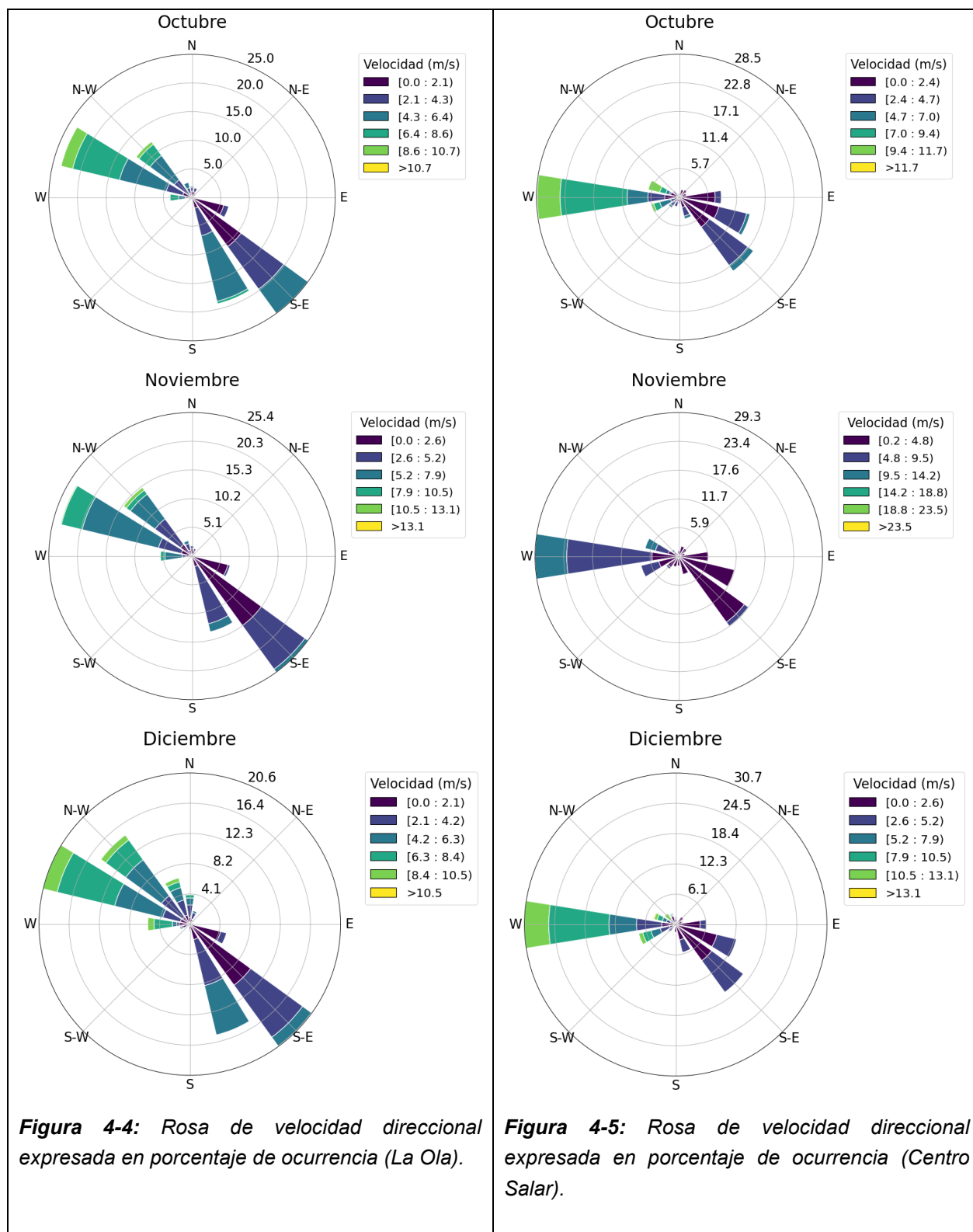


Figura 4-3: Precipitación y altura de nieve diaria en estación Centro Salar.

4.2 Dirección y velocidad de viento

En la Figura 4-4 y Figura 4-5, se representan las direcciones y velocidades del viento, para las estaciones La Ola y Centro Salar, durante los meses del semestre reportado. Las clases en que se agrupan los vientos (dirección y velocidad) se encuentran normalizadas según la cantidad total de datos de cada mes reportado, es decir, el tamaño de la clase indica la ocurrencia del evento. Cabe destacar que la estación Los Arroyos no presenta información meteorológica desde octubre 2023 hasta la actualidad.





Por otra parte, la Figura 4-6, Figura 4-7 y Figura 4-8 presentan las velocidades medias diarias registradas en las estaciones La Ola, Los Arroyos y Centro Salar respectivamente, desde diciembre de 2020 hasta diciembre de 2025.

Además, en el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre de 2020 a diciembre 2025.

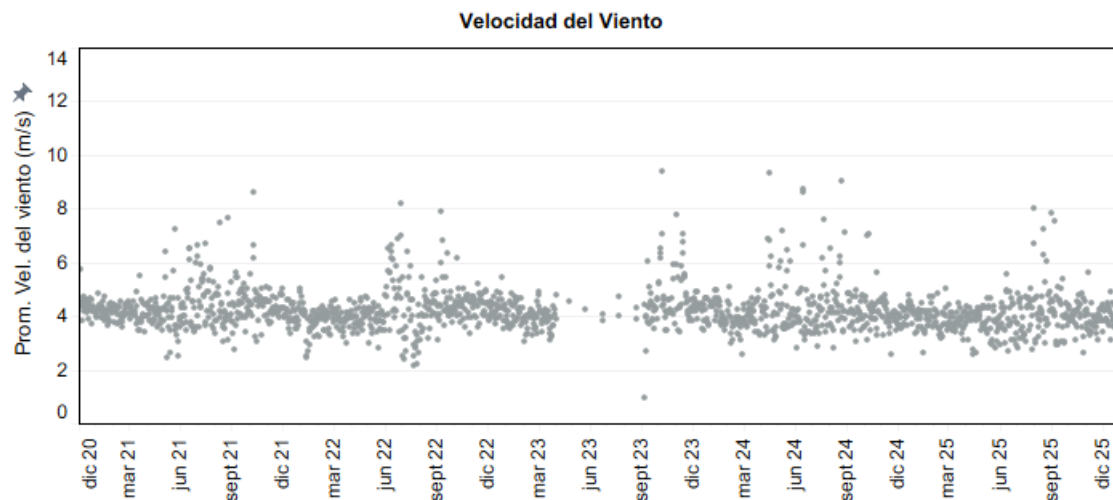


Figura 4-6: Velocidad media diaria en estación La Ola.

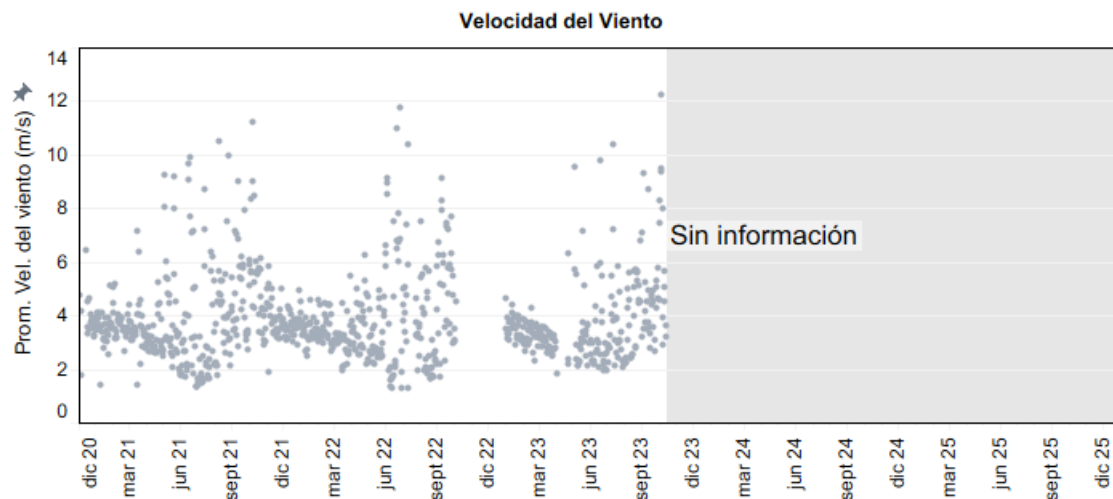


Figura 4-7: Velocidad media diaria en estación Los Arroyos.

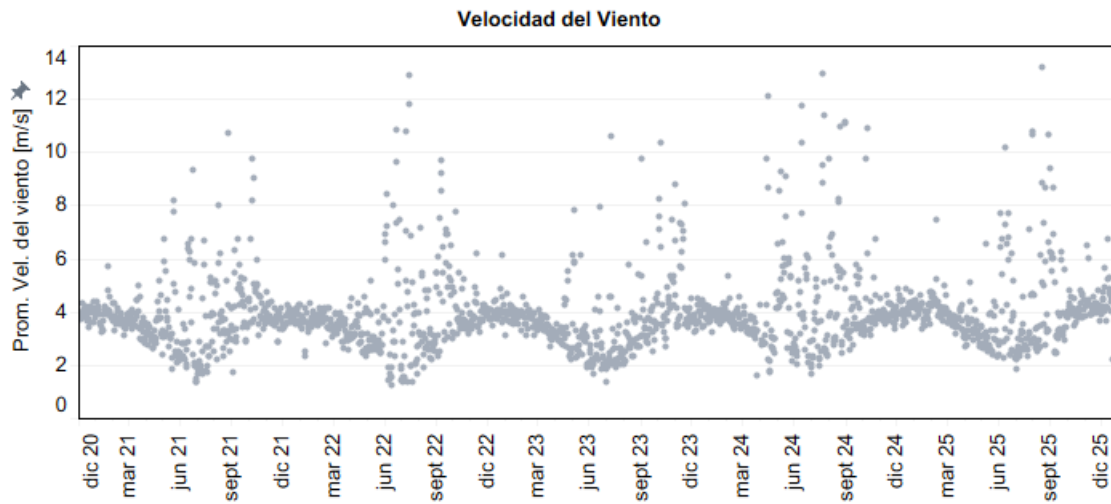


Figura 4-8: Velocidad media diaria en estación Centro Salar.

4.3 Temperatura ambiente

En la Figura 4-9, Figura 4-10 y Figura 4-11 se presentan las temperaturas ambientales medias diarias registradas en las estaciones La Ola, Los Arroyos y Centro Salar respectivamente, desde diciembre de 2020 hasta diciembre 2025.

En el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre de 2020 a diciembre 2025.

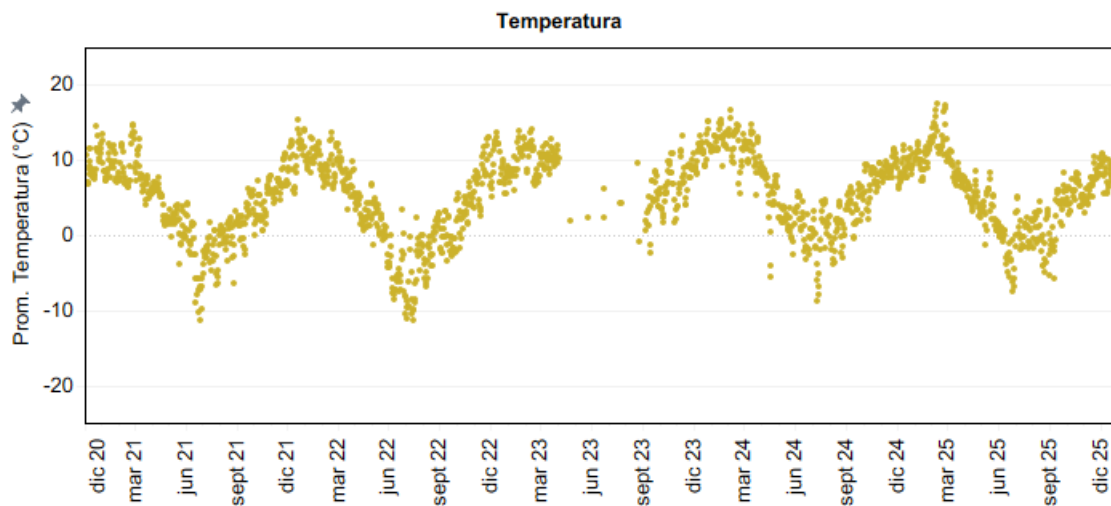


Figura 4-9: Temperatura ambiental media diaria en estación La Ola.

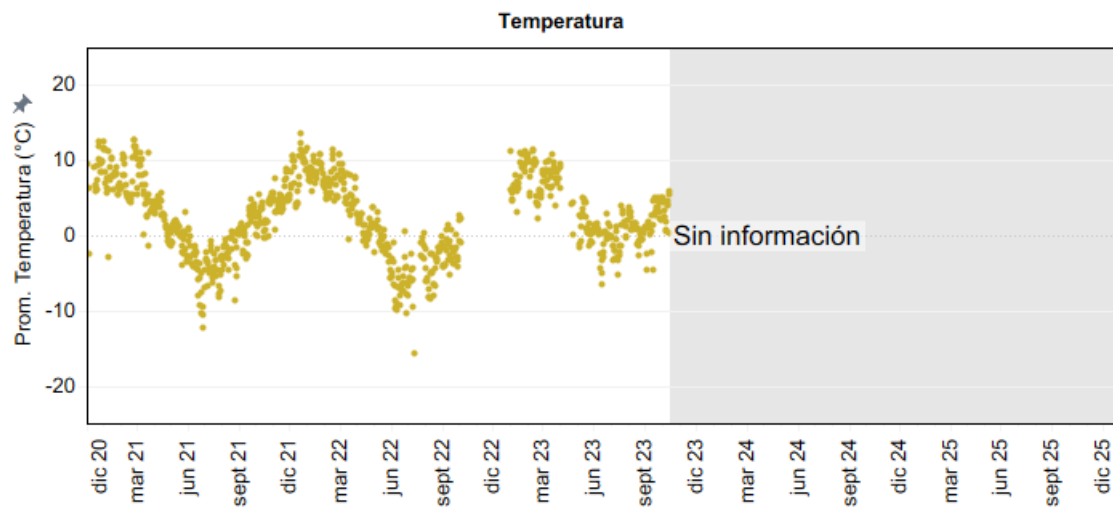


Figura 4-10: Temperatura ambiental media diaria en estación Los Arroyos.

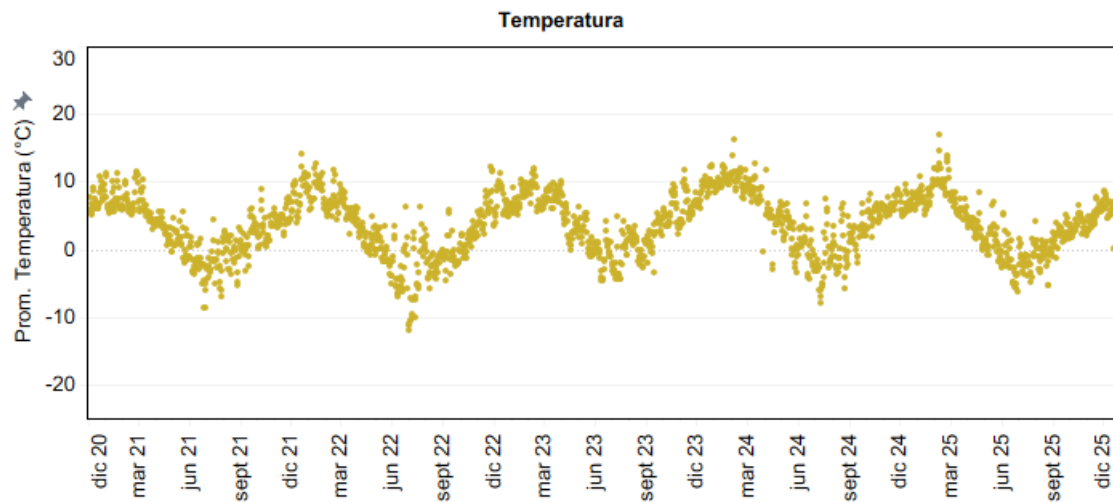


Figura 4-11: Temperatura ambiental media diaria en estación Centro Salar.

4.4 Humedad relativa

En la Figura 4-12, Figura 4-13 y Figura 4-14 se presentan la humedad relativa media diaria registrada en las estaciones La Ola, Los Arroyos y Centro Salar respectivamente, desde diciembre de 2020 hasta diciembre de 2025.

En el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre de 2020 a diciembre de 2025.

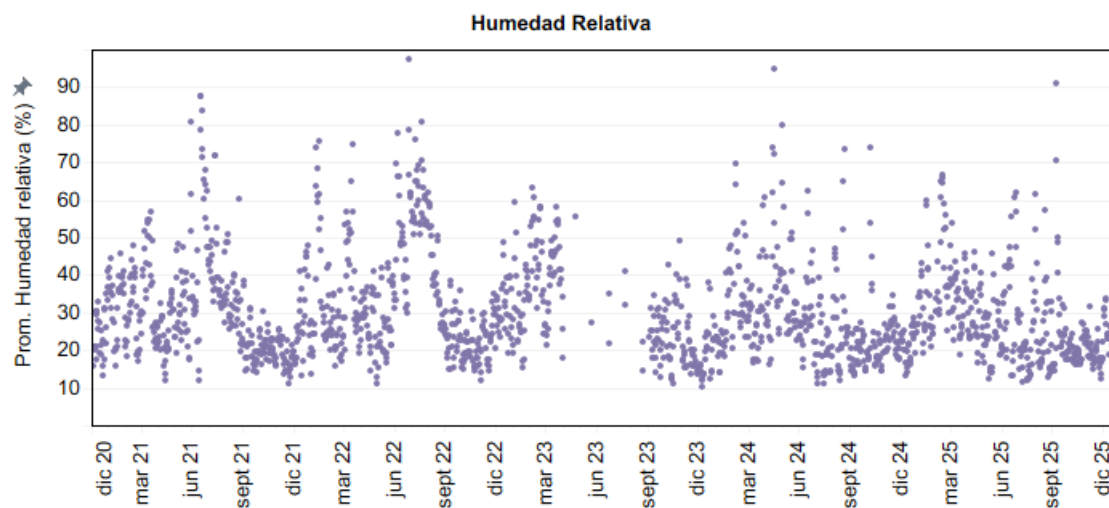


Figura 4-12: Humedad relativa media diaria en estación La Ola.

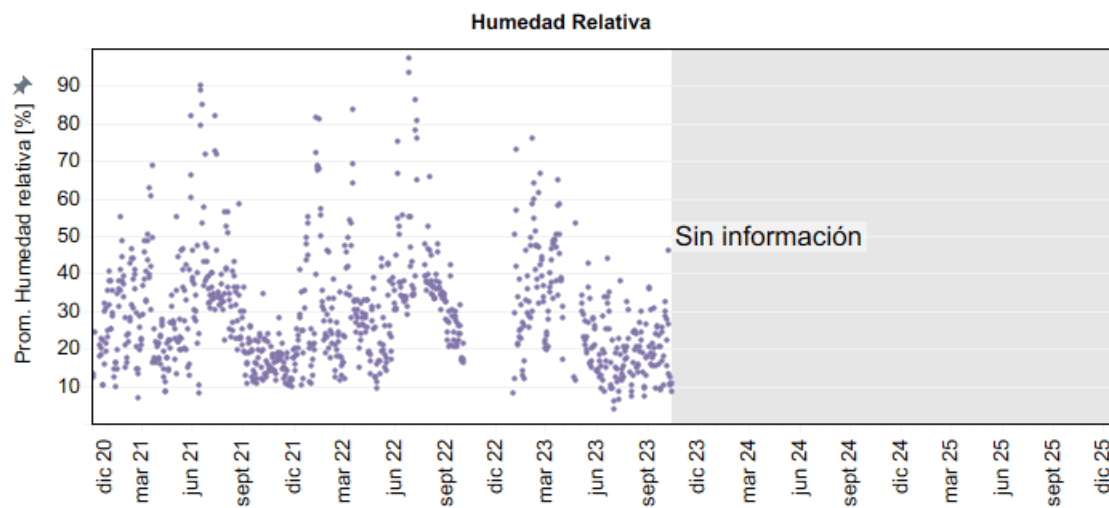


Figura 4-13: Humedad relativa media diaria en estación Los Arroyos.

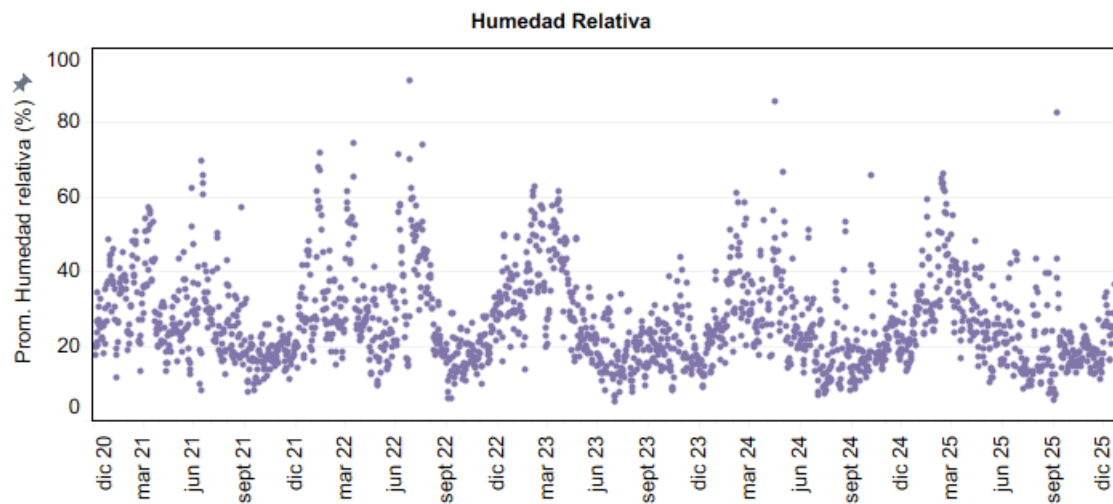


Figura 4-14: Humedad relativa media diaria en estación Centro Salar

4.5 Presión atmosférica

En la Figura 4-15, Figura 4-16 y Figura 4-17 se presentan la presión atmosférica media diaria registrada en las estaciones La Ola, Los Arroyos y Centro Salar respectivamente, desde diciembre de 2020 hasta diciembre 2025.

En el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre 2020 a diciembre 2025.

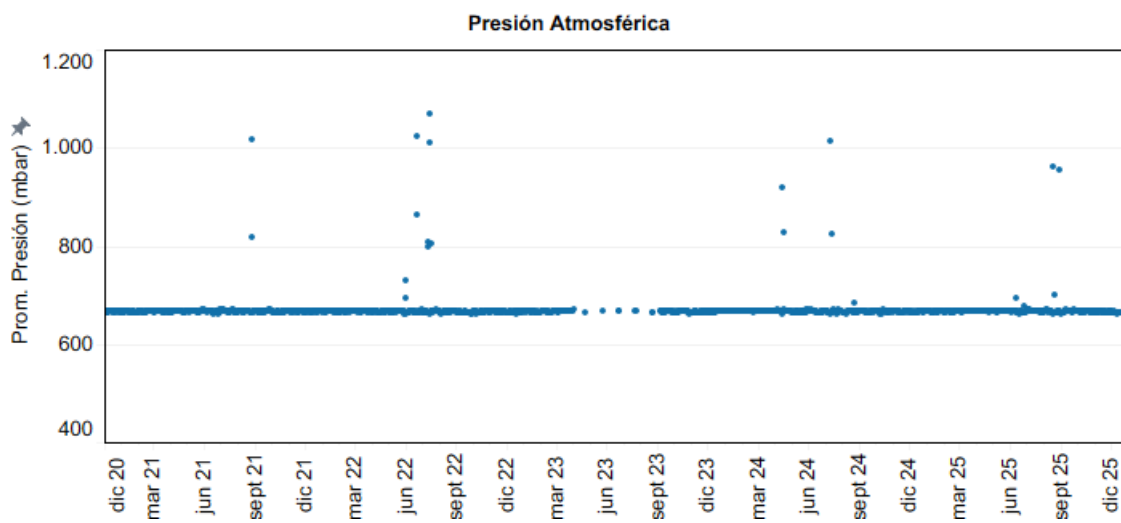


Figura 4-15: Presión atmosférica media diaria en estación La Ola.

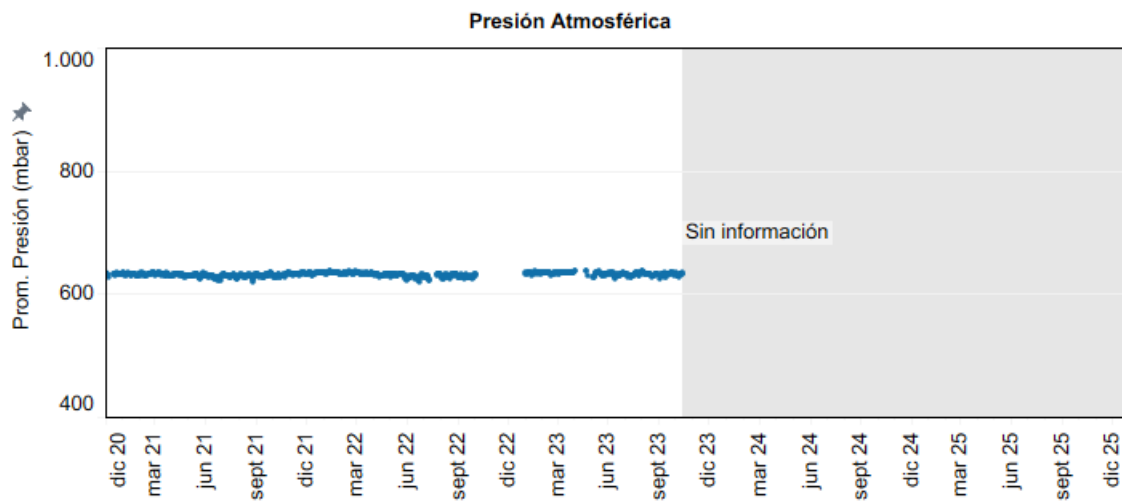


Figura 4-16: Presión atmosférica media diaria en estación Los Arroyos.

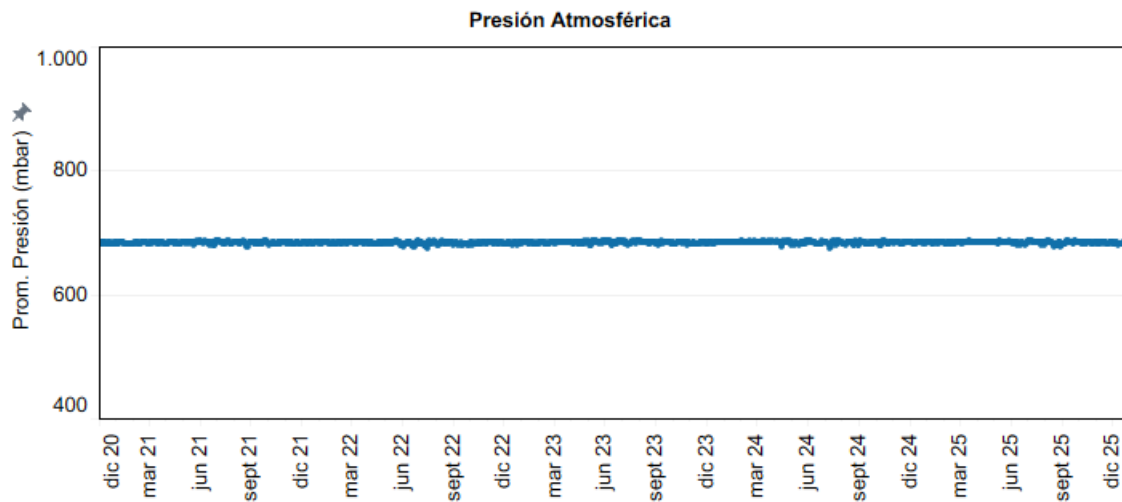


Figura 4-17: Presión atmosférica media diaria en estación Centro Salar.

4.6 Radiación solar

En la Figura 4-18, Figura 4-19 y Figura 4-20 se presentan la radiación solar media diaria registrada en las estaciones La Ola, Los Arroyos y Centro Salar, respectivamente, desde diciembre de 2020 hasta diciembre de 2025.

En el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre de 2020 a diciembre 2025.

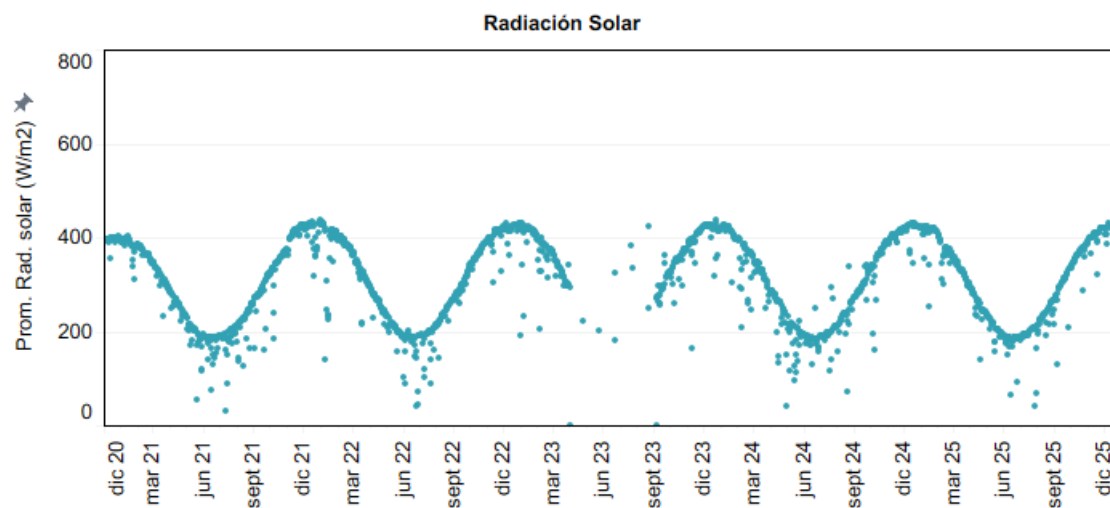


Figura 4-18: Radiación solar media diaria en estación La Ola.

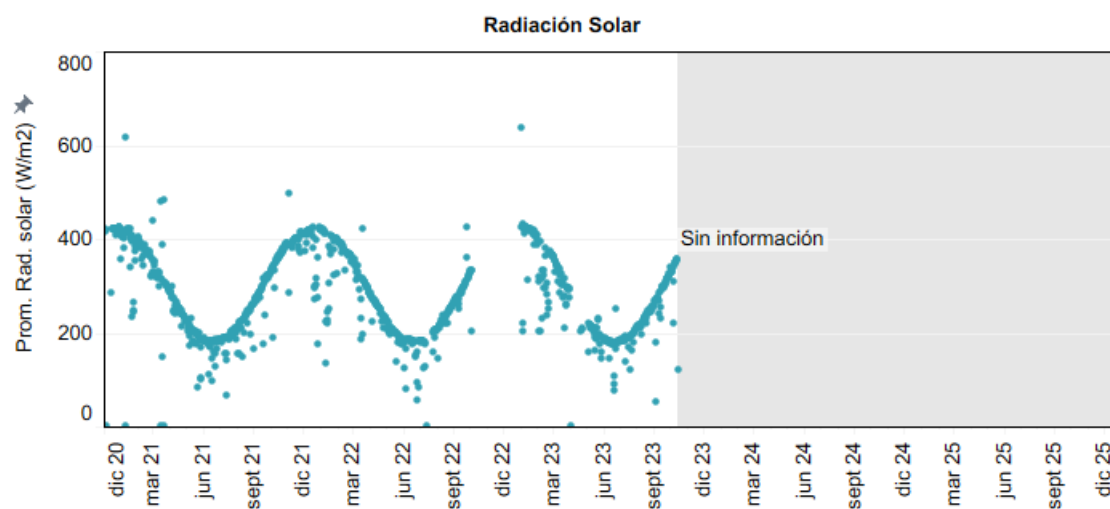


Figura 4-19: Radiación solar media diaria en estación Los Arroyos.

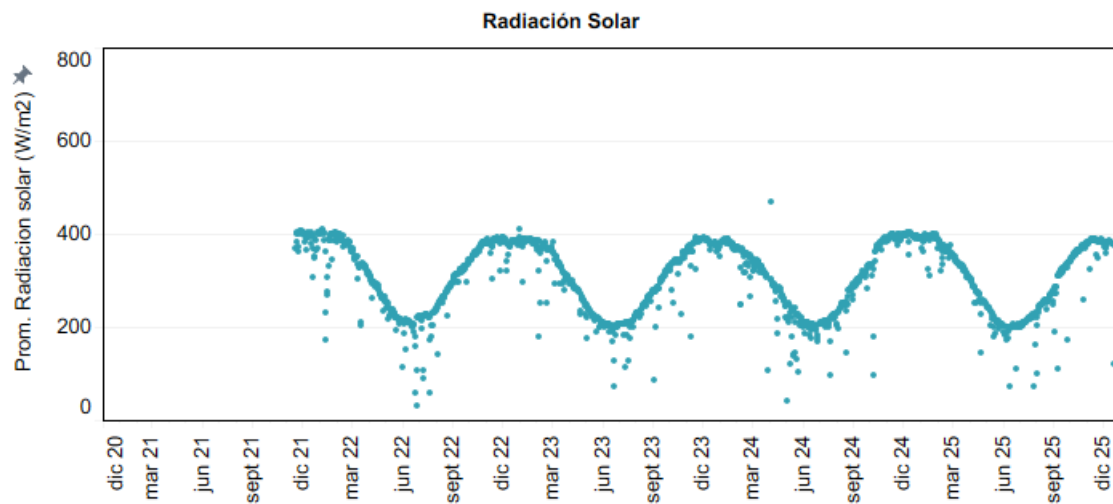


Figura 4-20: Radiación solar media diaria en estación Centro Salar.

4.7 Nivel de agua en estanque y piezómetro

En la Figura 4-21 se presenta el nivel de agua medio diario en el estanque y el nivel de agua en el piezómetro, registrado en la estación Centro Salar, desde diciembre de 2020 hasta diciembre de 2025.

En el Anexo C adjunto se entregan las mediciones desde diciembre de 2020 a diciembre de 2025.

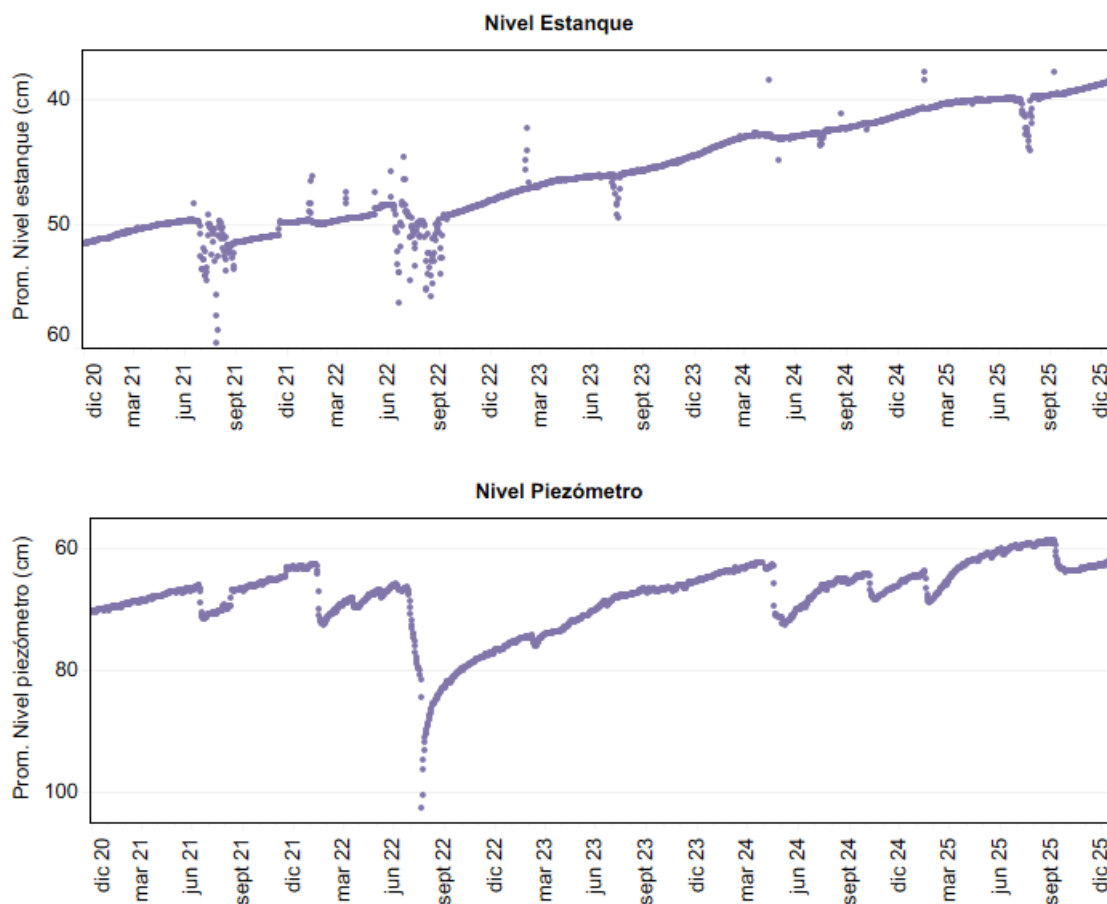


Figura 4-21: Nivel de agua medio diario medido en el estanque y en el piezómetro en la estación Centro Salar.

5 Discusión de resultados

Las variaciones y tendencias exhibidas de las variables meteorológicas en las estaciones ubicadas en el sector Salar de Pedernales, especialmente en el segundo semestre de 2025, son discutidas en los siguientes puntos. Cabe señalar que, durante el periodo reportado, solo se cuenta con información en las estaciones Centro Salar y La Ola, ya que la estación Los Arroyos no dispone de información en línea para su descarga desde octubre de 2023.

5.1 Precipitación y altura de nieve

Durante el segundo semestre de 2025, la estación La Ola registró precipitaciones durante agosto (0,2 mm) y septiembre (0,2 mm), con un acumulado desde julio a diciembre de 2025 de 0,4 mm. Por otro lado, la estación Centro Salar registró precipitaciones durante julio (0,7 – 49,4 mm) agosto (0,1 – 205,6 mm), septiembre (0,1 – 7,8 mm), octubre (0,1 – 0,3 mm), noviembre (0,2 – 5,9 mm) y diciembre (4,9 – 7,2 mm) alcanzando un máximo mensual de 205,6 mm a mediados de agosto y un acumulado anual de 3.834 mm en 2025.

Respecto a la estación Centro Salar, los datos obtenidos en 2025 presentan mayor coincidencia con los registros históricos, a excepción de aquellos obtenidos durante el 2024, lo cuales presentan una gran alza en la precipitación acumulada diaria entre julio y octubre.

Con respecto al promedio diario de la altura de nieve, durante el segundo semestre de 2025, la estación La Ola registró eventos de caída de nieve durante todo el período reportado, mientras que la estación Centro Salar no presentó registros.

Es importante mencionar que, los datos de precipitaciones son inconsistentes entre las estaciones Centro Salar y La Ola, debido principalmente a la distancia que las separa, la cual no sustenta la magnitud de las precipitaciones acumuladas dentro del mismo periodo de evaluación. Debido a esto, se recomienda realizar una revisión de los instrumentos de medición situados en la estación La Ola, ya que desde esta estación se obtienen datos de forma remota y no hay personal técnico que realice visitas e inspecciones en dicha estación.

5.2 Dirección y velocidad del viento

Con respecto a la velocidad y dirección del viento, registradas en el segundo semestre del 2025, se observan diferencias entre la estación La Ola y Centro Salar.

Por un lado, en la estación La Ola se observa que los vientos más frecuentes y de menor velocidad provienen de la dirección SSE y SE (predominando el SE) durante los meses de julio a

diciembre de 2025, con una velocidad máxima de 10,5 m/s alcanzada en julio 2025. Además, en general, durante todo el semestre se observan vientos de baja frecuencia, pero de mayor velocidad, provenientes desde el NW, registrando una velocidad máxima en julio 2025 de 17,5 m/s.

En la estación Centro Salar, durante julio 2025 los vientos con dirección SE son más frecuentes, alcanzando velocidades hasta 7,5 m/s. Posteriormente, en los meses de agosto a diciembre 2025, los vientos provenientes del SE van perdiendo recurrencia, y comienzan a predominar vientos de mayor velocidad provenientes de la dirección W, con velocidades de hasta 17,6 m/s.

5.3 Temperatura ambiental

La temperatura ambiental media diaria en las estaciones La Ola y Centro Salar son muy similares durante el segundo semestre de 2025 y ligeramente superior en la estación La Ola. En general, en ambas estaciones, se evidencia una tendencia ascendente durante el semestre a reportar.

La máxima temperatura media diaria registrada durante el segundo semestre 2025 es de 11,00°C en la estación La Ola, y de 8,71°C en la estación Centro Salar, ambas alcanzadas durante diciembre 2025.

Por otro lado, la temperatura media diaria mínima durante el segundo semestre de 2025 es de -5,81°C en la estación La Ola, y de -5,43°C en la estación Centro Salar, alcanzadas en septiembre y agosto 2025, respectivamente.

5.4 Humedad relativa

La humedad relativa presenta una mayor variación diaria frente a las otras variables meteorológicas. De igual forma, las estaciones La Ola y Centro Salar presentan un patrón similar en los datos medidos durante el segundo semestre de 2025, con una tendencia al ascenso durante los meses de julio y septiembre, de descenso durante los meses de octubre y noviembre, y nuevamente de ascenso en el mes de diciembre 2025.

En general, durante el segundo semestre de 2025, la humedad relativa media diaria en la estación Centro Salar alcanza un valor máximo de 43,5% en julio 2025 hasta un valor mínimo de 5,2% en septiembre 2025, y en la estación La Ola los valores van desde un valor máximo de 70,68% en septiembre 2025 hasta un valor mínimo de 11,69% registrado en julio 2025. Cabe destacar que ambas estaciones presentan un *peak* de humedad media diaria en el mes de septiembre 2025, registrando 82,5% (Centro Salar) y 90,9% (La Ola).

5.5 Presión atmosférica

La presión atmosférica, en general, no presenta variaciones dentro del semestre a reportar, manteniéndose el promedio diario en torno a los 665 mbar en la estación La Ola, y en los 685 mbar en la estación Centro Salar.

5.6 Radiación solar

Durante el segundo semestre de 2025, la radiación solar presenta una tendencia ascendente, debido principalmente a la variación estacional de esta variable.

La radiación solar asciende desde valores en torno a 200 W/m² en julio de 2025 a valores en torno a 385 W/m² en diciembre de 2025, en la estación Centro Salar, y desde valores en torno a 200 W/m² en julio de 2025 a valores cercanos a 400 W/m² en diciembre de 2025 en la estación La Ola.

5.7 Nivel de agua en el estanque y en el piezómetro

En la estación Centro Salar, se observa una dispersión de los registros en los meses de junio, julio y agosto de 2021, posiblemente debido a condiciones climáticas como nieve o congelación. Dichos niveles se estabilizaron durante el mes de septiembre, presentándose, tanto en el nivel de agua del estanque, como en el piezómetro, una tendencia ascendente hasta diciembre de 2021.

En el período de enero a junio 2022, el nivel de agua en el estanque mantiene la tendencia ascendente alcanzando un valor de 48,5 cm, con registros puntuales durante los períodos de lluvia que se alejan de la tendencia. Mientras que, en el caso del nivel de agua medido en el piezómetro se observan disminuciones puntuales seguidas de una recuperación del nivel durante los meses de enero (9,9 cm), marzo (1,5 cm), mayo (1,4 cm) y junio (1,2 cm) de 2022.

Entre junio y septiembre 2022, y en julio 2023 se observa nuevamente dispersión en los registros del nivel del estanque, posiblemente debido a las condiciones climáticas como presencia de nieve o congelación. Por otra parte, el nivel registrado en el piezómetro indica una disminución desde 66,5 cm a 102,5 cm entre junio y julio 2022 y un posterior aumento constante. Por lo tanto, se recomienda la revisión de estos sensores.

A continuación, entre agosto y diciembre del 2023, el nivel de agua en el estanque presenta una clara tendencia ascendente con valores que fluctúan entre 46,07 cm y 44,35 cm, con registros puntuales que se alejan de la tendencia durante julio de 2023 (alcanzando valores de 49,55 cm).

Por otro lado, el nivel de agua medido en el piezómetro, en general, presenta una tendencia ascendente con valores que fluctúan entre 68,34 cm y 65,02 cm.

Posteriormente, durante el 2024, el nivel de agua en el estanque continúa ascendiendo hasta los 40,94 cm (finales de diciembre), con mediciones puntuales que se desvían del comportamiento general de los datos. Por otra parte, el nivel del agua medido en el piezómetro mantiene la tendencia al ascenso hasta marzo 2024 (62,35 cm), desciende levemente hasta abril 2024 (62,99 cm), y posteriormente disminuye de forma repentina alcanzando los 69,93 cm en junio 2024, luego mantiene una tendencia ascendente hasta inicios de octubre de 2024, donde disminuye hasta mediados del mismo mes y, posteriormente, vuelve a aumentar, alcanzando los 64,79 cm en la última medición (diciembre de 2024).

Finalmente, durante el año 2025, el nivel de agua registrado en el estanque continúa ascendiendo hasta los 39,89 cm en el primer semestre. Además, se observa en el nivel de agua medido en el piezómetro que a mediados de enero el nivel desciende desde los 63,81 cm a los 68,82 cm, para luego retomar una tendencia ascendente hasta alcanzar un valor de 59,84 cm a finales de junio. Luego, durante el segundo semestre, existe un descenso en julio 2025, donde el nivel de agua en el estanque alcanza los 44,16 cm de profundidad, para posteriormente registrar un ascenso sostenido hasta diciembre 2025, donde registra 38,92 cm a finales del año 2025.

La tendencia ascendente del nivel de agua del estanque durante los meses de verano indica que el sistema no está funcionando correctamente, puesto que deberían descender producto de la evaporación. Por otro lado, dado que el piezómetro presenta en general una tendencia al aumento en períodos de no lluvia, quiere decir que el tanque de carga o bien el tanque de ensayo presentan una filtración, provocando que se conecte el agua del acuífero con el sistema cerrado del lisímetro en cuyo caso, el lisímetro no cumpliría la función de medir la evaporación.

5.8 Evaporación

Debido a las anomalías e inconsistencias medidas en el estanque y piezómetro indicadas anteriormente, en la actualidad se está realizando la comparación de resultados y revisando el cálculo de la evaporación, que serán verificados con futuras mediciones.

Presumiblemente, y dado el rápido comportamiento de los niveles registrados en el estanque al momento de las precipitaciones, se podría indicar una falla en el sistema que provocaría la entrada de agua directamente en el sensor, lo cual se evidenciaría también con la rápida recuperación del nivel una vez cesa la precipitación.

Para el análisis de la información se requiere mayor detalle acerca del funcionamiento del sensor, por ejemplo, si este corrige automáticamente la presión barométrica del entorno, ya que los datos son reportados como centímetros y no como columna de agua. Además del diseño del estanque y sus características técnicas.

6 Conclusiones

El presente Informe Semestral de Meteorología corresponde a la exposición de la estadística descargada de las 3 estaciones meteorológicas ubicadas en el sector del Salar de Pedernales y al análisis efectuado a las variables medidas en dichas estaciones. Las actividades de monitoreo de variables climáticas se iniciaron en diciembre de 2020, y en el presente informe se complementan los registros con los datos descargados hasta diciembre de 2025.

Cabe señalar que la estación Los Arroyos no registra información meteorológica desde octubre de 2023 hasta la fecha, debido a daños por vandalismo.

Por lo anterior, el análisis de las mediciones asociadas al segundo semestre de 2025 se realiza solamente en las estaciones La Ola y Centro Salar, cuyas variables estudiadas corresponden a: precipitación, altura de nieve, dirección y velocidad del viento, temperatura, humedad relativa, presión barométrica y radiación solar. Además, en la estación Centro Salar se registra el nivel de agua en el estanque y en el piezómetro. Los datos son registrados con una frecuencia de 5 minutos en la Ola, de 15 minutos en Los Arroyos y de 1 hora en Centro Salar. La descarga de datos se realiza de forma trimestral, vía remota en las estaciones La Ola y Los Arroyos, e *in situ* en la estación Centro Salar.

En general, se observa que los comportamientos de las variables meteorológicas en las estaciones La Ola y Centro Salar son similares en el transcurso del tiempo. Esto ocurre principalmente en las variables de temperatura, humedad relativa, presión y radiación solar.

Las principales diferencias se observan en los registros de la dirección del viento, donde en la estación La Ola predominan los vientos en las direcciones SSE y SE (predominando el SE), y en la estación Centro Salar los vientos se manifiestan en las direcciones SE (julio 2025) y W (agosto a diciembre 2025). Además, durante el segundo semestre 2025 los vientos de mayor velocidad se manifiestan desde la dirección W y NW en ambas estaciones.

Respecto a la precipitación, durante el segundo semestre 2025, la estación La Ola registra precipitaciones en agosto y septiembre de 2025, acumulando un total de 0,4 mm durante el segundo semestre de 2025, mientras que la estación Centro Salar registra precipitaciones durante todo el segundo semestre de 2025, acumulando un total de 3.834 mm en dicho periodo.

Por otro lado, según el registro de la altura de nieve en la estación La Ola, se logra evidenciar eventos de caída de nieve durante todo el semestre reportado, mientras que la estación Centro Salar, no presenta registros durante el semestre reportado.

Con respecto a la radiación solar, esta responde a las variaciones estacionales alcanzando los mayores valores durante el cuarto trimestre de 2025. Por otro lado, la temperatura media diaria también ha presentado una tendencia ascendente durante el semestre evaluado, producto de las variaciones estacionales.

Por su parte, la humedad relativa presenta durante el segundo semestre de 2025, en la estación Centro Salar alcanza un valor máximo de 43,5% en julio 2025 y un mínimo de 5,2% en septiembre 2025, mientras que en la estación La Ola los valores van desde un valor máximo de 70,68% en septiembre 2025 hasta un mínimo de 11,69% registrado en julio 2025. Cabe destacar que ambas estaciones presentan un *peak* de humedad media diaria en el mes de septiembre 2025, registrando 82,5% (Centro Salar) y 90,9% (La Ola).

La presión barométrica no ha variado en las estaciones durante el periodo reportado, manteniéndose el promedio diario en torno a los 665 mbar en la estación La Ola, y en los 685 mbar en la estación Centro Salar.

Finalmente, respecto a los registros de los sensores de nivel en el piezómetro y en el estanque que componen el lisímetro ubicado en la estación Centro Salar, se recomienda una inspección técnica de su correcto funcionamiento, verificando a través del llenado del estanque la correcta lectura y la medición contrastada con pozómetro en el piezómetro asociado.

7 Referencias

- Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 19/2020. Proyecto Rajo Inca.
- Apéndice 1 del Anexo 1-2 Adenda Excepcional EIA Proyecto Rajo Inca. Plan de Seguimiento y Plan de Alerta Temprana Pedernales.
- Amphos 21. 2018. Informe Modelo conceptual hidrogeológico de la cuenca Salar de Pedernales. Estudio Impacto Ambiental (EIA) Proyecto Rajo Inca.

Anexos

Anexo A. Compromisos Ambientales

Anexo B. Certificaciones ETFA

Anexo C. Variables Climáticas