



Estudio de Línea de Base Ambiental - Glaciología

Proyecto San Jorge (PSJ)

Mendoza - Argentina

Preparado para: **Proyecto San Jorge**



Preparado por: **GT Ingeniería SA**

Proyecto N°: 210312 - 033 - Rev00

Diciembre 2022

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del predio, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales habitualmente aceptadas y ejecutadas por consultores respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Proyecto San Jorge no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Proyecto San Jorge, solamente Proyecto San Jorge, puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Proyecto San Jorge expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Proyecto San Jorge, GT Ingeniería SA, ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla00: Control de Revisiones

Nombre y Apellido	Nº de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Leandro Benegas	00	10/08/2022	María Paz	22/12/2022

Tabla de contenidos

I.	Resumen Ejecutivo.....	4
II.	Información General	5
1.	Nombre del Proyecto	5
1.1.	Actividad principal de la empresa.....	5
2.	Nombre de los responsables técnicos del Estudio	5
2.1.	Profesionales intervinientes	5
2.2.	Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos.....	5
2.2.1.	Domicilio Real	5
2.2.2.	Domicilio Legal	5
III.	Introducción	6
3.	Introducción.....	6
4.	Objetivos.....	6
IV.	Descripción del Proyecto.....	7
5.	Descripción general.....	7
5.1.1.	Vías de acceso.....	9
V.	Área de Estudio	11
6.	Área de estudio	11
VI.	Componente Físico: Glaciología.....	12
6.	Marco general de glaciares.....	12
6.1.	Inventario nacional de glaciares.....	12
6.2.	Glaciares presentes en áreas aledañas al PSJ	12
6.2.1.	Glaciares cubiertos y descubiertos.....	13
6.2.2.	Manchones de nieve.....	14
6.2.3.	Glaciar de escombros.....	14
6.3.	Umbral de perennidad y área mínima de mapeo del ING	15
VII.	Conclusiones y Recomendaciones	17
VIII.	Normativa de referencia	18
7.	Sobre la protección y preservación de glaciares.....	18
IX.	Bibliografía.....	19

Mapas

Mapa 5.1 Ubicación del PSJ.....	7
Mapa 5.2 Vértices de Propiedad Minera - PSJ	9
Mapa 5.3 Vías de acceso al PSJ	10
Mapa 6.1 Distancia en km en línea recta de los glaciares más cercanos al área de Proyecto.....	13
Mapa 6.2 Glaciares en torno al PSJ.....	15

Tablas

Tabla 2.1. Profesionales Intervinientes.....	5
Tabla 5.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ.....	8

26 de Diciembre de 2022

Estimado Marcelo Cortés

R: Proyecto San Jorge, Estudio de Línea de Base – Glaciología, Mendoza, Argentina

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Proyecto San Jorge (PSJ) para el desarrollo del Estudio de Línea de Base (ELB) de Glaciología. El Proyecto San Jorge se ubica en el departamento de Las Heras, provincia de Mendoza, Argentina.

Para el desarrollo del Informe se utilizaron los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Nivología y Glaciología (IANIGLA) a partir del Inventario Nacional de Glaciares (ING) de la República Argentina.

Atentamente,

Mario Cuello

Gerente General

GT Ingeniería S.A.
T: +54 261 84217

I. Resumen Ejecutivo

Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) ha contratado los servicios de GT Ingeniería S.A. (en adelante GT) para la ejecución de la Línea de Base Ambiental del Proyecto.

El presente documento incluye la información que permite describir el componente Glaciología que caracterizan al área dónde se ubica el Proyecto San Jorge, localizado a 39 km aproximadamente de la Villa de Uspallata en el extremo noroeste de la provincia de Mendoza, a una altura media de 2.600 m s.n.m. y se enmarca dentro del ámbito geológico de la Cordillera Frontal.

II. Información General

1. Nombre del Proyecto

San Jorge

1.1. Actividad principal de la empresa

Exploración y explotación minera.

2. Nombre de los responsables técnicos del Estudio

GT Ingeniería S.A.

Lic. en Cs. Geológicas Mario Cuello

Inscripta en el Registro de Consultores Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, según Resolución N° 844, bajo Expediente N° EX-2021-06923434- -GDEMZA-SAYOT, N° de Certificado 0041.

2.1. Profesionales intervinientes

En la siguiente tabla se presentan los profesionales que han participado de la elaboración del informe y las funciones/disciplinas desarrolladas.

Tabla 2.1. Profesionales Intervinientes

Nombre	Título	Puesto	Función
Mario Cuello	Lic. Cs Geológicas	Director de Proyecto	Dirección técnica
Pamela Martin	Lic. Gestión Ambiental	Coordinador Técnico de Servicio	Revisor Sr
Mariana Gutiérrez	Ing. Química	Jefe de Servicio	Coordinación general
María Paz	Lic. Geología	Líder de Disciplina Social	Revisión y edición del informe
Leandro Benegas	Lic. Cs. Geológicas	Consultor Ambiental	Elaboración de informe
Laura Larramendy	Ing. Rec. Naturales Renovables	Consultor Ambiental	Revisión y formato
Eduardo Mamani	Tec. Cartografía	Especialista GIS	Desarrollo de cartográfica

Fuente: Datos proporcionados por los profesionales

2.2. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos

2.2.1. Domicilio Real:

Vicente Gil 330
Ciudad, (5500) Mendoza
Teléfono: +54 261 3709210
E-mail: info@gtarg.com

2.2.2. Domicilio Legal:

Miguel Azcuénaga 2453, Barrio Alto Los Olivos,
San Francisco Del Monte (5503), Mendoza.

III. Introducción

3. Introducción

GT Ingeniería S.A ha sido contratada por Proyecto San Jorge para el desarrollo del Estudio de Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge. El presente informe corresponde a la caracterización de los componentes del medio físico de la disciplina Glaciología.

El área de PSJ se encuentra en la provincia de Mendoza, en el departamento de Las Heras, próximo al límite con la provincia de San Juan. Considerando el área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). La vía de acceso principal la constituye la RP N° 149, que conecta la localidad de Uspallata (Mendoza) con la localidad de Barreal (San Juan).

El componente Glaciología se describe considerando los datos del Inventario Nacional de Glaciares (ING), del IANIGLA.

4. Objetivos

El objetivo del presente Informe es caracterizar la Línea de Base Ambiental del componente del medio físico: Glaciología en el ámbito del PSJ (glaciares que se encuentran próximos al PSJ, por fuera de la propiedad minera), utilizando los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Nivología y Glaciología (IANIGLA) a partir del Inventario Nacional de Glaciares (ING) de la República Argentina.

IV. Descripción del Proyecto

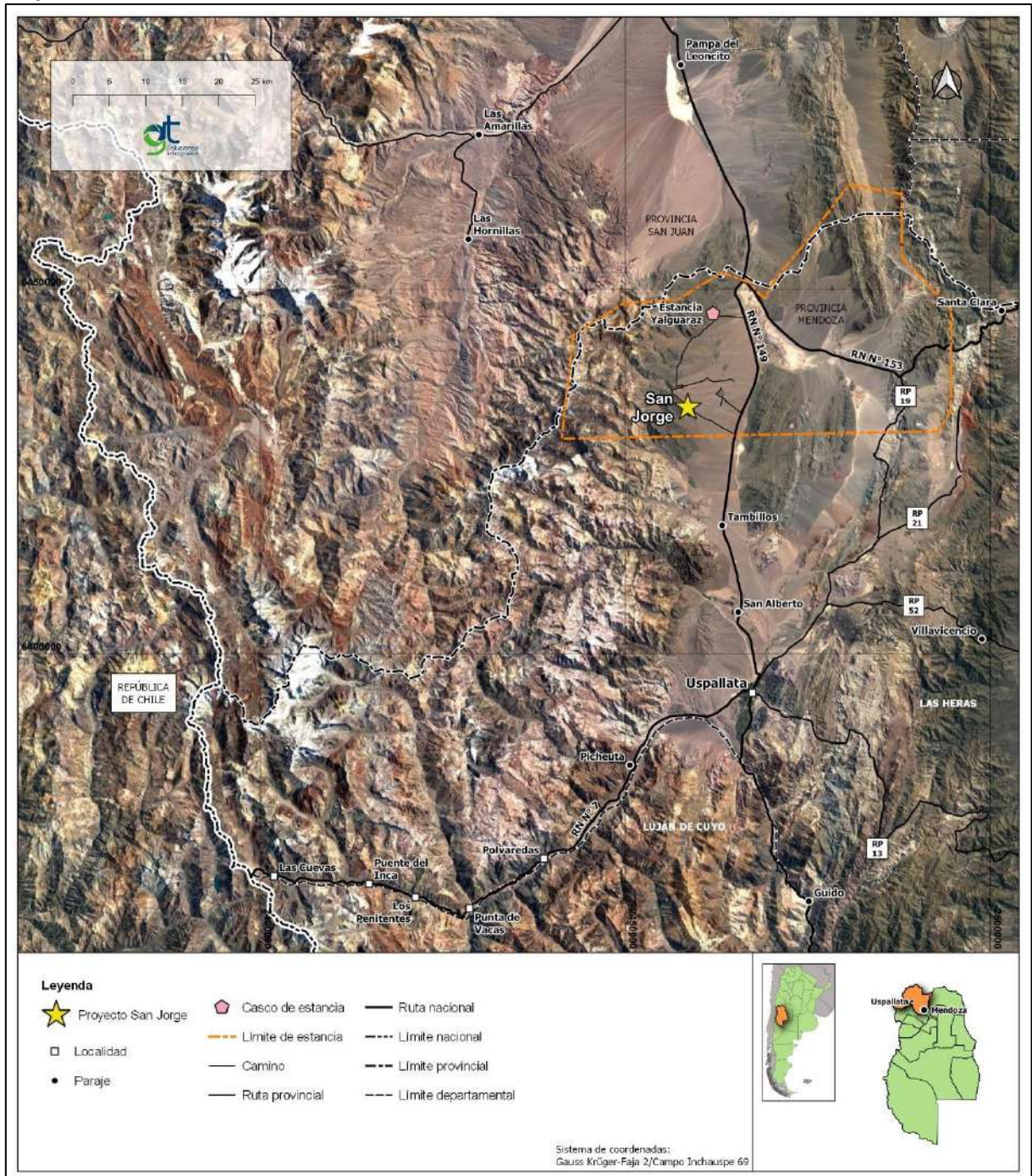
5. Descripción general

5.1. Localización del Proyecto

El Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69° 27' Longitud Oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 msnm.

En el siguiente mapa se observa la ubicación del PSJ.

Mapa 5.1 Ubicación del PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

El Proyecto será desarrollado dentro de una propiedad que lo contiene (es decir que lo circunda) cuyo único propietario es Minera San Jorge. La propiedad minera se encuentra dentro de la Estancia Yalguaráz, y contempla 8 manifestaciones de descubrimiento abarcando una superficie total de 9984,37 ha.

Las coordenadas geográficas de los vértices de la propiedad se indican en la siguiente Tabla.

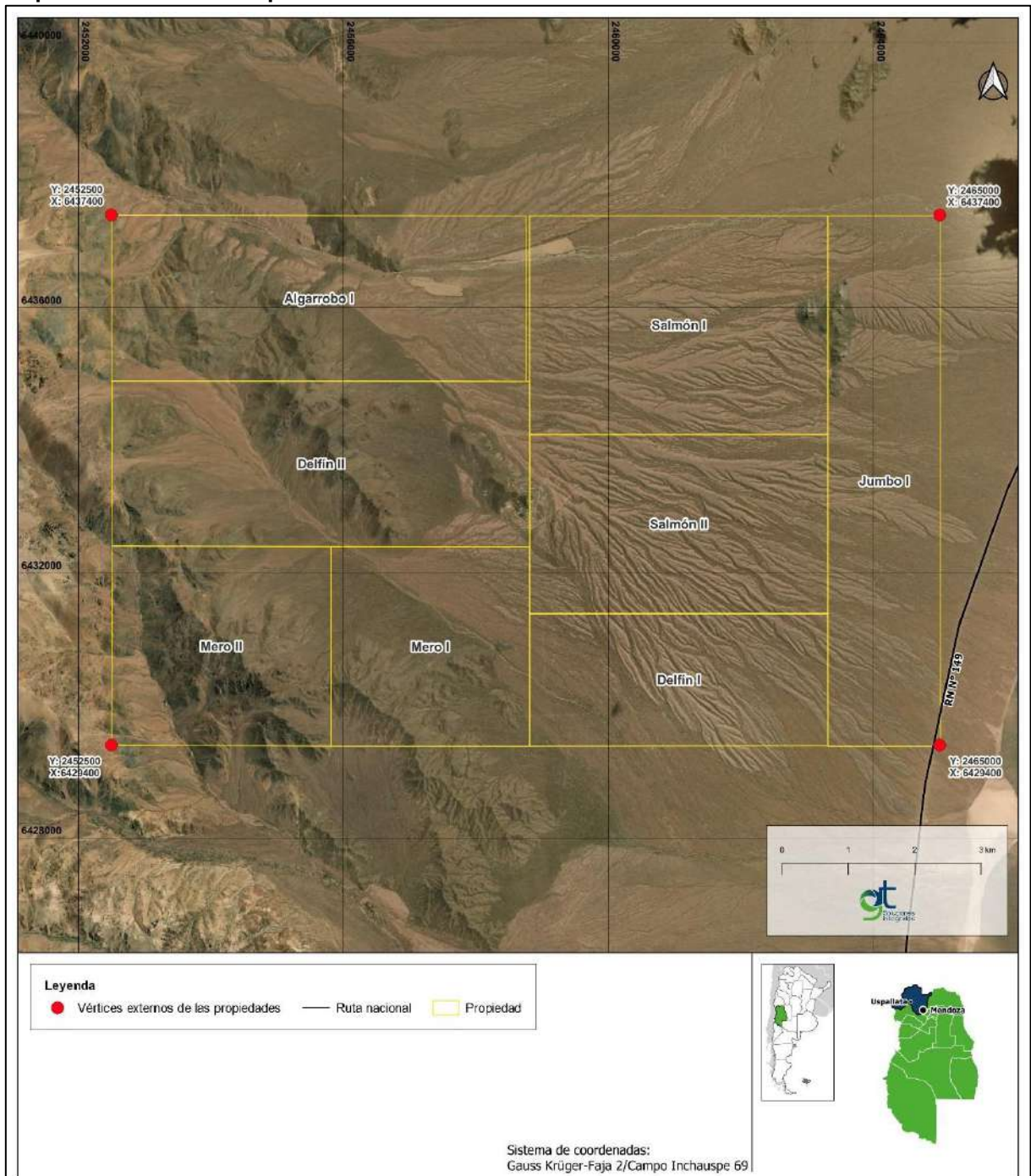
Tabla 5.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ

Manifestación	Vértice	Coordenadas	
		Y	X
Jumbo I	NE	2.465.000	6.437.400
	SE	2.465.000	6.429.400
Mero II	SO	2.452.500	6.429.400
Algarroba I	NO	2.452.500	6.437.400

Nota: Sistema de Coordenadas Gauss Krüger, Campo Inchauspe 69, Faja 2.

Fuente: Catastro Mza 2011

Mapa 5.2 Vértices de Propiedad Minera - PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Considerando el área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). Además, dista en dirección al Norte del paraje San Alberto 28 km, del paraje Tambillos 16 km y de la estancia Chiquero 14,5 km; y en dirección Suroeste de la estancia Yalguaraz 13,5 km.

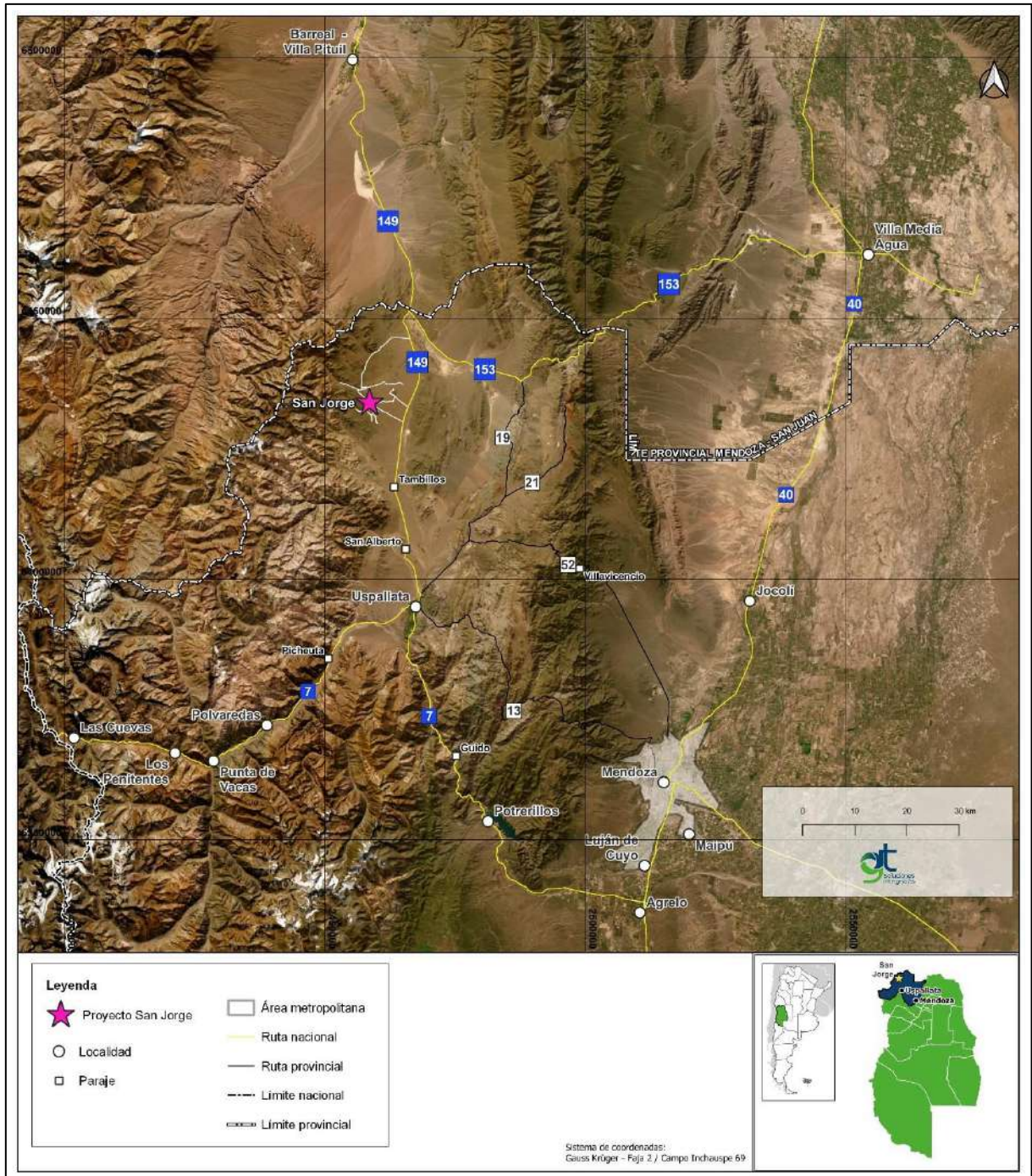
5.1.1. Vías de acceso

La vía de acceso terrestre principal al área del PSJ es desde la ciudad de Mendoza, por la Ruta Nacional N° 40. Desde la misma, se recorren 19 km hacia el Sur hasta el empalme con la Ruta Nacional N° 7 y luego hacia el Oeste, en dirección a Chile, se transitan 97 km hasta la ciudad de Uspallata. Luego en

dirección Norte, por la Ruta Nacional N° 149 (ex Provincial N° 39), se recorren 37 km. Desde este punto, por camino de tierra consolidado e interno a 6 km al Oeste se ubicará el PSJ al pie del cerro San Jorge. Otra alternativa de acceso al PSJ, es desde la localidad Barreal, provincia de San Juan, por la Ruta Nacional N° 149 transitando 76 km hacia el Sur, tomando luego el camino de tierra consolidado e interno y recorriendo 6 km.

En el siguiente mapa se observan las vías de acceso al PSJ.

Mapa 5.3 Vías de acceso al PSJ



Fuente: GT Ingeniería S.A. 2022

V. Área de Estudio

6. Área de estudio

Para el componente Glaciología, no corresponde la definición de un área de influencia debido a que no se presentan actividades y/o instalaciones que puedan afectar glaciares, por lo cual se caracteriza la LBA en un Área de Estudio donde se ubican los glaciares cercanos al área ubicación del PSJ.

A continuación, se presenta la caracterización de glaciares presentes en los alrededores del PSJ a partir de la información disponible proveniente del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA).

VI. Componente Físico: Glaciología

6. Marco general de glaciares

Los glaciares son componentes cruciales del sistema hidrológico de montaña y actúan como reservas estratégicas de agua. Constituyen elementos emblemáticos del paisaje andino que deben ser monitoreados y protegidos para poder preservarlos en su estado natural. El Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) junto con la coordinación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, ha desarrollado el inventario de glaciares de todo el territorio nacional argentino a lo largo de los últimos años, a fin de poder conocer el número, área y distribución espacial de los cuerpos de hielo. Este inventario permite así el monitoreo de las reservas hídricas en estado sólido que existen en las diferentes cuencas andinas y también brinda información básica para conocer la capacidad reguladora de esos cuerpos sobre los caudales de los ríos en condiciones climáticas extremas.

Los glaciares constituyen reservas de agua fundamentales para el desarrollo de las actividades productivas, los ecosistemas y la biodiversidad en el árido oeste cordillerano. Además, son atractivos turísticos característicos de nuestro patrimonio natural y uno de los mejores laboratorios naturales para comprender el cambio climático.

6.1. Inventario nacional de glaciares

El Inventario nacional de glaciares (ING) constituye un trabajo sin precedentes en el país dada la complejidad y extensión del territorio argentino explorado, que cuenta con más de 4.000 km de cordillera. Poco más de cinco años llevó el relevamiento de 16.968 glaciares distribuidos en una superficie de 8.484 km² del territorio continental e insular. La publicación del primer Inventario Nacional de Glaciares (ING) de la Argentina en junio de 2018 dio cumplimiento a lo establecido en el Artículo 3 de la Ley N° 26.639 (IANIGLA-Inventario Nacional de Glaciares 2018). Este trabajo en conjunto entre el IANIGLA-CONICET y la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), representó no sólo un logro histórico para la política pública, la ciencia y la glaciología de nuestro país, sino también un avance concreto y significativo en la dirección planteada por el Acuerdo de París y el Gabinete Nacional de Cambio Climático.

Este Inventario es único en su género, calidad y alcances al conocimiento de los recursos naturales del país. Los trabajos se organizaron en 5 regiones y 69 subcuencas, que abarcaron más de 560.000 km² y contaron con la participación de diversas instituciones provinciales. Cabe destacar que Argentina es el segundo país de América Latina con más glaciares y está entre los 15 países con mayor superficie de hielo en el mundo. La información sobre todos los glaciares de Argentina es de conocimiento público, a fin de garantizar la preservación y su estudio: <http://www.glaciaresargentinos.gob.ar/>. Sin embargo, este nivel de detalle mínimo aún no es suficiente para conocer cuáles han sido los cambios recientes de los glaciares y crioformas en las distintas zonas, cuál es su significancia hidrológica en los distintos sectores de la cordillera, ni cómo responderían estos cuerpos de hielo ante los cambios en el clima hasta la actualidad. La necesidad de actualizar los datos de los glaciares y geoformas periglaciares que actúan como reservas hídricas existentes en el territorio nacional está establecida en la Ley de Glaciares N° 26.639.

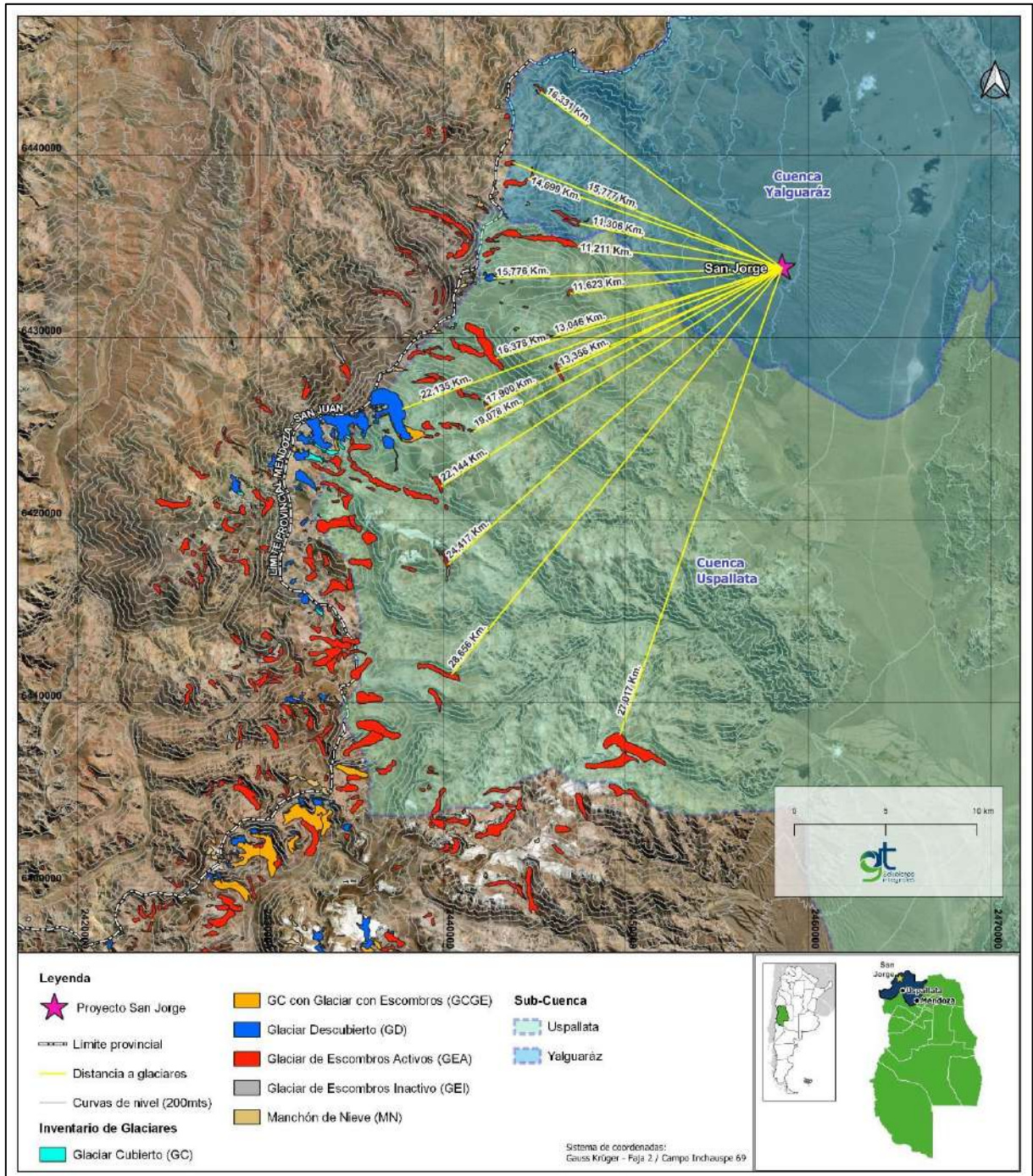
6.2. Glaciares presentes en áreas aledañas al PSJ

De acuerdo con el ING, el área en dónde se ubica el PSJ no presenta desarrollos de glaciares como tales, solamente hacia el oeste en cotas más altas comprendidas entre los 3.500 a mayores a 5.000 m s.n.m se pueden observar algunos cuerpos de nieve desarrollados en picos, laderas y quebradas, todos ellos ubicados en la Cordillera del Tigre.

A nivel mundial, las definiciones de los cuerpos de hielo y los lineamientos generales para la realización de inventarios de glaciares se basan en estándares de organismos científicos de referencia como el World Glacier Monitoring Service (WGMS) y la International Permafrost Association (IPA), (UNESCO/IASH 1970, Harris et al. 1988, WGMS 2017). Estos estándares fueron la base del primer ING y tienen vigencia en la actualidad en Argentina. Las definiciones y lineamientos permiten además identificar cuerpos de hielo que cumplen con la condición de ser reservas estratégicas de agua en estado sólido, característica principal que debe tener toda unidad para ser incluida en el ING según el Artículo 3 de la Ley N° 26.639.

Los glaciares identificados en la Cordillera del Tigre corresponden a manchones de nieve, glaciares de escombros activos e inactivos y glaciares cubiertos y descubiertos (Mapa 6.1). A continuación, se describen cada uno de ellos.

Mapa 6.1 Distancia en km en línea recta de los glaciares más cercanos al área de Proyecto



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

6.2.1. Glaciares cubiertos y descubiertos

Son cuerpos de hielo permanente generado sobre suelo a partir de la recrystalización de la nieve y/o hielo debido a la compactación de su propio peso, sin o con cobertura detrítica significativa, que sea visible por períodos de al menos 2 años, con evidencias de movimiento por gravedad (grietas, ojivas, morenas medias) o no y de un área mayor o igual que 0,01 km².

6.2.2. Manchones de nieve

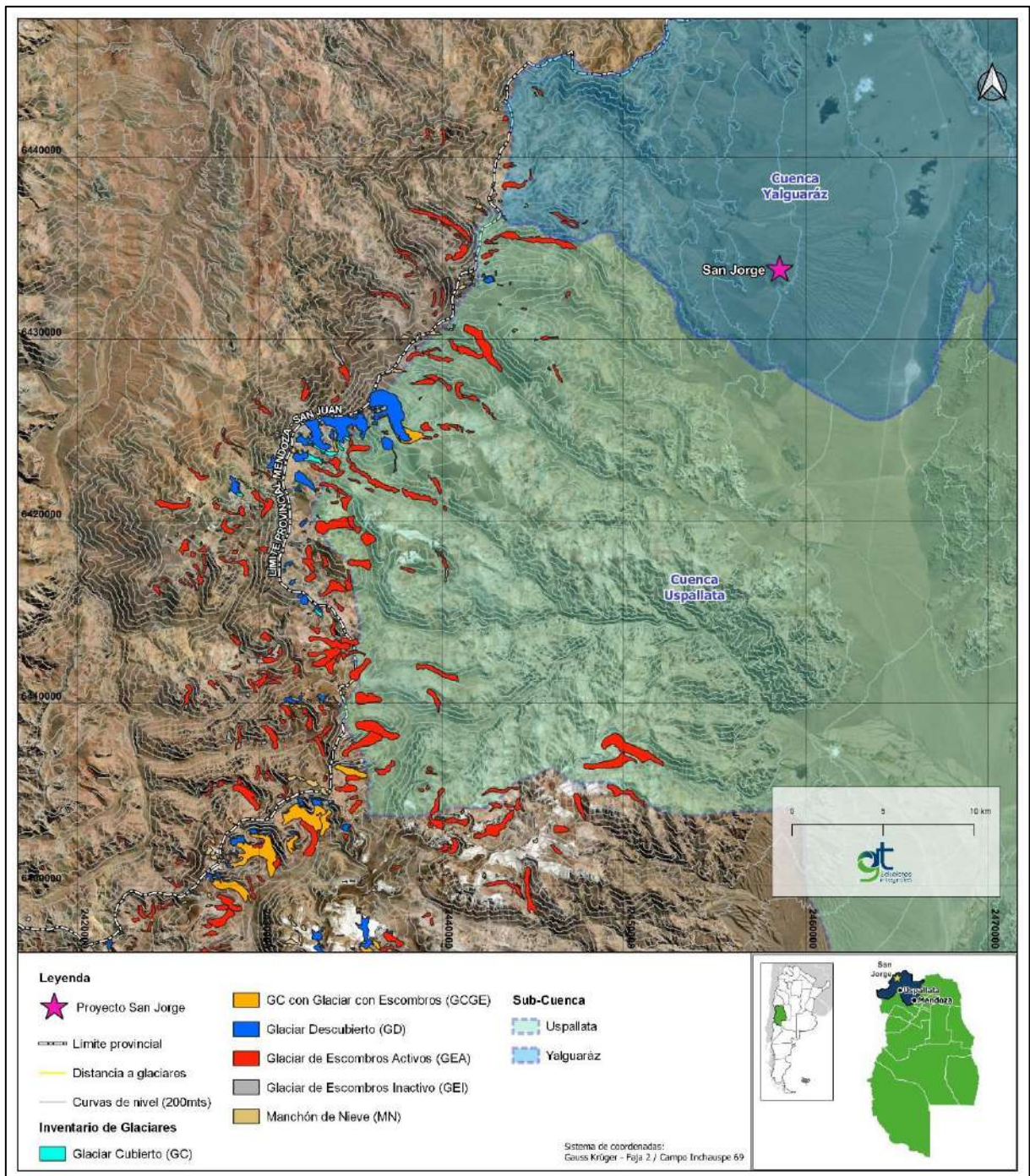
Incluyen manchones o campos de nieve permanentes que, como no tienen evidencia de movimiento, en general no se consideran glaciares. Sin embargo, los manchones o campos de nieve permanentes son reservas significativas de agua en estado sólido.

6.2.3. Glaciar de escombros

Son cuerpos de detritos congelados y hielo con evidencias de movimiento por acción de la gravedad y deformación plástica del permafrost, cuyo origen está relacionado con los procesos criogénicos asociados con suelo permanentemente congelado y con hielo subterráneo, o bien, con el hielo proveniente de glaciares descubiertos y cubiertos, y de un área mayor o igual que 0,01 km².

El alto contenido de hielo favorece la reptación del suelo permanentemente congelado de montaña (Haeberli 1985, Barsch 1996). Este movimiento es el que genera los rasgos característicos superficiales (crestas y surcos transversales y longitudinales) que permiten identificar a los glaciares de escombros en las imágenes satelitales (Haeberli 1985, Trombotta Liaudat et al. 2014, Jones et al. 2019). Su actividad e inactividad se refiere a su movimiento por acción de la gravedad y se desarrollan en las quebradas originadas por las nacientes de los ríos y cursos fluviales como en las nacientes de los arroyos Tambillos, Chiquero y El Tigre.

Mapa 6.2 Glaciares en torno al PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022. Elaboración a partir de Información disponible del Inventario Nacional de Glaciares - IANIGLA, 2018.

6.3. Umbral de perennidad y área mínima de mapeo del ING

En la naturaleza no existe un límite taxativo entre las masas de hielo perennes y las estacionales, por ello todos los inventarios de glaciares utilizan un umbral de perennidad para separar las reservas de agua en estado sólido que actúan a largo plazo, de aquellas que actúan a escala estacional. El umbral de perennidad utilizado por el ING para la Argentina es de 2 años y es el lapso indicado por la Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) para el inventario y monitoreo de glaciares a través de imágenes satelitales (Paul et al. 2010) y para la definición de permafrost de la IPA (Harris et al. 1988).

A los fines prácticos y operativos, todo proyecto cartográfico (como lo es cualquier inventario de glaciares) requiere que se defina un tamaño mínimo de superficie para que un elemento o unidad pueda ser incluido en el mapeo (Campbell 2011). El umbral de área mínima puede considerarse como el límite inferior para mapear glaciares con cierta certeza (Paul et al. 2010). También, corresponde al menor tamaño que puede ser identificado con seguridad a partir de satélites de observación terrestre que operan a una resolución espacial media de 15 a 30 m (por ejemplo: Terra ASTER, ALOS, SPOT-HRV, Landsat TM/ETM+/OLI). Los dos programas referentes a nivel internacional en materia de inventario de glaciares, el programa global de mapeo de glaciares GLIMS (Global Land Ice Measurements from Space) y el Randolph Glacier Inventory (RGI), especifican un umbral de 0,01 km² como un límite recomendable para compilar información de inventario y monitoreo de glaciares a través de imágenes satelitales (The Randolph Consortium et al. 2014, RGI Consortium 2017).

Es por ello que tanto el primer ING como el futuro plan de actualización que propondrá el IANIGLA, se basan en un umbral de 0,01 km² y 2 años de permanencia para que los elementos puedan ser incluidos en el ING. Estos criterios permiten disminuir la incertidumbre en la definición cartográfica, hacen que los inventarios sean homogéneos y coherentes a lo largo del país, y permiten comparar los mapas de glaciares provenientes de cuencas, regiones y/o fechas diferentes.

VII. Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo con lo establecido por el IANIGLA para el Inventario, no se identificaron cuerpos glaciares en el área de ubicación del PSJ (Ver Mapa 6.1). Los glaciares más próximos identificados se concentran mayormente en la Cordillera del Tigre, hacia el oeste del PSJ y corresponden a manchones de nieve, glaciares de escombros activos e inactivos y glaciares cubiertos y descubiertos. Teniendo en cuenta los umbrales de perennidad y área mínima consideradas para la elaboración y actualización del ING por parte del IANIGLA, es posible que existan variaciones que puedan observarse en las imágenes satelitales a través de los años, sobre todo en los cuerpos que conforman manchones de nieves y que tienen una influencia estacional. Estos manchones pueden dar origen a glaciares descubiertos que luego de un tiempo desaparecen, por lo que se recomienda el estudio y monitoreo de las acumulaciones nivales mediante la recopilación de información a partir de las estaciones meteorológicas existentes en torno al PSJ.

VIII. Normativa de referencia

7. Sobre la protección y preservación de glaciares:

Ley Nacional N° 26.639/2010 - Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial.

La presente ley establece los presupuestos mínimos para la protección de los glaciares y del ambiente periglacial con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico. Los glaciares constituyen bienes de carácter público. Asimismo, crea el Inventario Nacional de Glaciares, cuya realización y monitoreo estará a cargo del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) con la coordinación de la autoridad nacional de aplicación de la ley.

Establece las actividades prohibidas en ambientes glaciares y periglaciares y la obligatoriedad de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental de todas aquellas actividades que no estén prohibidas en estos ambientes.

Resolución Nacional N° 908/2015, SAYDS

Crea el Programa de Acceso al Agua Segura por Art. 1° en el ámbito de la Dirección de Gestión Ambiental de Recursos Hídricos, de la Dirección Nacional de Articulación Institucional, perteneciente a la Subsecretaría de Coordinación de Políticas Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete De Ministros, cuyo objetivo será brindar asistencia técnica y financiera a los Gobiernos Provinciales, los Municipios, Cooperativas, Organizaciones No Gubernamentales, Poblaciones Rurales y Comunidades Campesinas y de Pueblos Originarios para el aprovisionamiento de agua segura, abatimiento de arsénico en aguas para consumo humano, la conservación, recuperación y uso sustentable de cuerpos de agua, así como también para la captación, acopio y uso de agua de lluvia. El Artículo 2° aprueba el Reglamento del Programa de Acceso al agua segura, que, como Anexo, forma parte integrante de la presente Resolución.

Sismología

Decreto Provincial N° 4.235/1987

Establece el código de construcciones sismorresistentes: definiciones y abreviaturas, responsabilidades y requisitos básicos a cumplir en el proyecto, cálculo, ejecución, reparación y refuerzo de las construcciones y de sus partes componentes con el objeto de considerar en ellas el efecto sísmico. **Sismología**

Ordenanza Municipal N° 220/1985 Código de Edificación

En el capítulo IV sobre Normas de Seguridad, determina que las construcciones deberán tener estructuras sismorresistentes, las que se ajustarán en un todo al Código de Construcciones Antisísmicas de la Provincia.

IX. Bibliografía

- Campbell, W. 2011. Introduction to Remote Sensing. Guilford.
- Haeberli, W. 1985. Creep of mountain permafrost: internal structure and flow of alpine rock glaciers, Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie. ETH, Zurich, Switzerland.
- Harris, S.A., H.M. French, J.A. Heginbottom, G.H. Johnston, B. Ladanyi, D.C. Sego & R.O. van Everdingen. 1988. Glossary of permafrost and related ground-ice terms, Permafrost. Permafrost Subcommittee. Associate Committee on Geotechnical Research. National Research Council of Canada, Ottawa, Canada.
- Jones, D.B., S. Harrison, K. Anderson & W.B. Whalley. 2019. Rock glaciers and mountain hydrology: A review. Earth-Sci. Rev. 193: 66–90.
- Paul, F., J.G. Barry, H. Cogley, H. Frey, W. Haeberli, A. Ohmura, C.S.L. Ommanney, B. Raup, A. Rivera & M. Zemp. 2010. Guidelines for the compilation of glacier inventory data from digital sources, Glacier inventory. University of Zürich, WGMS, GLIMS, Globglacier.
- RGI Consortium. 2017. Randolph Glacier Inventory – A Dataset of Global Glacier Outlines: Version 6.0: Global Land Ice Measurements from Space, Colorado, USA. Digital Media.
- The Randolph Consortium, W.T. Pfeffer, A.A. Arendt, A. Bliss, T. Bolch, J.G. Cogley, A.S. Gardner, J.-O. Hagen, R. Hock, G. Kaser, C. Kienholz, E.S. Miles, G. Moholdt, N. MöLg, F. Paul, V. Radic, P. Rastner, B.H. Raup, J. Rich & M.J. Sharp. 2014. The Randolph Glacier Inventory: a globally complete inventory of glaciers. J. Glaciol. 60: 537–552.
- Trombotto Liaudat, D., P. Wainstein & L. Arenson. 2014. "Guía Terminológica de la Geocriología Sudamericana" / "Terminological Guide of the South American Geocryology." Buenos Aires.
- UNESCO/IASH. 1970. Perennial ice and snow masses: a guide for compilation and assemblage of data for a world inventory, Technical Papers in Hydrology. UNESCO/IASH, Paris.



Estudio de Línea de Base Ambiental - Proyecto San Jorge (PSJ)

Disciplina: Clima y Meteorología

Preparado para: **Proyecto San Jorge**



Preparado por: **GT Ingeniería SA**

Proyecto N°: 210312 - 033- Rev00

Mayo 2022

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del Proyecto, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de estudio y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan el buen arte y juicio profesional basado en la información analizada en el transcurso de este estudio ambiental.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales aceptadas y ejecutadas por consultores experimentados en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas de buenas prácticas profesionales habitualmente aceptadas y ejecutadas por consultores respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Minera San Jorge no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Minera San Jorge solamente Minera San Jorge puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Minera San Jorge expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Minera San Jorge, GT Ingeniería SA, ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla 00: Control de Revisiones

Nombre y Apellido	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Mario Cuello	00	13/05/2022		

Tabla de contenidos

I.	Resumen Ejecutivo.....	1
II.	Información General	2
1.	Nombre del Proyecto.....	2
2.	Nombre de los responsables técnicos del ELB.....	2
2.1.	Profesionales intervinientes.....	2
2.2.	Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos	2
2.2.1.	Domicilio Real.....	2
2.2.2.	Domicilio Legal	2
III.	Introducción.....	3
3.	Introducción.....	3
3.1.	Fuente de datos meteorológicos.....	5
IV.	Objetivos.....	7
4.	Objetivos.....	7
4.1.	Objetivo General	7
4.2.	Objetivos Específicos	7
V.	Metodología	8
5.	Metodología empleada	8
VI.	Resultados.....	9
6.	Contenido.....	9
6.1.	Diagrama de cajas y bigotes: breve reseña de interpretación	9
6.2.	Estación meteorológica Cerro Burek.....	9
6.2.1.	Temperatura.....	9
6.2.2.	Presión atmosférica.....	15
6.2.3.	Humedad relativa	19
6.2.4.	Velocidad y dirección del viento	26
6.2.5.	Precipitación.....	33
6.3.	Estación meteorológica Uspallata.....	35
6.3.1.	Temperatura.....	35
6.3.2.	Presión atmosférica.....	46
6.3.3.	Humedad relativa	55
6.3.4.	Velocidad y dirección del viento	65
6.3.5.	Precipitación.....	65
6.4.	Estación meteorológica San Jorge.....	69
6.4.1.	Temperatura.....	69
6.4.2.	Presión atmosférica.....	71
6.4.3.	Humedad relativa	73
6.4.4.	Velocidad y dirección del viento	75
6.4.5.	Precipitación.....	78
VII.	Análisis comparativo de registros meteorológicos.....	81
7.	Variables.....	81

7.1.	Temperatura	81
7.2.	Presión atmosférica.....	81
7.3.	Humedad Relativa.....	81
7.4.	Velocidad y dirección del viento.....	81
7.5.	Precipitación	81
VIII.	Conclusiones.....	84
IX.	Bibliografía.....	85

Figuras

Mapa 3.1	Principales climas de Argentina.....	4
Mapa 3.2	Ubicación de las estaciones meteorológicas	6

Tablas

Tabla 2.1	Profesionales Intervinientes.....	2
Tabla 3.1	Ubicación Estaciones Meteorológicas.....	5
Tabla 5.1	Resumen de periodos, variables y medidas estadísticas consideradas por estación meteorológica.....	8
Tabla 6.1	Temperaturas absolutas máximas y mínimas mensuales; temperaturas medias mensuales, anuales y del periodo analizado; temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales, anuales y del periodo analizado. 2005-2021 - Estación Cerro Burek,	10
Tabla 6.2	Presión atmosférica media, máxima absoluta y mínima absoluta del periodo 2005-2021 - Estación Cerro Burek	16
Tabla 6.3.	Humedad relativa media, máxima absoluta y mínima absoluta del periodo 2005-2020 - Estación Cerro Burek	20
Tabla 6.4	Velocidad del viento media y máxima absoluta del periodo 2005-2021 - Estación Cerro Burek	27
Tabla 6.5	Precipitación acumulada anual y mensual del periodo 2005-2021 - Estación Cerro Burek	33
Tabla 6.6	Temperaturas absolutas máximas y mínimas mensuales; temperaturas medias mensuales, anuales y del periodo analizado; temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales, anuales y del periodo analizado. 1970-2021 - Estación Uspallata.....	36
Tabla 6.7	Presión atmosférica media, máxima absoluta y mínima absoluta (1970-2021). Estación Uspallata.....	47
Tabla 6.8.	Humedad relativa media, máxima absoluta y mínima absoluta (1970-2021). Estación Uspallata.....	56
Tabla 6.9.	Precipitación acumulada anual y mensual (1970-2021). Estación Uspallata.	66
Tabla 6.10	Temperaturas absolutas máximas y mínimas mensuales; temperaturas medias mensuales, anuales y del periodo analizado; temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales, anuales y del periodo analizado. 2007-2011. Estación San Jorge	70
Tabla 6.11	Presión atmosférica media, máxima y mínima (2007-2011). Estación San Jorge.....	72
Tabla 6.12	Humedad relativa media, máxima y mínima (2007-2011). Estación meteorológica San Jorge.	74
Tabla 6.13	Velocidad del viento media y máxima (2007-2011). Estación meteorológica San Jorge	76

Tabla 7.1 Tabla comparativa de variables climáticas entre estaciones	82
--	----

Gráficas

Gráfica 6.1 Diagrama de caja de temperaturas mensuales del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	13
Gráfica 6.2 Diagrama de caja de temperaturas anuales del período 2005-2021- Estación Cerro Burek .	14
Gráfica 6.3 Diagrama de barras de presión atmosférica media mensual del período 2005 – 2021 - Estación Cerro Burek	18
Gráfica 6.4 Diagrama de barras de presión atmosférica media anual del período 2005 – 2021 - Estación Cerro Burek	18
Gráfica 6.5 Diagrama de caja de humedad relativa mensual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	24
Gráfica 6.6 Diagrama de caja humedad relativa anual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek...	25
Gráfica 6.7 Diagrama de caja de velocidad del viento, según meses del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	29
Gráfica 6.8 Diagrama de caja de velocidad del viento según años del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	30
Gráfica 6.9 Rosa de los vientos del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	31
Gráfica 6.10 Rosa de los vientos por temporada (verano, otoño, primavera e invierno). Estación Cerro Burek	32
Gráfica 6.11 Precipitación acumulada media a mensual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	34
Gráfica 6.12 Precipitación acumulada anual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek	34
Gráfica 6.13. Diagrama de cajas de temperaturas mensuales. Estación Uspallata	44
Gráfica 6.14. Diagrama de cajas de temperaturas anuales. Estación Uspallata	45
Gráfica 6.15. Presión atmosférica media mensual. Estación Uspallata	53
Gráfica 6.16. Presión atmosférica anual. Estación Uspallata	54
Gráfica 6.17. Humedad relativa según meses. Estación Uspallata	63
Gráfica 6.18. Humedad relativa anual. Estación Uspallata	64
Gráfica 6.23. Precipitación media acumulada mensual (1970-2021). Estación Uspallata	69
Gráfica 6.24. Precipitación acumulada anual. Estación Uspallata.	69

13 de mayo de 2022

Ing. Marcelo Cortés

Proyecto San Jorge (PSJ)

R: Proyecto San Jorge, Estudio de Línea de Base Ambiental –Clima y Meteorología

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Proyecto San Jorge para la actualización y desarrollo de la Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge (PSJ).

El presente informe corresponde al Estudio de Línea de Base de clima y meteorología del PSJ. Para el desarrollo de este informe se ha recopilado y analizado información meteorológica de: la estación de PSJ; estación Cerro Burek, perteneciente al Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO) ubicado en el parque nacional El Leoncito en la provincia de San Juan; y la estación Uspallata ubicada en la localidad homónima perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Atentamente,

Mario Cuello

Gerente General

GT Ingeniería S.A.

T: +54 261 6184217

I. Resumen Ejecutivo

Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) ha contratado los servicios de GT Ingeniería S.A. (en adelante GT) para la ejecución de la Línea de Base Ambiental del Proyecto.

El presente documento tiene por objeto describir el clima y meteorología del área del Proyecto y su entorno.

El PSJ se encuentra localizado a 43 km aproximadamente de la Villa de Uspallata en el extremo noroeste de la provincia de Mendoza a una altura media de 2600 msnm. En el área del PSJ se instaló una estación meteorológica que recolectó datos desde el periodo julio 2007 a diciembre 2011. Actualmente esta estación se encuentra en reparación.

Para el desarrollo del presente informe, se consultó la información de la estación meteorológica del PSJ (estación San Jorge) para el periodo 2007-2011; la estación meteorológica Uspallata propiedad del Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1970-2021 y la estación meteorológica Cerro Burek, propiedad Complejo Astronómico El Leoncito (Casleo) para el periodo 2005-2021.

En el presente documento se analizaron las variables de temperatura, presión, humedad, intensidad y dirección del viento y precipitación, a fin de tener una caracterización de base del área de PSJ y su entorno. Para el análisis de estas variables se procedió a la recopilación de información en tablas, al análisis de la información y a la elaboración de gráficas de tendencia para cada una de ellas.

A pesar de la cercanía entre las estaciones analizadas, se observaron diferencias en los valores de las variables meteorológicas registradas. Estas diferencias probablemente se deban a las distintas características topográficas y a las diferentes altitudes en que se encuentran ubicadas cada una de las estaciones en estudio.

Del análisis de las tres estaciones meteorológicas se llega a la conclusión que el área del PSJ se caracteriza por presentar una gran amplitud térmica, con temperaturas mínimas absolutas cercanas a los -10°C y máximas absolutas superiores a los 30°C.

La mayor precipitación acumulada por periodo es para la estación San Jorge (213 mm), seguido por Uspallata (116 mm) y por último Cerro Burek (63 mm). En las estaciones Meteorológicas de San Jorge y Cerro Burek se presentan los máximos acumulados en enero y febrero y los mínimos acumulados en junio y julio. Sin embargo, en la estación Meteorológica de Uspallata presenta máximos acumulados en enero febrero, junio y julio, mientras que los mínimos se encuentran en los meses de mayo y octubre.

Respecto a la velocidad del viento, se registró la velocidad máxima absoluta en la estación Cerro Burek en agosto del 2009 y 2017 (88,5 km/h) mientras que la estación San Jorge presenta un máximo de 10,46 km/h en octubre de 2009. En tanto que, la dirección de los vientos registrada por la estación San Jorge durante el periodo 2007-2008 resultó predominantemente de oeste-noroeste durante las temporadas de otoño-invierno y de este-sureste durante las temporadas de primavera-verano, y durante el periodo 2009-2011 resultó predominantemente del norte. La estación Cerro Burek registro vientos con dirección predominante hacia el oeste durante las estaciones de primavera, verano y otoño y hacia el noreste durante las temporadas de invierno.

Cabe aclarar que, en el caso de la estación Cerro Burek no fue analizada la variable precipitación y en el caso de la estación Uspallata no fueron analizadas las variables velocidad y dirección del viento, debido a que se detectaron inconsistencias en los datos respectivamente.

II. Información General

1. Nombre del Proyecto

San Jorge

2. Nombre de los responsables técnicos del ELB

GT Ingeniería S.A.

Lic. en Cs. Geológicas Mario Cuello

Inscripto en: GT se encuentra inscrita en la Dirección de Protección Ambiental (DPA) de la provincia de Mendoza.

2.1. Profesionales intervinientes

En la siguiente tabla se presentan los profesionales que han participado de la elaboración del informe y las funciones/disciplinas desarrolladas.

Tabla 2.1 Profesionales Intervinientes

Nombre	Título	Función
Mariana Gutiérrez	Ing. Química	Jefe de Servicio
Bruno Del Olmo	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Líder de equipo ambiental
Andrea Muñoz	Lic en Biología	Elaboración, Análisis de los datos y edición de informe
Laura Larramendy	Ing. Recursos Naturales Renovables	Elaboración y revisión informe

Fuente: Datos proporcionados por los profesionales

2.2. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos

2.2.1. Domicilio Real:

Vicente Gil 330

Ciudad, (5500) Mendoza

Teléfono: +54 261 3674671

E-mail: info@gtarg.com

2.2.2. Domicilio Legal:

Barrio Petroleros, Mz. A, C8

Dorrego (5519) Mendoza

III. Introducción

3. Introducción

GT Ingeniería S.A ha sido contratada por Proyecto San Jorge para el desarrollo del Estudio de Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge. El presente informe corresponde al estudio de Clima y Meteorología.

El área de PSJ se encuentra en la provincia de Mendoza, en el departamento de Las Heras, próximo al límite con la provincia de San Juan, se ubica a 100 km aproximadamente al NO de la ciudad de Mendoza y a 43 km del distrito de Uspallata.

El clima de la provincia de Mendoza se caracteriza por su aridez. Los factores que se conjugan para explicarla son: la presencia de un cordón montañoso que actúa como barrera, el bajo aporte de masas de aire del Pacífico con poca agua precipitable por su baja temperatura, la descarga de la humedad concentrada en las capas inferiores al cruzar la cordillera y el efecto desecante de los vientos a sotavento.

El PSJ se ubica al norte de la localidad de Uspallata en un valle angosto y alargado conocido como Valle de Uspallata, de sentido longitudinal norte sur, encerrado entre la Precordillera y Cordillera Frontal. Esta ubicación, le confiere al clima características especiales, separándolo de las montañas andinas del oeste y las planicies del centro y este. Esta zona, se encuentra relativamente aislada de los sistemas nivosos ingresantes desde el Pacífico y los secos desde el Atlántico.

La información regional indica que el PSJ se encuadra en un área de clima desértico, con precipitaciones por debajo del límite de sequía y concentradas en época estival. Presenta grandes amplitudes térmicas y predomina un clima de altura tipo “andino”. El mismo se caracteriza por precipitaciones nivales invernales, inviernos fríos y veranos con noches frescas. Los vientos son frecuentes y de velocidades elevadas.

Mapa 3.1 Principales climas de Argentina



Fuente: Geografía Infinita, 2022

3.1. Fuente de datos meteorológicos

La descripción climática se ha realizado a partir de 3 estaciones meteorológicas: estación meteorológica San Jorge, estación meteorológica Uspallata y estación meteorológica Cerro Burek.

- Estación Meteorológica San Jorge, ubicada dentro de la propiedad minera al noroeste del Cerro San Jorge a 2.600 msnm. Cuenta con registros desde el mes de julio del año 2007 hasta diciembre del año 2011. Se analizaron los datos del periodo 2007 a 2011 de enero a diciembre. Las variables meteorológicas analizadas corresponden a: temperatura, velocidad, frecuencia y dirección del viento, precipitación, presión y humedad relativa.
- Estación Meteorológica Uspallata, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Se ubica en la provincia de Mendoza en la localidad de Uspallata a una altura de 1.891 msnm, a 48 km al sur del emplazamiento minero. Cuenta con registros del periodo 1970 a 2021 de enero a diciembre. Las variables meteorológicas analizadas corresponden a: temperatura, velocidad, frecuencia y dirección del viento, precipitación, presión y humedad relativa.
- Estación Meteorológica Cerro Burek, perteneciente al Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO), ubicada en el Parque Nacional El Leoncito en el departamento de Calingasta provincia de San Juan a 52 km al norte del emplazamiento minero a una altura de 2591 msnm. Cuenta con registros del periodo 2005-2021 de enero a diciembre. Las variables meteorológicas analizadas corresponden a: temperatura, velocidad y dirección del viento, precipitación, humedad relativa y presión atmosférica.

En la tabla a continuación, se presentan las coordenadas y altitud de las estaciones meteorológicas consideradas:

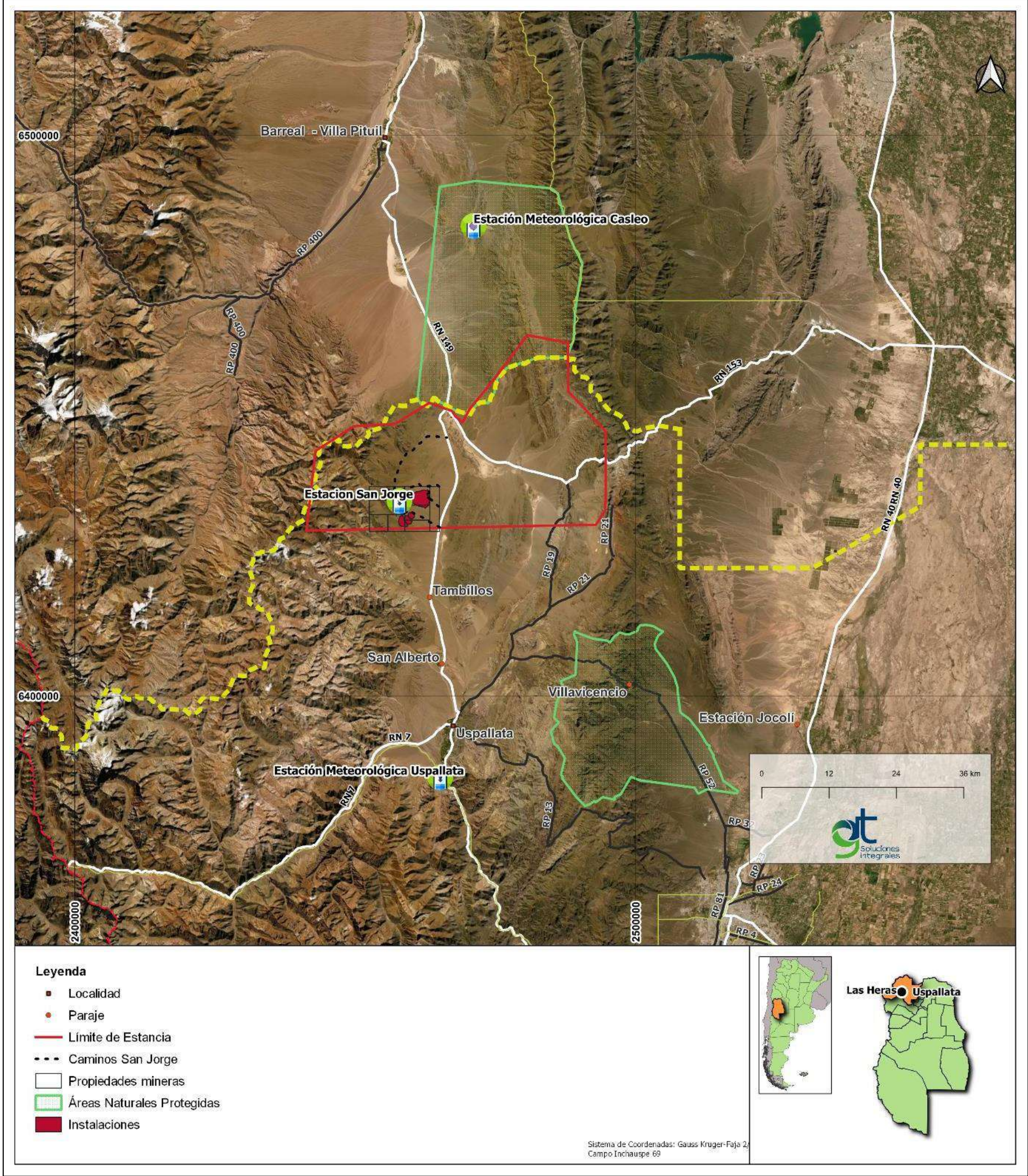
Tabla 3.1 Ubicación Estaciones Meteorológicas

Estación	Coordenadas*		Altitud (msnm)
	X	Y	
Cerro Burek	2471070,95	6483872,79	2591
Uspallata	2465141,87	6385471,94	1891
San Jorge	2457873,00	6434801,00	2600

Fuente: GT Ingeniería, 2022

Nota: (*) Las coordenadas se encuentran en el sistema Gauss Krüger Faja 2 – POSGAR 94

Mapa 3.2 Ubicación de las estaciones meteorológicas



Fuente: GT Ingeniería, 2022

IV. Objetivos

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

El objetivo general del presente documento es realizar una caracterización climatológica de base en el área del PSJ y su entorno, a partir del análisis de los diferentes registros meteorológicos en los períodos 1970-2021 correspondiente a la Estación Meteorológica Uspallata, 2005-2021 correspondiente a la Estación Meteorológica Cerro Burek y 2007-2011 correspondiente a la Estación Meteorológica San Jorge del PSJ.

4.2. Objetivos Específicos

- Revisión y análisis de información histórica.
- Análisis e Integración de datos meteorológicos.
- Análisis comparativo de datos meteorológicos y elaboración de gráficos de tendencias.

V. Metodología

5. Metodología empleada

GT llevó a cabo la revisión, procesamiento y análisis de los registros disponibles de las estaciones meteorológicas San Jorge (PSJ), Uspallata (SMN) y Cerro Burek (CASLEO), y la comparativa entre estaciones de los registros analizados.

A continuación, se presentan las variables analizadas por estación y las medidas estadísticas calculadas por cada una.

Tabla 5.1 Resumen de periodos, variables y medidas estadísticas consideradas por estación meteorológica

Características	Estaciones		
	Cerro Burek	Uspallata	San Jorge
Periodo considerado	01/08/2005 al 10/09/2021	01/01/1970 al 31/10/2021	04/07/2007 al 31/12/2011
Frecuencia de medición	Cada 30 minutos	Cada 24 horas	Cada 30 minutos
Variables meteorológicas	Temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento y precipitación.	Temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y precipitación.	Temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica y precipitación.
Medidas estadísticas desarrolladas	• Temperatura media, máxima promedio y mínima promedio mensual y anual. • Temperatura máxima absoluta y mínima absoluta. • Presión atmosférica media, máxima promedio y mínima promedio mensual por año • Presión atmosférica máxima absoluta y mínima absoluta. • Humedad relativa media, máxima promedio y mínima promedio mensual por año • Humedad relativa máxima absoluta y mínima absoluta. • Rosa de los vientos por estación • Velocidad media del viento y máxima absolutas • Precipitación acumulada media mensual por año • Precipitación acumulada media mensual • Precipitación media anual		

Fuente: GT Ingeniería, 2022

Los datos fueron procesados y graficados a efectos de ser analizados tanto individualmente como en conjunto a fin de identificar tendencias. El procesamiento de datos y la confección de la totalidad de los gráficos se realizó con el software RStudio.

VI. Resultados

6. Contenido

A continuación, se presentan los valores de las variables meteorológicas analizadas por estación.

6.1. Diagrama de cajas y bigotes: breve reseña de interpretación

El Diagrama de Caja y bigotes (*box and whisker plot* en inglés) es un tipo de gráfico que muestra un resumen de una gran cantidad de datos en cinco medidas descriptivas, además de intuir su morfología y simetría. Este tipo de gráficos nos permite identificar valores atípicos y comparar distribuciones. Además de conocer de una forma cómoda y rápida como el 50% de los valores centrales se distribuyen.

Se detectan los siguientes valores:

- Primer cuartil: el 25% de los valores son menores o igual a este valor.
- Mediana o Segundo Cuartil: Divide en dos partes iguales la distribución. De forma que el 50% de los valores son menores o igual a este valor.
- Tercer cuartil: el 75% de los valores son menores o igual a este valor.
- Rango Inter cuartílico (RIC): Diferencia entre el valor del tercer cuartil y el primer cuartil.

El segmento que divide la caja en dos partes es la mediana, que facilitará la comprensión de si la distribución es simétrica o asimétrica. Si la mediana se sitúa en el centro de la caja entonces la distribución es simétrica y tanto la media, mediana y moda coinciden. Si la mediana corta la caja en dos lados desiguales se tiene: Asimetría positiva o segada a la derecha si la parte más larga de la caja es la parte superior a la mediana. Los datos se concentran en la parte inferior de la distribución. La media suele ser mayor que la mediana. O Asimetría negativa o segada a la izquierda si la parte más larga es la inferior a la mediana. Los datos se concentran en la parte superior de la distribución. La media suele ser menor que la mediana.

La continuación de dos segmentos en la caja se denominan bigotes (*whisker*) que determina el límite para la detección de valores atípicos. Los bigotes deben tener una longitud máxima. Dicha longitud no debe ser superior al 150% del rango intercuartílico. Habrá un límite superior, que no podrá superar el 1,5 veces el RIC, si el máximo no supera ese valor, la longitud del bigote será desde el tercer cuartil hasta el máximo. Habrá un límite inferior, que no podrá superar el 1,5 veces el RIC, si el mínimo no supera ese valor, la longitud del bigote será desde el primer cuartil hasta el mínimo.

Los valores atípicos (*outliers* en inglés) son aquellos puntos que están más allá del límite inferior o superior.

6.2. Estación meteorológica Cerro Burek

Los registros considerados de la estación meteorológica Cerro Burek inician en 1 de octubre de 2005 y finalizan en septiembre de 2021. A continuación, se presentan los registros procesados por variable en estudio.

6.2.1. Temperatura

En la siguiente Tabla y Gráficas se presentan los valores relativos resumen para la variable analizada. En la tabla se observan los parámetros de máxima, mínima y media. Además, en la gráfica se observa la dispersión de los datos graficados según un diagrama de cajas.

La temperatura máxima absoluta registrada fue 33,2°C correspondiente al mes enero de 2019. La temperatura mínima absoluta registrada en el periodo corresponde al mes de junio del 2013 con -12,7°C, mientras que la temperatura promedio en todo el periodo resultó en 11,95 °C para todos los años analizados.

Tabla 6.1 Temperaturas absolutas máximas y mínimas mensuales; temperaturas medias mensuales, anuales y del periodo analizado; temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales, anuales y del periodo analizado. 2005-2021 - Estación Cerro Burek,

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor de Resumen Promedio anuales
2005	T.med(°C)	-	-	-	-	-	-	-	7,38	5,19	10,45	15,26	17,54	11,16
	T.max(°C)	-	-	-	-	-	-	-	19,2	20,2	23,3	27,8	29,8	24,06
	T.min(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-7,4	-8,8	-1,5	4,4	8,3	-1
2006	T.med(°C)	18,88	17,19	16,07	13,27	10,07	9,28	7,27	7,91	9,45	13,43	15,07	18,02	12,99
	T.max(°C)	31	29,2	27,6	24,1	21	19,7	21,5	19,6	23,9	26,34	27,9	29,9	25,15
	T.min(°C)	7,3	5,8	3,4	-0,6	0,2	0,2	-8,5	-4,9	-3,1	1,4	4	8,2	1,12
2007	T.med(°C)	17,61	16,54	14,87	12,95	6,75	4,29	4,27	2,29	8,8	12,67	14,44	16,06	10,96
	T.max(°C)	31,1	31,3	27,1	25,3	20,5	15	18,9	16,1	22,8	25,2	27,6	28,9	24,15
	T.min(°C)	8,9	5,8	3,3	1,3	-8,6	-4,2	-11,8	-11,2	-3,4	0,4	1,5	5,3	-1,06
2008	T.med(°C)	17,51	15,12	14,11	12,05	7,82	5,94	7,98	5,74	7,32	11	15,32	15,9	11,32
	T.max(°C)	31,2	27,4	26,1	23,6	19,4	17,7	19,1	18,4	20,2	23,1	11,7	27,8	22,14
	T.min(°C)	7,3	5,5	4,6	-3,2	-7,3	-4,5	-1,8	-2,9	-6,4	1,6	1,7	4,2	-0,1
2009	T.med(°C)	17,75	16,75	16,14	13,64	11,47	6,92	4,67	8,19	5,53	12,98	15,78	17,13	12,25
	T.max(°C)	28,9	28,7	27,7	24,8	22,6	17,6	13,8	24,4	20,2	28,6	28,7	28,9	24,58
	T.min(°C)	6,4	6,6	7,6	4,7	-1,1	-2,4	-11,3	-3,9	-8,5	-0,7	3,6	6,6	0,63
2010	T.med(°C)	18,15	18,22	17,17	11,11	8,04	5,98	2,52	1,04	7,96	10,76	13,49	15,47	10,83
	T.max(°C)	29,4	29,9	28,9	24,1	18,9	16,9	16,7	16,7	20,6	23,3	27,3	27,6	23,36
	T.min(°C)	8,2	8,7	9,7	-1,4	-2,8	-4,4	-12,5	-9,7	-6,6	-2,1	-0,4	2,7	-0,88
2011	T.med(°C)	16,57	15,32	14,55	12,28	9,77	5,07	4,03	4,41	10,95	10,72	15,52	16,41	11,3
	T.max(°C)	27,9	30,4	25,8	21,8	20,4	18,4	18,1	18,9	25,8	24,3	29,4	28,9	24,18
	T.min(°C)	5,9	6,2	2,7	-0,6	1	-7,3	-8,5	-9,1	-2,9	-3,5	4,8	5,2	-0,51
2012	T.med(°C)	17,39	18,21	16,75	12,05	11,29	7,64	6,45	6,1	10,04	11,21	15,2	18,16	12,54
	T.max(°C)	28,9	32,4	29,9	25,3	21,9	20,1	19,5	21,6	23,7	22,9	27,8	30,3	25,36
	T.min(°C)	7,5	8,3	5,5	1,3	3,2	-3,8	-5,9	-6,7	-3,4	-0,6	2,5	7	1,24
2013	T.med(°C)	16,78	17,34	13,95	12,8	8,31	6,71	6,8	6,74	7,14	11,57	13,71	18,61	11,705
	T.max(°C)	28,7	28,8	26,1	24,3	23,3	18,7	17,7	21,4	25,6	23,2	26,2	31,1	24,59
	T.min(°C)	8,3	5,1	4,9	2,4	-2	-2,8	-12,7	-8,1	-8,6	-0,4	0,1	9,7	-0,34
2014	T.med(°C)	18,8	15,79	13,86	12,32	8,98	5,65	6,77	9,36	8,57	15,07	14,21	16,41	12,15
	T.max(°C)	30,1	29,6	25,8	25,2	19,3	16,2	17,7	22,7	20,5	27,8	25,3	30,4	24,22
	T.min(°C)	5,9	4,1	0,8	1,4	-6,6	-4,4	-6,3	-3,7	-1,1	0,9	0,8	0,4	-0,65
2015	T.med(°C)	18,72	20,59	14,93	13,86	10,64	9,36	5,96	6,24	8,2	8,79	11,15	16,5	12,08

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor de Resumen Promedio anuales	
2016	T.max(°C)	30,1	30,9	21,6	22,2	21,9	19,7	18,1	23,3	20,1	23,2	24,1	28,8	23,67	
	T.min(°C)	6,4	14,2	8,7	8,9	1,1	-2,7	-6,1	-6,7	-1,9	-3,9	0,3	5,7	2	
	T.med(°C)	18,16	18,9	15,33	10	6,9	3,49	5,91	8,69	10,26	10,74	13,89	17,01	11,61	
	T.max(°C)	32,5	31,2	27,8	23,6	19,3	16,2	15,7	21,8	25,1	24,6	28,1	30,9	24,73	
	T.min(°C)	5,8	7,7	5,3	-6,6	-1,8	-4,9	-3,3	-4,6	-8,7	-1,1	0,8	-8,6	-1,67	
2017	T.med(°C)	20	16,45	15,34	10,78	6,44	7,23	8,22	7,75	9,29	10,68	14,66	17,83	12,06	
	T.max(°C)	31,2	28,2	27,4	21,6	20,5	16,9	19,8	19,7	23,2	22,5	28	30,4	24,12	
	T.min(°C)	11,9	6,8	6,6	-0,3	-4,5	-2,1	-9,5	-5,2	-3,5	-3,2	4,5	5,6	0,59	
2018	T.med(°C)	16,34	16,5	15,78	14,95	10,34	5,87	4,69	7,68	11,28	10,97	15,39	16,19	12,17	
	T.max(°C)	29,4	28,2	26,4	26,3	21,3	18,4	18,7	21,4	23,9	21,6	27,9	30,2	24,48	
	T.min(°C)	7,7	5,8	5,3	5,2	-3,3	-5,9	-7,3	-6,7	-7,3	0,5	0,8	2,9	-0,19	
2019	T.med(°C)	18,19	17,76	14,2	13,32	8,4	7,36	7,64	8,8	8,41	11,33	17,01	17,64	12,51	
	T.max(°C)	33,2	31,3	27,8	26,9	22,4	21,3	18,9	22,9	24,8	25,2	28,4	32,4	26,29	
	T.min(°C)	5,1	4,5	1,6	3,2	-7,6	-8,3	-5,9	-5,8	-4	-1,2	7,2	5,7	-0,46	
2020	T.med(°C)	19,13	18,15	19,29	14,27	12,01	-	-	5,74	11,11	13,59	14,86	17,88	14,6	
	T.max(°C)	32,2	30,1	30,9	25,1	19,9	-	-	18,9	23,1	26,4	23,7	29,6	25,99	
	T.min(°C)	8,7	10,3	9,4	2,9	4,7	-	-	-7,2	-0,6	4,8	8,9	8,3	5,02	
2021	T.med(°C)	17,17	15,51	13,65	13,03	9,01	6,63	7,5	7,65	7,26	-	-	-	10,82	
	T.max(°C)	29,6	29,2	28,8	24,2	19,8	19,6	19,2	19,4	16,7	-	-	-	22,94	
	T.min(°C)	7,4	4,3	2,8	2,8	-1,8	-8,6	-6,6	-4,3	-5,5	-	-	-	-1,06	
Media de resumen	MM (°C)	17,95	17,15	15,37	12,67	9,14	6,49	6,05	6,57	8,63	11,62	14,69	17,05	MP (°C)	11,95
	Max MM (°C)	30,3375	29,8	27,23	24,28	20,78	18,16	18,23	20,38	22,38	24,47	26,24	29,74	Max MP (°C)	24,33
	Min MM (°C)	7,42	6,86	5,14	1,34	-2,33	-4,67	-7,79	-6,36	-4,96	-0,54	2,84	4,83	Min MP (°C)	0,15

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a Información suministrada por CASLEO. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Los valores de temperatura son valores absolutos.

Referencias

MM: Media Mensual

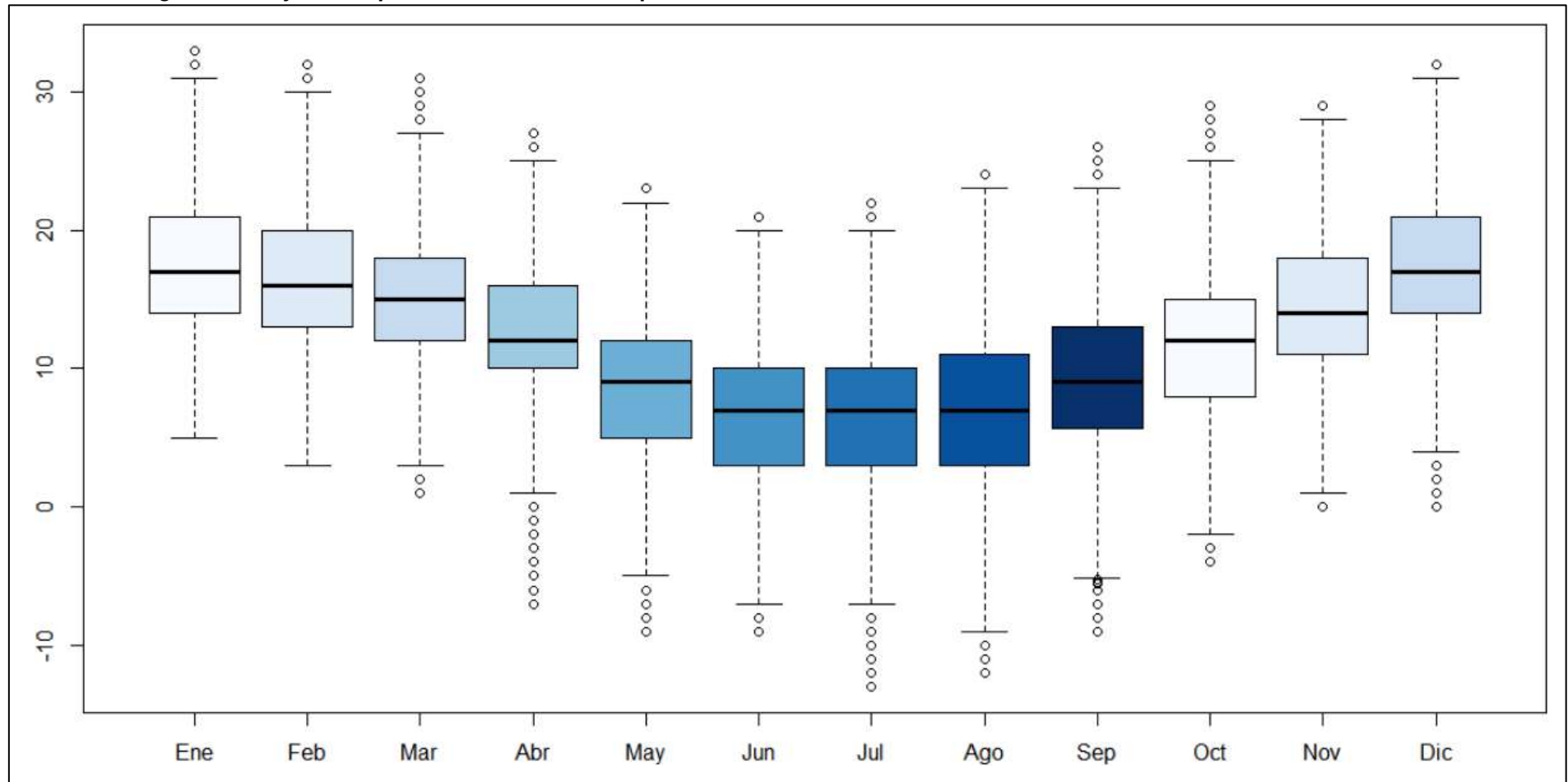
MP: media promedio

Max: máximo

Min: mínimo

En el siguiente gráfico, se muestran todos los registros de temperaturas del periodo representados en diagrama de cajas. Los valores muestran una disminución de temperaturas en el invierno y temperaturas máximas en verano, como es de esperar en climas áridos. En cuanto a la variación temporal anual, no ven diferencias significativas en los diferentes años analizados, mostrando un rango de valores similares en todos los años.

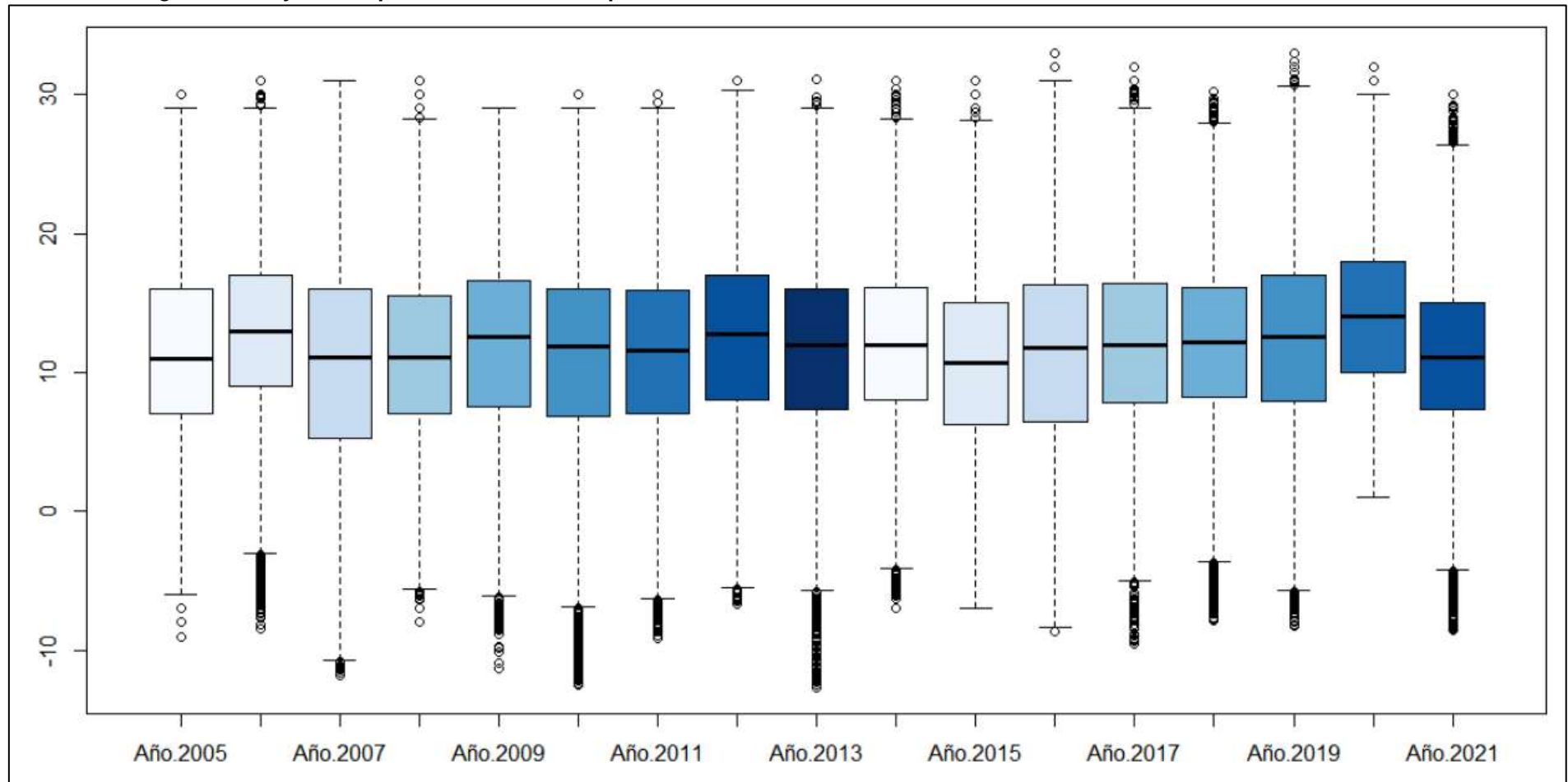
Gráfica 6.1 Diagrama de caja de temperaturas mensuales del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos indican máximas absolutas y mínimas absolutas de valores medios de temperaturas. Eje de abscisas: meses, eje de ordenadas; temperatura en grados Celsius.

Gráfica 6.2 Diagrama de caja de temperaturas anuales del período 2005-2021- Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos indican máximas absolutas y mínimas absolutas de valores medios de temperatura. Eje de abscisas; año, eje de ordenadas; temperatura en grados Celsius.

6.2.2. Presión atmosférica

El valor máximo de presión atmosférica registrado por la Estación Cerro Burek durante el período 2005-2021, al igual que el valor mínimo, corresponden al mes de agosto de 2021: 1039,9 mb¹ y 723,8 mb respectivamente. En tanto que, la presión atmosférica promedio fue de 747,82 mb. Con muy pequeñas variaciones, se puede observar que la presión es estable a lo largo de todo el año. En la siguiente Tabla se puede observar los valores resumen del análisis de esta variable.

¹ mb: milibares (unidad de medida de presión atmosférica)

Tabla 6.2 Presión atmosférica media, máxima absoluta y mínima absoluta del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek

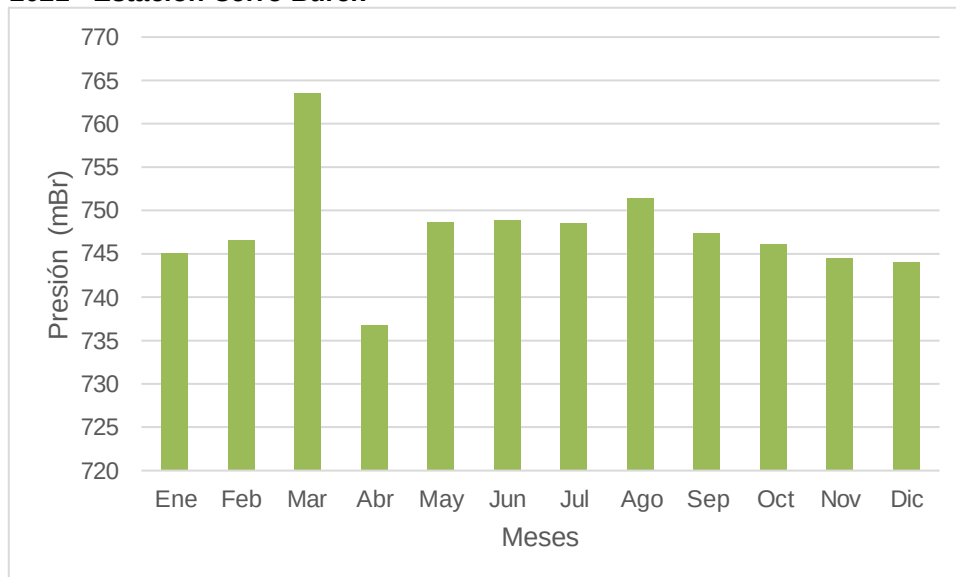
Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
2005	Med (Bar)	-	-	-	-	-	-	-	749,1	751,97	747,38	743,86	741,93	746,85
	Max (Bar)	-	-	-	-	-	-	-	765,5	769,3	761,4	752,5	752,1	760,16
	Min (Bar)	-	-	-	-	-	-	-	734,3	739	735,5	734,4	734,4	735,52
2006	Med (Bar)	742,44	747,88	744,33	747,21	749,5	748,42	749,53	748,4	748,44	744,41	743,14	741,76	746,29
	Max (Bar)	755,4	754,1	755	765,5	762,4	758,1	764	762,1	766,5	755,3	757,7	751,1	734,75
	Min (Bar)	731,8	734,2	736,1	735,8	738,4	734,7	736,2	734,1	736,1	731,9	734,2	733,5	758,93
2007	Med (Bar)	742,05	743,21	744,57	746,5	750,17	751,81	751,4	752,24	748,11	744,22	743,03	743,51	746,74
	Max (Bar)	754,1	757,3	757,1	757,7	765,3	763,8	764,3	767,6	764,2	755,9	754,3	753,1	734,68
	Min (Bar)	731,9	731,5	734,7	736,7	737	738,9	736,2	734,6	734,8	734,6	730,7	734,6	759,56
2008	Med (Bar)	742,58	745,94	746,36	746,16	750,29	750,92	748,38	749,29	749,94	746,02	744,18	744,36	747,04
	Max (Bar)	750,8	755,9	756	758,7	764,2	761,1	757,4	758,4	762,5	756,9	758,1	757,6	735,47
	Min (Bar)	731	734,4	737,9	735,6	738,3	737,5	736,9	736,3	733,8	736,4	734,3	733,2	758,13
2009	Med (Bar)	744,45	743,32	744,98	747,41	744,87	744,19	743,04	743,19	743,03	742,54	741,81	743,67	718,88
	Max (Bar)	756,5	751,3	754,2	757,9	751,1	751,7	750,4	750,9	751	748	746,06	749,7	735,37
	Min (Bar)	734	733,1	735,4	737,1	737,9	734,6	734	733,4	734,8	735,8	736,3	738	751,56
2010	Med (Bar)	745,18	743,92	745,62	745,46	745,08	743,59	742,59	743,77	743,24	743,94	743,6	743,7	744,14
	Max (Bar)	750,7	752,5	750,7	751,5	752,5	751,5	749,2	747,5	751,2	750,6	752	749,6	750,79
	Min (Bar)	739,2	736,2	737,7	739,5	736,05	734	734	738,3	735	733,3	736,3	737,5	736,42
2011	Med (Bar)	744,83	746,52	745,62	745,83	745,82	743,14	742,64	743,48	745,63	740,72	744,32	745,83	744,53
	Max (Bar)	750,1	752,2	750,3	754,5	751	750,7	749,1	750,1	751,8	752	738,6	750,6	750,08
	Min (Bar)	739,6	739,2	740,3	738,4	739,8	733,4	734,2	734,2	736,2	735,4	738,1	739,7	737,38
2012	Med (Bar)	746,18	744,8	746,14	745,11	744,77	743,93	744,01	743,73	744,6	742,73	744,4	742,6	744,42
	Max (Bar)	751,8	751,8	751,7	751	750	750,8	753,6	750,1	752,8	749,7	750,1	748,7	751,01
	Min (Bar)	739,7	740	741,7	737,3	736,1	736,6	736,5	735,1	736,8	735,7	736,1	737,3	737,41
2013	Med (Bar)	746,61	745,45	745,31	745,42	744,5	744,82	743,8	744,83	743,36	744	744	745,21	744,78
	Max (Bar)	751,6	751,1	751	750,1	752,4	750,8	750,1	753	750,3	748,7	751,4	750,7	750,93
	Min (Bar)	739,1	739,7	738,6	738,4	733,6	738,1	735,5	735,5	736	736,7	733,3	739,7	737,02
2014	Med (Bar)	745,32	745,76	744,15	744,86	744,44	743,23	744,17	744,38	742,69	744,13	744,15	743,92	744,27

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
	Max (Bar)	751,2	749,1	752,7	750,2	751,8	752,2	752,3	753,3	750,3	750,3	751,4	749,8	751,22
	Min (Bar)	738,6	739,2	736,6	738,9	735,6	731,8	735,7	733,1	735,4	737,1	737,6	735,5	736,26
2015	Med (Bar)	745,86	754,52	1002,54	884,42	747,02	748,36	749,25	766,46	750,82	749,98	748,75	745,87	782,82
	Max (Bar)	751,8	1009,7	1010,9	1008,1	757,1	761,6	762,4	1017,9	761,6	764,7	764,3	759,3	844,12
	Min (Bar)	740,2	742	993,3	740,6	737,8	738,6	736	732,9	739,6	737,9	738,9	737,5	759,61
2016	Med (Bar)	746,54	745,69	750,86	751,1	754,39	758,49	753,47	754,37	754,14	749,69	749,1	745,97	751,15
	Max (Bar)	760,7	761,6	760	773,2	767,1	767,2	764,8	771,2	772,9	763	762	757,8	765,13
	Min (Bar)	734	734,9	741,3	741,2	745,3	745,7	742,4	742,1	741,6	740,8	739,3	737,6	740,52
2017	Med (Bar)	746,09	748,3	748,37	751,15	752,79	752,05	753,48	751,46	751,63	749,06	746,8	739	749,18
	Max (Bar)	757,7	756,6	758,4	759,4	766,7	766,7	776,7	768	767,1	765,7	755,9	754,4	762,78
	Min (Bar)	736	739	736,4	740,4	737,7	739,3	737,2	736,6	736,3	735,5	739	736,5	737,49
2018	Med (Bar)	747,24	748,06	747,87	749,6	751,67	754,36	754,43	754,37	749,78	749,91	740,3	746,9	749,54
	Max (Bar)	756,9	758,8	760,2	759	764,6	766,3	770,2	772,1	765,9	760,5	757,3	764,2	763
	Min (Bar)	735	737,4	737,5	741,8	743,4	735	742,9	738,7	739,7	740,3	736	735,4	738,59
2019	Med (Bar)	745,71	747,5	749,68	750,68	752,25	751,83	753,32	754,23	751,79	749,14	745,71	745,62	749,79
	Max (Bar)	763,5	765,4	763,9	762,1	767,9	767	770,1	771	763,3	761,2	753,5	758,3	763,93
	Min (Bar)	735,5	736,3	739,5	738,9	739	738,1	736,9	740,9	736,4	737,8	734,9	735,1	737,44
2020	Med (Bar)	745,97	747,18	747,24	751,05	753,26	-	-	753,31	750,55	750,17	745,24	744,98	748,9
	Max (Bar)	756,6	759,6	754,3	760,6	761,8	-	-	773,3	762,8	762,1	750,6	753,7	759,54
	Min (Bar)	735,5	735,8	739,3	740	743,6	-	-	741,7	739,9	739,5	740,3	736,3	739,19
2021	Med (Bar)	745,53	748,41	749,84	749,81	752,83	754,11	755,11	777,76	736,56	-	-	-	752,22
	Max (Bar)	755,8	758,4	760,1	762,1	765,7	771,9	772,3	1039,9	750,1	-	-	-	792,92
	Min (Bar)	734,9	739,8	738,7	737,2	740,5	741,6	741,5	723,8	728,6	-	-	-	736,29
Medias de resumen	Med (Bar)	745,16	746,65	762,72	737,61	748,98	748,88	748,57	751,43	747,43	746,13	744,52	744,05	MeP: 747,74
	Max (Bar)	754,70	771,59	771,66	773,85	759,48	759,43	760,46	794,15	759,02	756,31	753,55	753,91	MaP: 759,66
	Min (Bar)	736,00	737,04	754,06	738,61	738,75	737,19	737,07	735,71	736,31	736,58	736,35	736,49	MiP: 743,86

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias MeP: presión Media del periodo; MaP: Presión Máxima del Periodo; MiP: Presión Mínima del periodo

Como se muestran en las gráficas a continuación, la media de la presión no muestra un patrón definido en los meses ni a lo largo de los años. Mostrando valores sin diferencias significativas en los periodos analizados, a excepción de la variación entre marzo y abril.

Gráfica 6.3 Diagrama de barras de presión atmosférica media mensual del período 2005 – 2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos indican máximas absolutas y mínimas absolutas. Eje de abscisas; meses, eje de ordenadas; presión en milibares.

Gráfica 6.4 Diagrama de barras de presión atmosférica media anual del período 2005 – 2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos indican máximas absolutas y mínimas absolutas. Eje de abscisas; años, eje de ordenadas; presión en milibares.

6.2.3. Humedad relativa

El valor medio de humedad relativa fue 25,75% para todo el periodo considerado. El valor máximo absoluto registrado fue de 100% en los meses de septiembre de 2012, enero de 2013; mayo y noviembre de 2013; febrero y septiembre de 2014; julio, agosto y noviembre de 2015; enero, mayo, junio, noviembre y diciembre de 2016; mayo de 2017; julio de 2018; febrero, marzo, junio y octubre de 2019; marzo y junio de 2021. El valor mínimo absoluto registrado fue de 0% en octubre de 2015, septiembre de 2007, septiembre y diciembre de 2018; agosto, octubre y diciembre de 2019; septiembre y octubre de 2020. En la siguiente Tabla y Gráfica se indican los valores resumen para esta variable.

Teniendo en cuenta los valores medios mensuales el mes de febrero (36,8%) es el mes con mayor humedad relativa histórica y julio (19,24%) es el mes con menor humedad relativa histórica.

Tabla 6.3. Humedad relativa media, máxima absoluta y mínima absoluta del período 2005-2020 - Estación Cerro Burek

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor del Promedio Anual
2005	HR.Med(%)	-	-	-	-	-	-	-	26,21	34,8	21,26	17,51	26,04	25,16
	HR.Max(%)	-	-	-	-	-	-	-	90	92	91	61	78	82,4
	HR.Min(%)	-	-	-	-	-	-	-	5	3	0	2	2	2,4
2006	HR.Med(%)	34,04	38,27	24,46	28,53	28,16	20,52	30,78	19,16	19,08	15,99	20,71	20,27	25
	HR.Max(%)	90	81	81	93	92	90	94	62	64	66	75	77	80,42
	HR.Min(%)	1	3	2	3	2	3	3	4	3	1	1	2	2,33
2007	HR.Med(%)	36,7	30,09	36,23	22,96	29,4	21,65	25,27	26,95	19,81	17,1	19,4	22,33	25,66
	HR.Max(%)	87	91	95	83	91	94	95	92	88	77	68	91	87,67
	HR.Min(%)	3	3	3	2	2	3	2	2	0	2	1	1	2
2008	HR.Med(%)	38,87	42,97	43,82	22,8	27,58	20,79	14,39	21,55	30,44	22,54	28,02	39,23	29,42
	HR.Max(%)	90	94	95	74	93	96	55	97	91	82	94	94	87,92
	HR.Min(%)	1	5	4	3	2	3	1	2	3	2	2	4	2,67
2009	HR.Med(%)	35,73	31,03	36,38	27,26	25,21	22,06	16,65	20,55	27,59	15,13	11,41	27,87	24,74
	HR.Max(%)	82	94	88	71	96	93	75	94	93	86	43	77	82,67
	HR.Min(%)	4	2	4	3	1	2	3	1	2	2	1	2	2,25
2010	HR.Med(%)	29,04	30	31,64	26,27	31,59	19	20,37	40,4	17,92	23,07	22,61	23,41	26,28
	HR.Max(%)	92	85	77	79	97	82	86	89	90	90	78	98	86,92
	HR.Min(%)	2	2	3	3	5	2	2	2	1	2	2	2	2,33
2011	HR.Med(%)	36,56	47,71	37,14	25,96	18,28	26,98	18,62	22,98	12,99	20,94	20,27	33,26	26,81
	HR.Max(%)	96	98	96	94	84	92	90	88	56	94	79	90	88,08
	HR.Min(%)	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1,67
2012	HR.Med(%)	35,59	34,33	33,18	28	17,06	18,85	15,56	23,55	26,02	18,39	26,74	13,65	24,24
	HR.Max(%)	96	95	85	80	80	58	84	78	100	92	69	61	81,5
	HR.Min(%)	2	2	3	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2
2013	HR.Med(%)	44,41	30,43	31,52	21,25	23,11	24,61	19,55	21,39	22,88	19,42	24,25	30,94	26,15
	HR.Max(%)	100	82	87	86	100	91	91	88	80	68	100	83	88
	HR.Min(%)	2	1	3	3	3	2	2	1	2	2	0	1	1,83

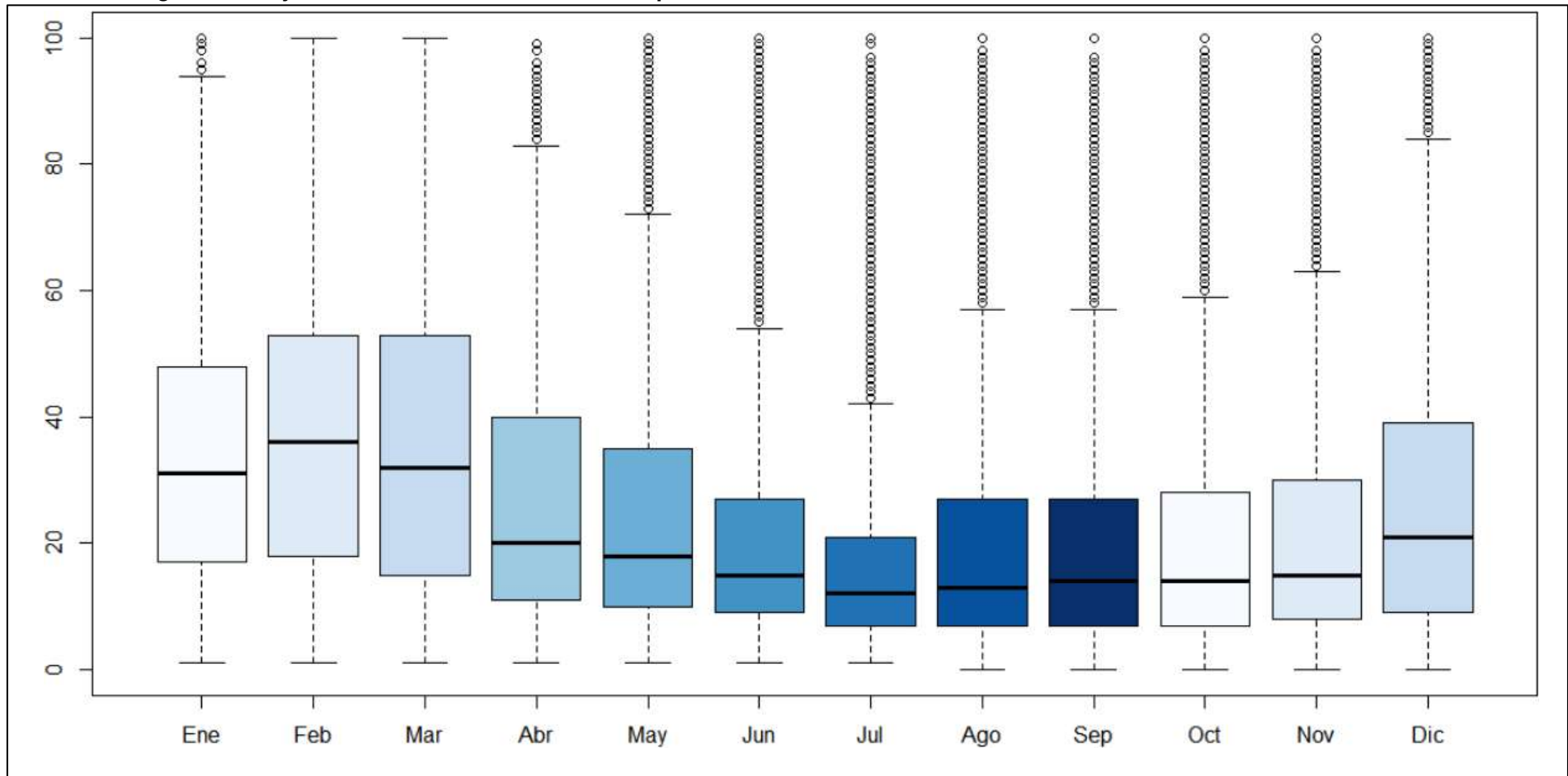
Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor del Promedio Anual
2014	HR.Med(%)	24,54	39	31,25	29,62	22,1	21,38	16,9	12,71	22,94	21,94	16,6	22	23,42
	HR.Max(%)	79	100	96	87	93	84	88	70	100	97	76	83	87,75
	HR.Min(%)	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1,67
2015	HR.Med(%)	34,93	42,23	31,38	43,98	15,65	12,09	21,24	37,82	21,54	27,54	30,54	25,35	28,69
	HR.Max(%)	79	73	72	82	81	75	100	100	80	93	100	85	85
	HR.Min(%)	3	5	11	7	2	1	1	5	2	2	1	2	3,5
2016	HR.Med(%)	35,7	35	37,46	38,07	45,12	42,04	23,89	13,73	24,18	23,15	25,52	27,33	30,93
	HR.Max(%)	100	87	80	92	100	100	92	85	90	82	100	100	92,33
	HR.Min(%)	2	1	4	4	4	7	3	1	2	1	2	3	2,83
2017	HR.Med(%)	27,81	37,41	33,23	34,2	33,79	17,79	13,53	13,33	26,51	15,13	19,96	28,87	25,13
	HR.Max(%)	80	88	89	99	100	93	92	91	94	96	63	87	89,33
	HR.Min(%)	2	3	2	4	3	3	1	2	2	1	1	2	2,17
2018	HR.Med(%)	39,57	45,06	21,74	22,94	24,56	23,14	23,85	17,2	22,34	25,47	21,79	28,97	26,39
	HR.Max(%)	93	97	73	89	86	90	100	89	95	97	73	99	90,08
	HR.Min(%)	3	6	1	3	1	1	3	1	0	3	1	0	1,92
2019	HR.Med(%)	34,19	33,83	35,8	28,77	26,56	18,03	16,07	15,2	19,74	21,33	23,39	25,2	24,84
	HR.Max(%)	94	100	100	86	92	100	81	61	78	100	76	67	86,25
	HR.Min(%)	2	2	2	2	3	1	2	0	2	0	1	2	1,58
2020	HR.Med(%)	34,83	32,84	33	22,06	22,03	-	-	16,01	11,78	21,1	8,68	22,79	22,51
	HR.Max(%)	79	87	67	83	81	-	-	74	73	94	46	81	76,5
	HR.Min(%)	3	3	3	3	2	-	-	6	0	0	2	1	2,3
2021	HR.Med(%)	27,79	38,58	45,33	28,46	24,06	24,03	11,91	16,8	22,12	-	-	-	26,56
	HR.Max(%)	78	90	100	83	89	100	65	73	81	-	-	-	84,33
	HR.Min(%)	2	1	5	4	3	2	1	1	2	-	-	-	2,33
Medias de Resumen	HR.Med(%)	34,39	36,80	33,97	28,20	25,89	22,20	19,24	21,50	22,51	20,59	21,09	26,09	HmeP (%): 25,96
	HR.Max(%)	88,44	90,13	86,31	85,06	90,94	89,20	85,87	83,19	84,56	87,60	76,00	84,87	HmaP (%): 85,92
	HR.Min(%)	2,19	2,63	3,50	3,06	2,50	2,40	2,07	2,06	1,50	1,47	1,27	1,73	HmiP (%): 2,2

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. *Referencias: HmeP: Humedad relativa media del periodo; HmaP: Humedad relativa máxima del periodo; HmiP: Humedad relativa mínima del periodo.*

En el siguiente gráfico, se muestran todos los registros de humedad relativa del periodo representados en diagrama de cajas. Como se muestra en la siguiente figura, presenta valores mínimos en invierno y primavera, y sus valores máximos en verano coincidiendo con las precipitaciones estivales características de zonas áridas.

La humedad relativa media anual fue similar en todos los años analizados presentando mayores valores en el año 2008 y 2016 y menores valores en los años 2014 y 2020.

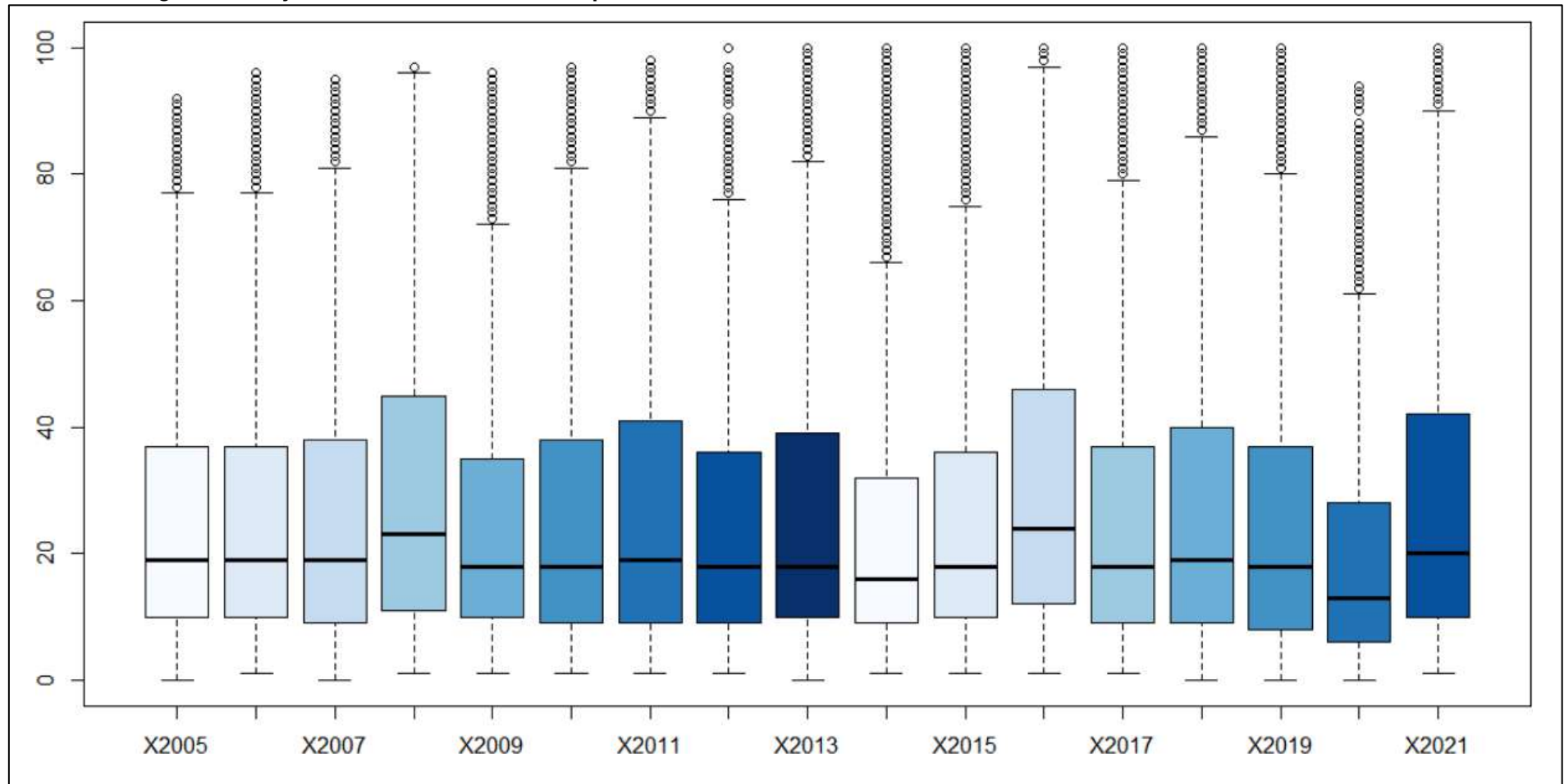
Gráfica 6.5 Diagrama de caja de humedad relativa mensual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos indican máximas absolutas y mínimas absolutas. En el eje de las abscisas; los meses. En el eje de las ordenadas; el porcentaje de humedad relativa.

Gráfica 6.6 Diagrama de caja humedad relativa anual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos indican máximas absolutas y mínimas absolutas. En el eje de las abscisas; los años. En el eje de las ordenadas; el porcentaje de humedad relativa.

6.2.4. Velocidad y dirección del viento

La mayor velocidad del viento registrada por la estación corresponde al mes de agosto de los años 2009 y 2017 con un valor de 88,5 km/h, representando la máxima absoluta del periodo. Se observa que las mayores velocidades de viento se presentan durante la temporada de otoño. La velocidad promedio del viento para todo el periodo fue de 15 km/h.

En la siguiente Tabla y Gráficas se muestran los valores resumen para la variable analizada. Se observa que los vientos predominantes provienen del norte y noroeste y la proporción de calmas es constante en todos los meses del período.

Tabla 6.4 Velocidad del viento media y máxima absoluta del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek

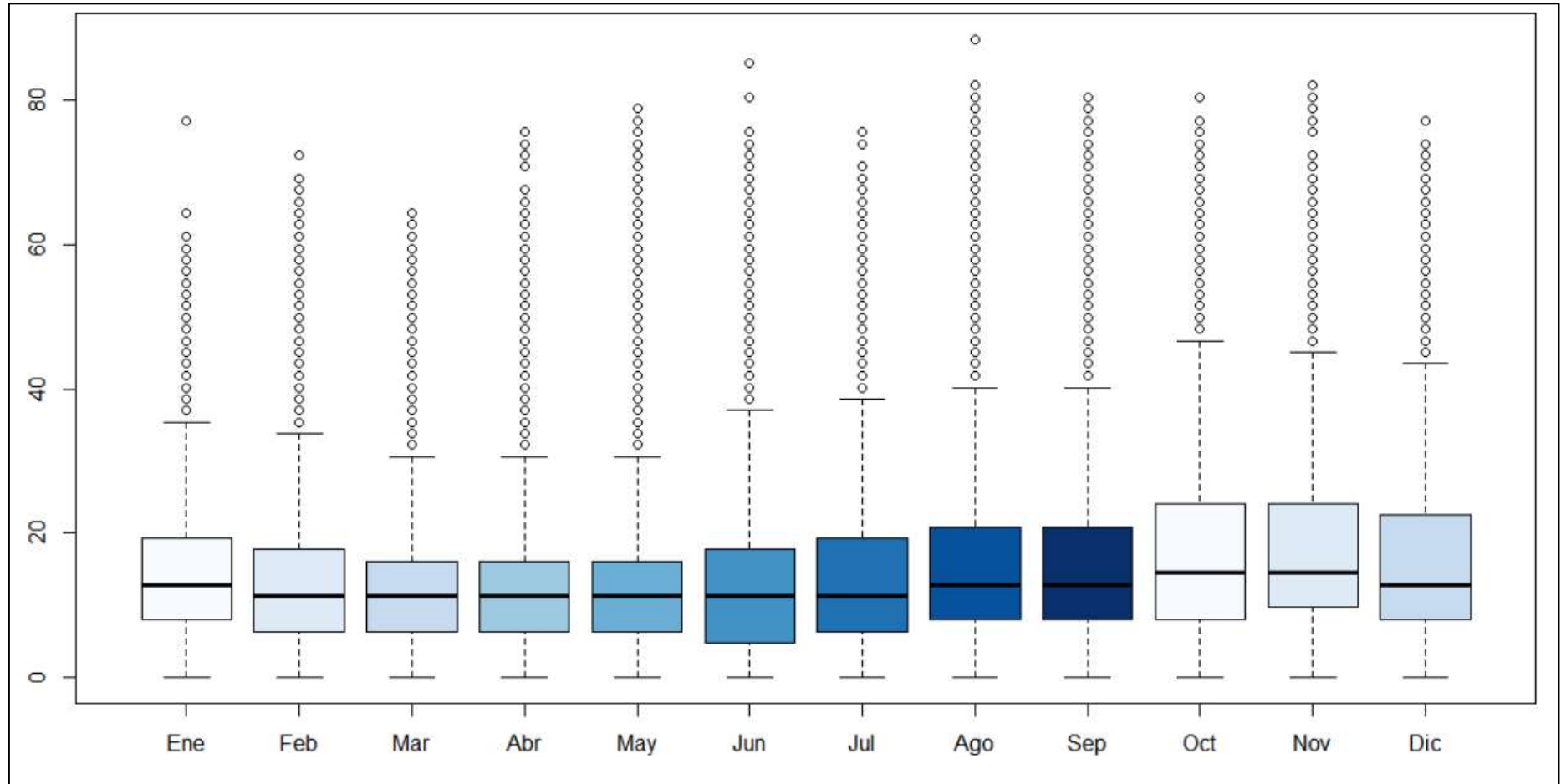
Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Promedio Anual
2005	Vmed (km/h)	-	-	-	-	-	-	-	20,62	14,55	17,76	17,7	18,66	17,86
	Vmax (km/h)	-	-	-	-	-	-	-	66	50,5	66	67,6	56,3	61,28
2006	Vmed (km/h)	15,53	12,85	9,21	11,2	12,1	14,66	15,2	16,12	15,51	16,81	13,69	14,99	13,99
	Vmax (km/h)	59,5	54,7	45,11	66	72,4	75,6	59,5	75,6	69,2	80,5	61,2	72,4	65,98
2007	Vmed (km/h)	13,35	16,49	14,24	16,88	13,01	15,38	17,43	15,75	17,27	14,47	18,14	16,83	15,77
	Vmax (km/h)	59,5	72,4	56,3	75,6	67,5	70,8	75,6	69,2	75,6	62,8	70,8	64,4	68,38
2008	Vmed (km/h)	14,58	13,98	12,73	15,1	15,34	14,28	16,07	19,16	15,37	18,89	16,42	14,25	15,51
	Vmax (km/h)	54,7	57,9	46,7	51,5	78,9	66	64,4	74	75,6	75,6	61,2	62,8	64,11
2009	Vmed (km/h)	14,74	15,16	12,79	8,9	14,97	14,92	13,85	16,01	13,43	12	21,51	13,86	14,35
	Vmax (km/h)	53,6	53,1	46,7	45,1	54,7	67,6	49,9	88,5	62,8	53,1	82,1	48,3	58,79
2010	Vmed (km/h)	6,48	5,12	3,8	8,41	11,85	16,63	16,9	13,17	17,98	17,12	16,98	18,14	12,72
	Vmax (km/h)	46,7	38,6	43,5	57,9	69,2	69,2	64,4	41,8	57,9	66	72,4	66	57,8
2011	Vmed (km/h)	15,45	12,5	13,13	14,59	12,37	15,33	16,36	17,45	17,47	17,38	17,3	14,6	15,33
	Vmax (km/h)	51,5	57,9	56,3	57,9	54,7	66	70,8	64,4	70,8	62,8	62,8	51,5	60,62
2012	Vmed (km/h)	13,45	15,05	11,97	13,16	15,02	16,36	15,06	14,73	16,47	20,39	15,81	21,63	15,76
	Vmax (km/h)	51,5	54,7	46,7	54,7	56,3	61,2	64,4	62,8	69,2	70,8	62,8	77,2	61,03
2013	Vmed (km/h)	12,69	14,24	14,33	12,62	15,07	13,69	14,09	15,6	19,26	18,26	17,09	15,64	15,22
	Vmax (km/h)	57,9	56,3	59,5	57,9	64,4	46,7	64,4	64,4	74	70,8	59,5	61,2	61,42
2014	Vmed (km/h)	14,84	13,08	13,6	12,98	14,72	15,22	14,97	17,94	19,57	17,69	17,85	16,78	15,77
	Vmax (km/h)	51,5	48,3	62,8	56,3	61,2	72,4	75,6	66	74	72,8	67,6	59,5	64
2015	Vmed (km/h)	14,72	11,07	9,09	8,89	13,16	16,86	16,32	16,3	19,04	21,05	18,27	17,49	15,19
	Vmax (km/h)	77,2	43,5	29	19,3	51,3	59,5	64,4	67,6	69,2	74	67,6	69,2	57,65
2016	Vmed (km/h)	16,08	14,76	12,62	16,4	12,2	11,12	16,8	16,65	14,72	19,32	17,73	16,58	15,42
	Vmax (km/h)	56,3	51,5	48,3	62,8	49,9	43,5	50,5	64,4	62,8	70,8	64,4	69,2	57,87
2017	Vmed (km/h)	16,33	15,6	14,49	14,39	12,37	17,23	18,39	21,16	17,69	22,19	18,23	15,28	16,95

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Promedio Anual
2018	Vmax (km/h)	57,9	54,7	54,7	62,8	56,3	72,4	70,8	88,5	66	72,4	59,5	49,9	63,83
	Vmed (km/h)	15,4	13,49	15,67	13,82	13,94	16,01	14,8	16,08	16,11	17,94	19,93	17,16	15,86
	Vmax (km/h)	49,9	45,1	61,2	62,8	61,2	85,3	62,8	70,8	64,4	70,8	69,2	61,2	63,73
2019	Vmed (km/h)	15,92	14,36	13,25	11,77	12,66	19,33	17,1	15,92	15,45	19,16	17,56	16,35	15,74
	Vmax (km/h)	61,2	48,3	56,3	51,3	57,9	67,3	62,8	69,2	80,5	69,2	62,8	61,2	62,33
2020	Vmed (km/h)	15,97	15,04	12,98	14,11	12,54	-	-	18,11	17,2	16,37	19,03	17,71	15,91
	Vmax (km/h)	64,4	53,1	40,2	66	56,3	-	-	64,4	74	62,8	62,8	67,6	61,16
2021	Vmed (km/h)	18,49	14,17	12,05	12,47	10,29	3,17	4,24	11,3	16,34	-	-	-	11,39
	Vmax (km/h)	61,2	54,7	64,4	57,9	57,9	37	56,3	64,4	62,8	-	-	-	57,4
Medias de Resumen	Vmed (km/h)	14,63	13,56	12,25	12,86	13,23	64,03	63,77	16,59	16,67	17,93	17,70	16,62	VmeP (km/h): 15,22
	Vmax (km/h)	57,16	52,80	51,11	56,61	60,63	19,03	19,42	68,35	68,19	68,83	65,89	62,37	VmaP (km/h) : 61,61

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. VmeP: Velocidad media del periodo; VmaP: Velocidad máxima del periodo. .

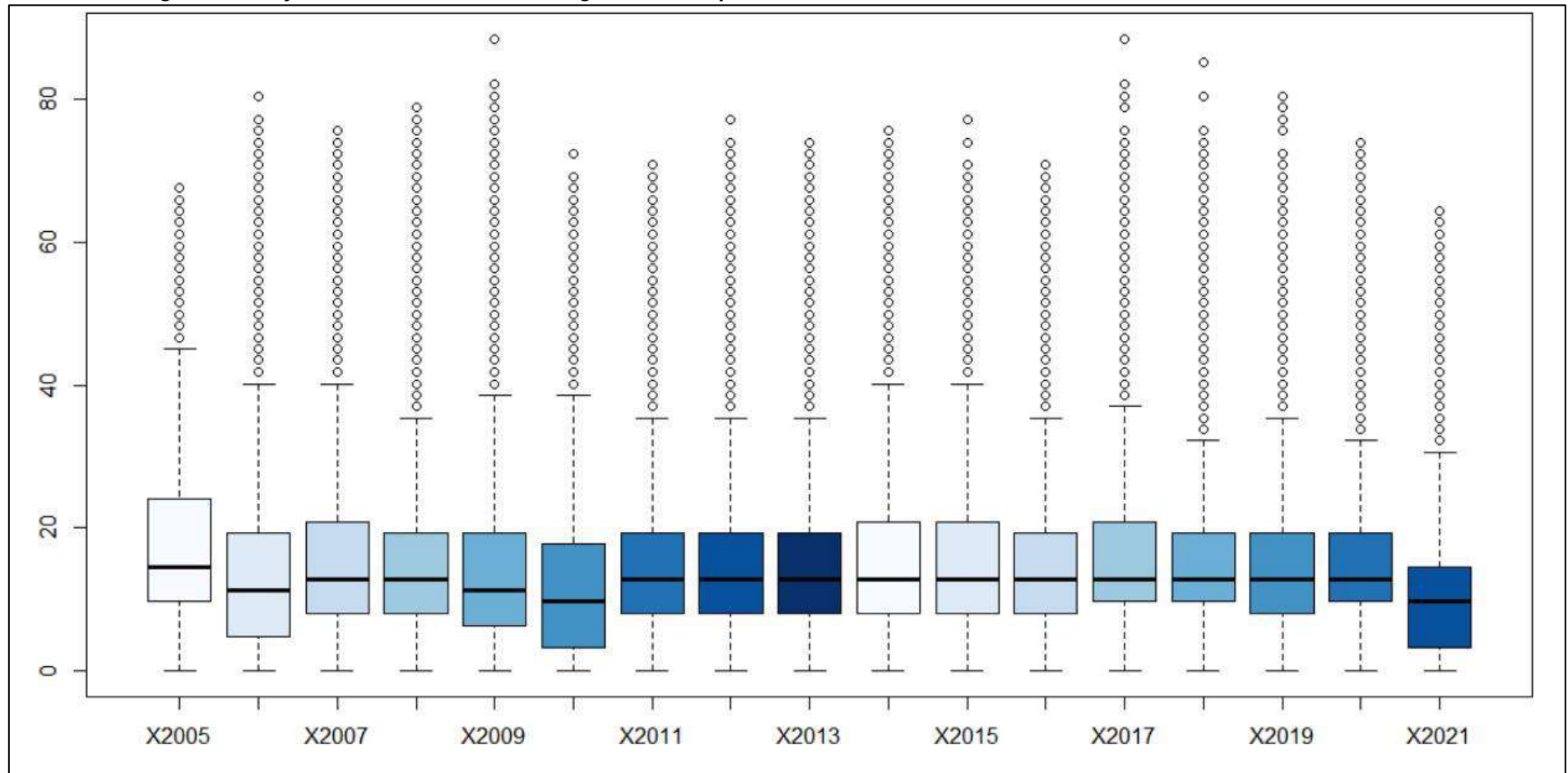
Gráfica 6.7 Diagrama de caja de velocidad del viento, según meses del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos máximos indican máximas absolutas. En el eje de las abscisas; los meses. En el eje de las ordenadas; la velocidad del viento mensual.

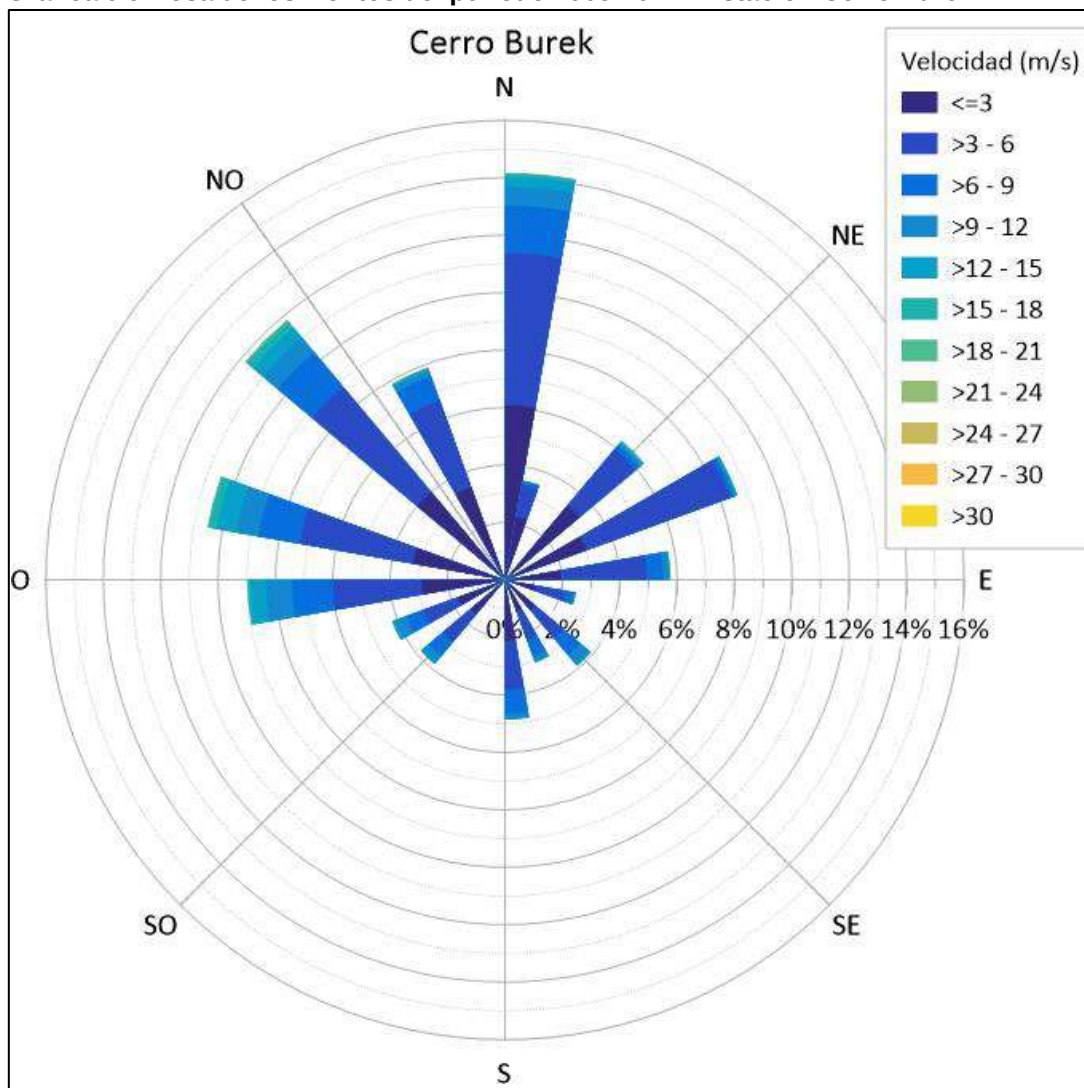
Gráfica 6.8 Diagrama de caja de velocidad del viento según años del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Valores extremos máximos indican máximas absolutas. En el eje de las abscisas; los años. En el eje de las ordenadas; la velocidad del viento mensual.

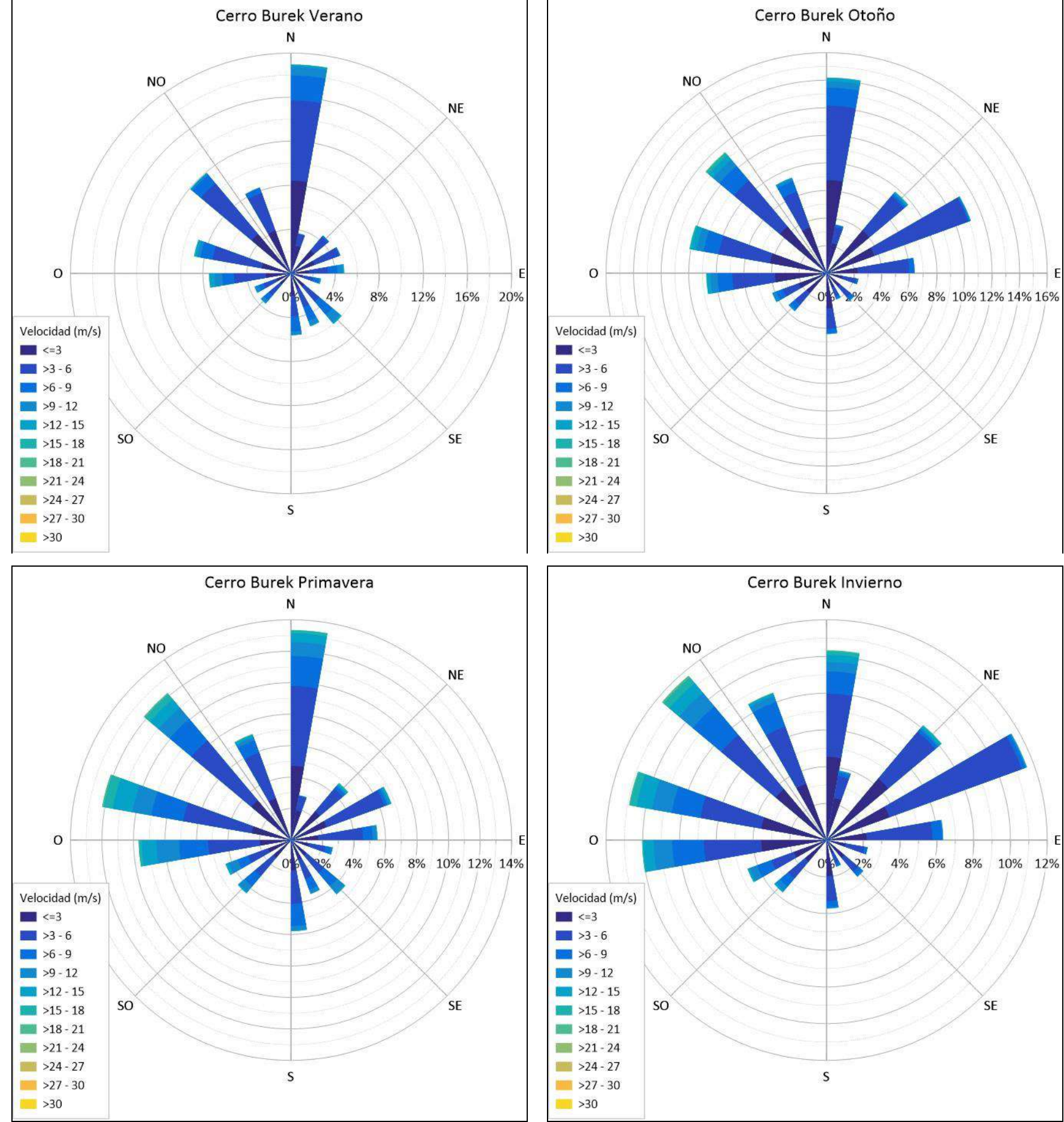
Gráfica 6.9 Rosa de los vientos del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO.

Referencia: Los valores de frecuencias corresponden a valores absolutos.

Gráfica 6.10 Rosa de los vientos por temporada (verano, otoño, primavera e invierno). Estación Cerro Burek.



Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO.

6.2.5. Precipitación

El valor medio de precipitación acumulada anual es de 63,26 mm, teniendo un máximo en el año 2011 con 130,8 mm precipitados. El valor mínimo de precipitación fue de 11 mm en 2020.

El mes con la máxima precipitación media mensual es enero con 16,85 mm precipitados, mientras que la mínima registrada se presenta en los meses de junio y julio con un valor de 0,7 mm. En las siguiente tabla y gráficos se muestran los valores de resumen.

En el análisis realizado no se tuvo en cuenta los datos correspondientes al año 2014 debido a la presencia de valores anormales.

Tabla 6.5 Precipitación acumulada anual y mensual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek

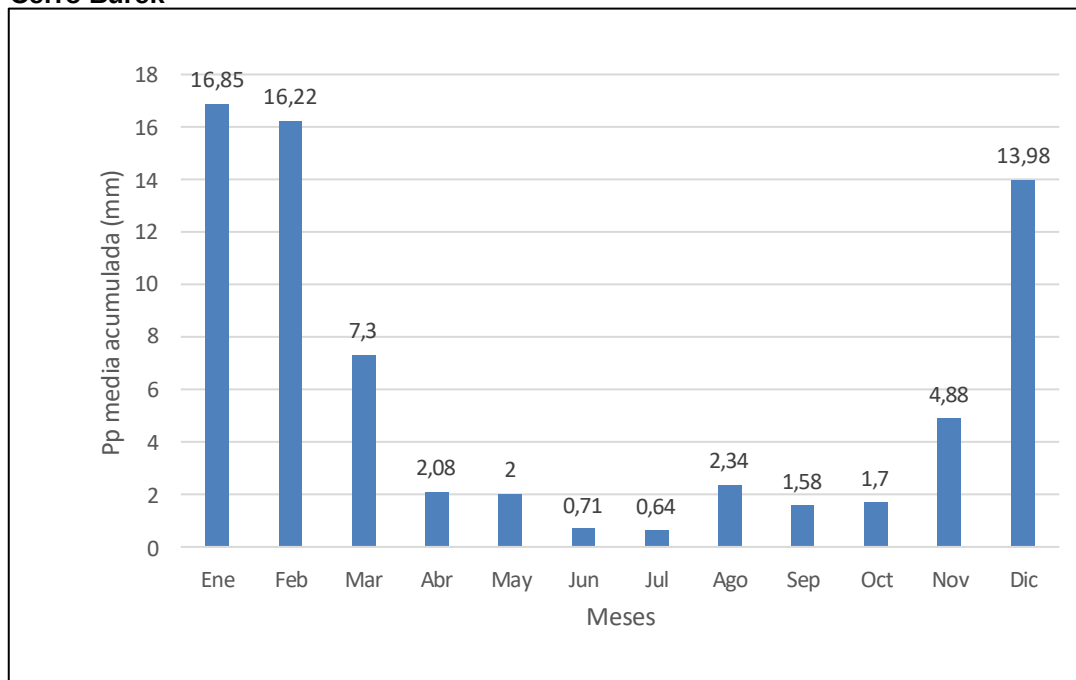
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	PAA
2005								2,2	1,2	4,2	1	4,4	13
2006	18,8	13,6	0	2,8	0	0	2,4	0	0	0	2,4	2,6	42,6
2007	16,6	1	8,6	0	0,4	0,2	1,6	4,2	0	0,2	0	11,8	44,6
2008	6,4	48,4	26,4	0	1,6	2,2	0	6	7	6,8	6,2	16,6	127,6
2009	12,2	18,2	3,6	0	5,6	1	0	3	2,2	0	0	0,2	46
2010	40	1,2	0,2	0	7	0	0	0,2	5,2	1,4	0	34,4	89,6
2011	26,6	37,2	22,2	3	0	1,2	1,4	0,6	0	1	6,4	31,2	130,8
2012	21,6	2,2	7,4	0,4	0	0	0	0	0,8	0	3,4	0,4	36,2
2013	47,8	1,4	0,2	0	11,4	0	0,2	0,4	0,2	0,2	11,4	22,2	95,4
2014													
2015	1,2	0	0	0	0,2	0	1,8	18,8	0	2	17,8	2,6	44,4
2016	13,4	15,8	4,8	0,8	1,8	3,2	0	0	6,8	0	18	30,6	95,2
2017	12	32,8	5,8	24,2	1,6	0,4	0	2	1,2	1,4	1,6	6,4	89,4
2018	22	25,6	1,4	0	0	0	1,4	0	0,4	2,6	0	23,6	77
2019	6,6	22,8	7,2	0	0,4	0,8	0,2	0	0	8	1,2	10	57,2
2020	6,4	1,8	0	0	0			0	0	0,2	0	3,2	11,6
2021	1,2	21,4	21,8	0	0	1	0	0	0				11,6
Pp media	16,7	17,15	77,08	345,85	1,875	0,67	0,6	2,2	1,86	1,86	4,35	12,61	

Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO.

Referencias: PAA: Precipitación Anual Acumulada. Lo valores están representados en milímetros (ml)

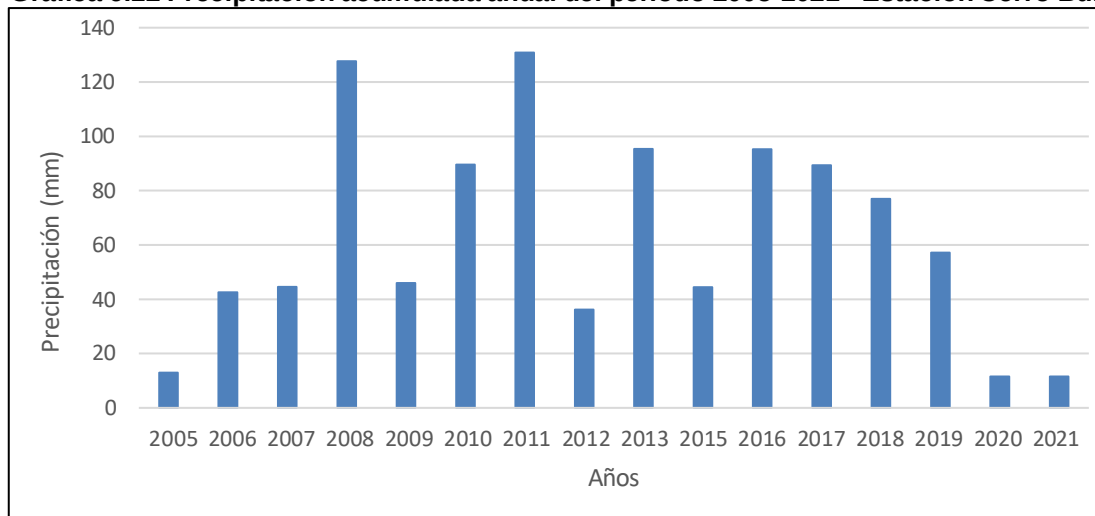
En la siguiente grafica se observa un claro patrón en la distribución de las precipitaciones mensuales mínimas en meses de invierno y máximos en los meses de verano. Mostrando nuevamente el régimen de precipitación estival. Por otro lado, la gráfica de precipitaciones anuales muestra distintos patrones de mínimos y máximos posiblemente relacionados con los periodos de sequía influenciados por el fenómeno ENOS, siendo los años 2005, 2020 y 20221, los años con menos precipitación registrada.

Gráfica 6.11 Precipitación acumulada media a mensual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO.

Gráfica 6.12 Precipitación acumulada anual del período 2005-2021 - Estación Cerro Burek



Fuente: GT Ingeniería, 2022, base a información suministrada por CASLEO. No se considera el valor del año 2014 ya que se sale de la escala de los años comparados, teniendo valores anormales con una precipitación acumulada de 6681,6 mm.

6.3. Estación meteorológica Uspallata

Los datos considerados de la estación meteorológica Uspallata corresponden al período enero 1970 - octubre 2021. A continuación, se presentan los registros procesados por cada variable en estudio.

6.3.1. Temperatura

La temperatura máxima para el período analizado fue 37,8°C correspondiente al mes diciembre de 1994, y la temperatura mínima corresponde al mes de junio de 1984 con -17,9°C, mientras que la temperatura promedio para el total del período resultó en 13,33 °C. En la siguiente tabla y gráficos se muestran los valores de resumen para la variable analizada.

Tabla 6.6 Temperaturas absolutas máximas y mínimas mensuales; temperaturas medias mensuales, anuales y del periodo analizado; temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales, anuales y del periodo analizado. 1970-2021 - Estación Uspallata

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
1970	T.med(°C)	19,46	-	-	16,11	9,33	6,75	2,75	8,71	12,33	11	17,5	20,83	13,42
	T.max(°C)	23,5	-	-	27	25	16	15,66	17,66	19	19,5	31	28	22,23
	T.min(°C)	10,37	-	-	4,14	0,57	-4,16	-6,33	1	0,5	2,7	4,7	9,57	2,31
1971	T.med(°C)	21	18,25	-	7,5	9,5	4,18	8,09	7,21	11,67	13,45	19,63	21,13	12,87
	T.max(°C)	28	27	-	20,75	19,75	11,88	17,35	17,99	21,31	21,89	26,92	28,56	21,95
	T.min(°C)	8,22	5,55	-	-1,1	-2	-4,5	-1,36	-2,86	0,35	3,64	7,41	8,11	1,95
1972	T.med(°C)	21,6	20,06	15,61	11,29	12,26	8,02	5,5	6,34	10,09	12,1	15,41	-	12,57
	T.max(°C)	26,76	28,68	24,77	21,2	20,82	15,37	14,7	-1,11	19,36	19,84	22,81	-	19,38
	T.min(°C)	11,02	9,19	4,82	1,2	2,33	0,29	-3,46	13,36	0,68	1,67	4,66	-	4,16
1973	T.med(°C)	21,62	18,85	17,08	11,68	9,43	7,33	3,8	7,14	9,38	13,44	16,35	-	12,37
	T.max(°C)	30,03	27,42	26,17	21,79	17,92	15,97	11,23	15,69	18,07	21,24	24,25	-	20,89
	T.min(°C)	10,32	8,18	7,37	1,22	-0,29	-1,87	-4,05	-3,69	-2,01	2,37	5,05	-	2,05
1974	T.med(°C)	22,03	17,64	16,53	12,6	8,68	5,32	4,13	7,42	7,95	13,66	16,83	17,5	12,52
	T.max(°C)	29,63	9,05	25,75	22,62	17,76	12,81	13,17	16,62	16,59	22,05	24,47	24,36	19,57
	T.min(°C)	10,04	26,18	6,2	2,05	-0,08	-2,36	-4,33	-2,22	-2,07	3,12	4,72	7,4	4,05
1975	T.med(°C)	20,36	19,24	15,31	11,96	7,84	6,56	5,34	4,84	9,06	13,08	15,01	20,71	12,44
	T.max(°C)	27,29	27,95	23,61	22,4	17,51	16,05	14,15	13,32	18,63	21,34	21,84	28,61	21,06
	T.min(°C)	10,49	7,91	6,41	1,39	-1,72	-2,08	-3,95	-3,9	-1,38	1,95	3,35	7,58	2,17
1976	T.med(°C)	19,74	17,46	13,64	10,76	-0,48	6,17	5,4	5,4	7,92	13	17,43	19,9	11,36
	T.max(°C)	26,67	25,35	24,03	21,42	18,14	14,63	15,18	14,88	16,47	20,84	25,13	27,44	20,85
	T.min(°C)	9,04	7,35	2,22	-0,52	-1,58	-3,45	-5,3	-4,9	-2,03	1,13	5,59	8,15	1,31

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
1977	T.med(°C)	19,44	18,19	17,09	13,55	9,66	8,51	4,27	6,41	11,46	14,65	17,8	19,13	13,35
	T.max(°C)	27,5	27,12	26,64	23,38	19,88	16,64	11,86	15,29	21,47	23,3	25,72	26,2	22,08
	T.min(°C)	8,97	7,56	6,21	2,49	-0,63	-0,94	-3,55	-3,26	0,23	2,88	5,36	8,92	2,85
1978	T.med(°C)	19,45	18,46	15,63	12,2	9,69	5,89	7,62	5,51	18,4	15,06	17,58	20,32	13,82
	T.max(°C)	27,12	26,79	24,9	21,99	19,32	14,76	14,37	14,52	10,77	22,26	24,49	26,95	20,69
	T.min(°C)	8,19	8,04	5,85	1,97	-1,44	-3,8	-0,31	-4,44	0,05	4,51	5,55	9,5	2,81
1979	T.med(°C)	20,15	-	15,6	11,34	9,95	13,13	6,62	10,75	8,47	14,58	16,77	18,93	13,3
	T.max(°C)	26,98	-	23,81	19,57	18,47	3,17	15,07	17,84	15,77	22,54	23,3	25,74	19,3
	T.min(°C)	11,47	-	5,38	2,51	0	-6,67	-2,09	2,02	-0,45	1,98	5,3	8,89	2,58
1980	T.med(°C)	20,03	18,73	18,44	11,55	10,78	5,97	5,71	7,99	9,8	13,36	16,34	20,3	13,25
	T.max(°C)	26,93	26,35	26,7	19,72	18,9	14,65	14,31	17,69	18,88	21,1	23,47	27,39	21,34
	T.min(°C)	9,17	9,02	9,8	3,55	2,86	-1,46	-2,49	-2,33	-0,21	2,26	4,51	8,85	3,63
1981	T.med(°C)	-	-	16,69	12,78	11,88	5,64	5,33	9	10,13	12,5	16,93	20,03	12,09
	T.max(°C)	-	-	25,29	21,55	20,25	15,23	15,39	17,88	19	20,44	21,24	27,77	20,4
	T.min(°C)	-	-	7,22	3,29	2,51	-4,27	-3,83	-0,91	-0,82	2,46	5,42	8,42	1,95
1982	T.med(°C)	19,82	18,15	15,44	12,9	9,05	4,96	6,58	8,54	10,03	13,85	16,19	20,1	12,97
	T.max(°C)	21,58	26,17	24,68	22,58	18,19	11,55	14,06	17,25	18,01	22,19	24,34	28,2	20,73
	T.min(°C)	9,21	8,16	5,08	2,35	-0,02	-1,57	-1,02	-0,52	1,31	1,18	3,45	8,23	2,99
1983	T.med(°C)	20,22	18,61	16,49	12,53	6,82	2,62	3,56	5,15	7,05	15,25	17,62	21,59	12,29
	T.max(°C)	26,85	27,3	26,2	21,96	16,45	10,97	11,45	13,46	16,05	23,72	24,72	28,68	20,65
	T.min(°C)	10,36	7,41	5,46	1,94	-2,77	-5,77	-5,01	-3,4	-2,96	2,75	6,14	9,83	2
1984	T.med(°C)	21,29	20,21	15,97	11,8	8,65	3,71	2,78	4,5	9,85	16	23,94	18,48	13,1
	T.max(°C)	28,31	28,06	24,47	21,66	17,33	11,86	9,59	13,19	18,98	23,82	17,06	24,82	19,93

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
	T.min(°C)	10,4	9,05	6,84	1,36	-0,93	-4,04	-3,36	-4,02	0,2	3,2	4,27	6,71	2,47
1985	T.med(°C)	19,36	19,41	17,32	12,42	10,84	7,35	-	6,95	10,89	14,53	16,94	20,7	14,25
	T.max(°C)	25,85	27,51	26,47	22,57	21,02	17,35	-	16,14	20,4	22,37	26,02	27,43	23,01
	T.min(°C)	8,28	8,76	6,4	0,36	-0,22	-2,45	-	-3,22	-1,18	2,68	6,73	8,97	3,19
	T.med(°C)	21,28	-	-	13,46	10,67	6,41	7,27	8,4	10,3	14,68	17,6	22,14	13,221
1986	T.max(°C)	28,57	-	-	23,22	16,59	13,91	16,73	15,94	18,57	21,83	24,58	28,83	20,88
	T.min(°C)	8,32	-	-	1,16	-0,41	-0,94	-2,43	-0,56	0,8	4,12	5,55	10,3	2,59
	T.med(°C)	21,63	20,68	-	-	6,31	8,26	4,76	4,47	8,77	13,66	18,41	19,62	12,66
1987	T.max(°C)	28,4	28,92	-	-	14,09	17,46	10,82	11,36	16,98	21	25,73	26,46	20,12
	T.min(°C)	10,73	8,37	-	-	-1,74	-0,67	-1,08	-1,72	-0,3	4,76	7,52	8,34	3,42
	T.med(°C)	21,17	18,15	-	-	6,97	6,73	2,66	7,11	8,46	14,21	19,16	20,62	12,52
1988	T.max(°C)	28,74	25,91	-	-	16,03	15,29	12,7	15,61	17,22	22,25	27,04	27,61	20,84
	T.min(°C)	9,41	9,33	-	-	-1,39	-2,37	-5,93	-1,67	-1,36	3,5	6,9	9,76	2,62
	T.med(°C)	20,22	20,91	-	13,21	7,73	8,54	5,25	8,19	9,19	14,64	18,71	20,99	13,42
1989	T.max(°C)	26,22	28,8	-	23,58	19,19	17,73	14,94	16,96	17,5	22,87	26,46	28,52	22,07
	T.min(°C)	10,94	10,99	-	2,97	-2,16	-1,03	-3,47	-0,39	0,51	4,3	7,38	10,64	3,7
	T.med(°C)	21,12	18,09	15,96	12,17	9,57	7,34	5	9,99	9,9	14,62	19,32	-	13,01
1990	T.max(°C)	28,86	26,37	25,46	22,39	18,64	16,36	14,53	19,52	18,88	21,97	26,48	-	21,77
	T.min(°C)	10,64	9,75	6,63	2,45	-0,64	-0,93	-4,23	-0,24	0,12	5,25	8,36	-	3,38
	T.med(°C)	-	19,49	18,31	14,4	11,72	6,44	5,82	7,45	-	12,7	17,39	19,51	13,32
1991	T.max(°C)	-	27,98	27,27	24,07	20,4	14,72	13,91	16,74	-	20,93	25,71	27,11	21,88
	T.min(°C)	-	8,29	8,58	3,98	1,88	-2,95	-2,71	-2,16	-	2,64	7,15	8,8	3,35
	T.med(°C)	19,61	18,88	-	11,56	9,01	7,25	3,7	8,23	10,95	14,85	16,41	20,4	12,8

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
	T.max(°C)	27,61	27,22	-	21,01	14,16	14,39	11,43	17,71	19,87	23,32	24,31	26,96	20,73
	T.min(°C)	8,8	8,76	-	1,24	-1,04	2	-5,37	-2,82	0,75	4,01	6,2	9,26	2,89
1993	T.med(°C)	20,35	19,15	17,49	11,3	5,5	6,52	3,17	6,84	6,81	12,61	15,95	18,7	12,03
	T.max(°C)	30,36	27,86	28,11	22,59	15,02	16,15	13,05	18,5	18,05	23,34	26,43	28,83	22,36
	T.min(°C)	11,51	8,67	9,38	2,08	-1,62	-1,29	-3,82	-2,11	-1,57	2,93	5,5	8,52	3,18
1994	T.med(°C)	-	18,23	17,27	13,51	9,58	8,59	4,43	7,76	10,43	14,02	19,57	22,98	13,31
	T.max(°C)	-	26,68	27,03	23,23	19,32	17,09	11,5	17,29	20,19	22,19	27,57	30,39	22,04
	T.min(°C)	-	8,06	6,95	2,28	-1,32	-0,8	-2,73	-1,75	0,23	3,05	7,75	11,35	3,01
1995	T.med(°C)	21,4	-	17,5	14,2	10,34	10,67	6,25	7,4	10,65	15,02	19,18	20,95	13,96
	T.max(°C)	29,6	-	27,61	24,92	21,24	19,61	14,62	16,87	19,25	23,03	27,3	28,87	22,99
	T.min(°C)	10	-	5,96	2,72	-0,33	1,39	-2,43	-3,77	1,13	2,7	7,58	8,96	3,08
1996	T.med(°C)	19,76	20,05	-	10,59	8,97	4	5,61	8,48	10,02	15,51	19,55	19,96	12,95
	T.max(°C)	27,63	29,02	-	21,38	19,71	14,34	16,6	19,25	19,3	24,9	27,8	27,34	22,48
	T.min(°C)	9,4	9,32	-	0,89	-0,42	-5,58	-4,1	-1,79	-0,96	3,61	7,5	5,18	2,1
1997	T.med(°C)	27,49	18,6	-	15,47	9,07	5,09	8,57	-	9,62	12,24	17,78	20,62	14,46
	T.max(°C)	29,47	27,47	-	26,23	19,75	12,79	17,81	-	17,82	20,01	25,1	27,31	22,38
	T.min(°C)	10,64	7,07	-	4,46	-0,52	-1,42	0,07	-	0,89	1,73	6,12	9,16	3,82
1998	T.med(°C)	26,01	17,14	-	10,35	9,28	5,99	6,37	-	8,8	16,59	18,81	20,64	14
	T.max(°C)	30,66	24,98	-	18,79	19,27	15,48	16,78	-	16,92	25,02	26,44	28,5	22,28
	T.min(°C)	10,68	8,2	-	1,57	-0,65	-2,93	-3,42	-	0,3	5,42	6,68	9,09	3,49
1999	T.med(°C)	18,56	21,49	16,67	10,82	9,27	-	-	-	-	-	-	-	15,362
	T.max(°C)	26,15	29,88	25,59	20,79	19,41	-	-	-	-	-	-	-	24,364
	T.min(°C)	10,04	10,65	7,62	2,19	0,15	-	-	-	-	-	-	-	6,13

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005	T.med(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T.max(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T.min(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	T.med(°C)			16,25	13,72	9,75	8,85	0,05	10,45	10,82	16,62	19,46	21,2	12,72
	T.max(°C)	29,8		26,46	24	18,24	17,07	7,03	17,71	17,8	23,11	26,56	25,6	21,22
	T.min(°C)	12,27	16	6,27	3,13	-0,1	0,12	-2,8	0,79	1,92	9,66	11,37	12,72	5,95
2007	T.med(°C)	22,1	23,21		13,12	6,28	3,78	5,62	3,87	11,57	16,83	18,68	21,19	13,3
	T.max(°C)	27,88	27,7		21,6	14,41	11,15	12,11	13	19,08	24,04	25,81	27,63	20,4
	T.min(°C)	13,2	13,7	-	4,19	-2,16	-2,75	-	-	-	-	-	-	5,236
2008	T.med(°C)	-	19,14	17,07	13,01	8,34	5,4	8,47	7,34	9,5	14,18	20,09	20,31	12,99
	T.max(°C)	-	26,18	24,25	22,37	17,27	14,41	18,94	15,6	18,19	22,46	22,4	26,25	20,76
	T.min(°C)	-	-	-	-	-	-	-1,4	-0,72	1,14	4,26	8,85	10,35	3,75
2009	T.med(°C)	21,41	-	18,05	15,02	12,14	6,13	4,32	-	7,32	16,52	19,46	20,88	14,13
	T.max(°C)	27,75	-	26,9	25,14	21,23	15,38	13,41	-	16,3	24,71	7,44	28,32	20,66
	T.min(°C)	10,47	-	8,97	4,45	3,62	-2,86	-4,45	-	-1,18	3,55	27,74	10,19	6,05
2010	T.med(°C)	22,14	22,23	10,7	8,22	5,6	-	6,85	-	10,7	15,11	18	20,31	13,99
	T.max(°C)	30,25	30,06	21,49	18,61	15,11	-	16,04	-	19,1	23,01	25,75	28,7	22,81
	T.min(°C)	11,39	12,08	1,38	-0,8	-2,92	-	-2,28	-	0,09	3,24	5,9	8,62	3,67
2011	T.med(°C)	20,78	-	16,68	12,32	8,23	5,55	3,52	4,63	12,93	14,43	19,35	20,96	12,67
	T.max(°C)	28,35	-	28,32	23,34	20,04	15,3	13,8	13,64	23,12	22,75	27,53	28,69	22,26
	T.min(°C)	10,34	-	6,78	2,05	2,94	-3,62	-5,23	-3,57	0,84	3,46	7,41	10,13	2,87

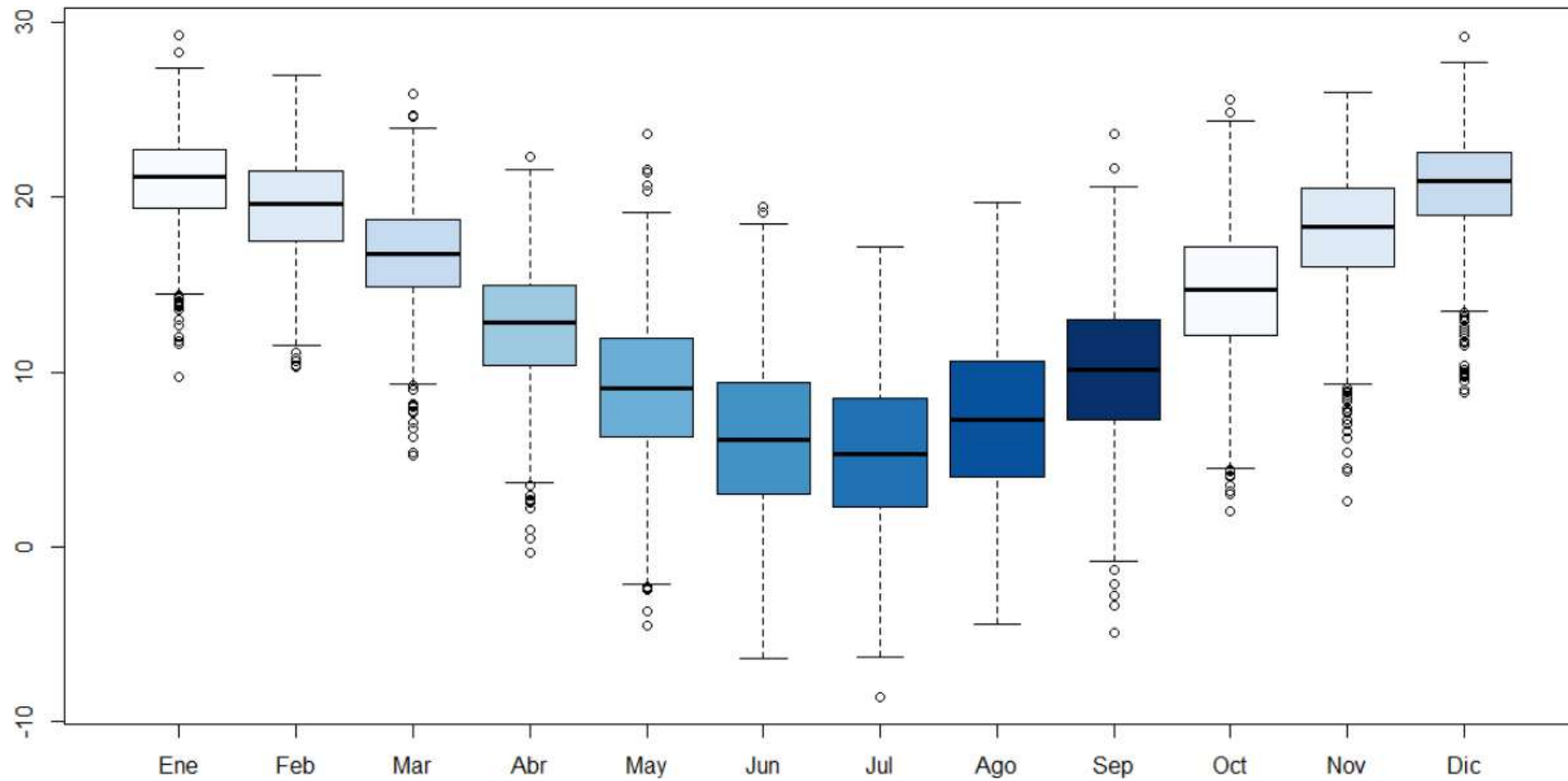
Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
2012	T.med(°C)	-	21,5	17,55	12,75	9,8	7,77	-	7,45	11,87	14,27	18,7	22,07	14,37
	T.max(°C)	-	29,9	28,31	23,05	20,34	16,61	-	17,17	21,06	22,73	26,69	29,15	23,5
	T.min(°C)	-	11,56	7,15	3,47	0	-0,37	-	-1,65	3,06	3,46	7,96	10,73	4,54
2013	T.med(°C)	20,5	-	16,26	12,7	8,61	6,04	5,74	6	8,72	15,33	17,62	22,35	13,12
	T.max(°C)	28,15	-	25,89	22,97	18,04	15,43	14,97	15,46	17,32	23,32	25,22	29,9	21,52
	T.min(°C)	11,46	-	6,12	3,28	-0,23	-2,61	-3,15	-3,33	-0,92	3,64	6,63	11,69	2,96
2014	T.med(°C)	22,99	18,65	15,97	12,38	8,5	5,29	6	10,4	11,32	16,07	18,25	20,53	13,86
	T.max(°C)	30,52	25,57	24,34	21,69	17,45	14,17	14,96	19,47	18,9	26,66	27,76	28,44	22,49
	T.min(°C)	11,35	9,45	6,69	2,96	-0,41	-3,2	-3,28	-1,43	1,35	5,9	5,7	7,22	3,53
2015	T.med(°C)	21,76	17,04	16,23	14,54	10,1	6,93	7,99	6,49	9,59	-	16,92	21,16	13,52
	T.max(°C)	29,04	24,42	23,18	23,41	18,98	16,17	15,76	12,45	16,26	-	22,84	27,51	20,91
	T.min(°C)	10,51	8,36	4,96	4,62	0,53	-2,12	-0,41	-0,18	2,43	-	6,64	10,55	4,17
2016	T.med(°C)	21,15	-	16,9	11,47	7,15	6,62	6,07	9,27	12,18	14,07	18,01	20,9	13,07
	T.max(°C)	27,9	-	25,43	19,16	14,16	8,62	14,61	18,99	21,23	21,35	25,27	28,1	20,44
	T.min(°C)	12,62	-	8,08	3,01	0	-4,33	-2,54	-0,92	0,86	3,53	6,21	10,04	3,32
2017	T.med(°C)	24,07	19,98	17,14	11,3	7,84	7,51	7,03	8,92	11,43	15,22	18,76	21,62	14,24
	T.max(°C)	32,12	27,66	25,82	19,97	16,43	16,24	16,18	18,32	20,1	22,84	26,54	29,21	22,62
	T.min(°C)	12,34	10,87	8,3	3,32	-0,27	-1,51	-2,05	-0,8	1,11	3,44	6,99	11,33	4,42
2018	T.med(°C)	20,68	20,37	16,95	14,27	9,54	6,15	4,59	8,31	13,41	14,65	19,23	20,1	14,02
	T.max(°C)	28,03	27,95	27,28	27,29	18,85	15,04	13,66	18,58	21,83	22,75	26,52	27,44	22,94
	T.min(°C)	11,17	11,6	6,46	4,61	0,93	-2,63	-4,59	-1,52	2,96	4,23	8,37	9,1	4,22
2019	T.med(°C)	22,09	20,78	15,83	13,6	8,08	7,28	7,56	8,03	10,89	14,67	21,05	21,59	14,29
	T.max(°C)	30,03	29,11	25,33	23,5	17,46	16,18	16,84	16,82	20,13	22,54	28,59	29,38	22,99

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Prom Anual
	T.min(°C)	11,14	9,7	5,03	3,63	-1,07	-1,18	-3,56	-3,07	-1,45	3,05	8,85	9,24	3,36
2020	T.med(°C)	23,54	21,4	19,49	13,03	9,88	6,67	7,36	7,48	11,61	16,2	19,22	21,59	14,79
	T.max(°C)	31,12	29,93	29,08	23,46	19,97	14,86	14,25	17,67	21,16	24,2	26,53	26,63	23,24
	T.min(°C)	13,27	9,82	8,3	2,24	-1,16	-2,68	-2,24	-3,1	0,96	4,3	8,55	10,74	4,08
	T.med(°C)	21,23	19,13	15,51	13,13	8,65	6,64	6,01	7,36	11,32	15,55	-	-	12,45
2021	T.max(°C)	28,69	26,7	23,77	23,03	18,15	15,02	16,69	16,66	20,81	23,56	-	-	21,31
	T.min(°C)	11,05	9,46	8,27	3,51	-0,15	-2,68	-4,64	-1,5	1,74	7,62	-	-	3,27
	T.med(°C)	21,215	19,376	16,475	12,468	8,834	6,603	5,431	7,370	10,345	14,422	18,157	20,574	TmeP (°C): 13,33
Media de resumen	Max (°C)	28,168	26,973	25,726	22,431	18,384	14,679	14,237	15,990	18,675	22,526	24,981	27,752	TmaP (°C): 21,71
	Min (°C)	10,469	9,789	6,563	2,415	-0,313	-2,303	-3,207	-1,582	0,132	3,531	6,967	9,279	TmiP (°C): 3,48

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información brindada por el SMN. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Los valores detallados en la tabla son valores absolutos. Referencias: TmeP: temperatura media del periodo; TmaP: temperatura máxima del periodo; TmiOP: Temperatura mínima del periodo.

En el siguiente gráfico, se muestran todos los registros de temperaturas del periodo representados en diagrama de cajas. Los valores muestran el siguiente gráfico de temperaturas, los valores muestran una disminución de temperaturas en el invierno y temperaturas máximas en verano, como es de esperar en climas áridos. En cuanto a la variación temporal anual, no se observan diferencias en los diferentes años analizados, mostrando un rango de valores similares en todos los años

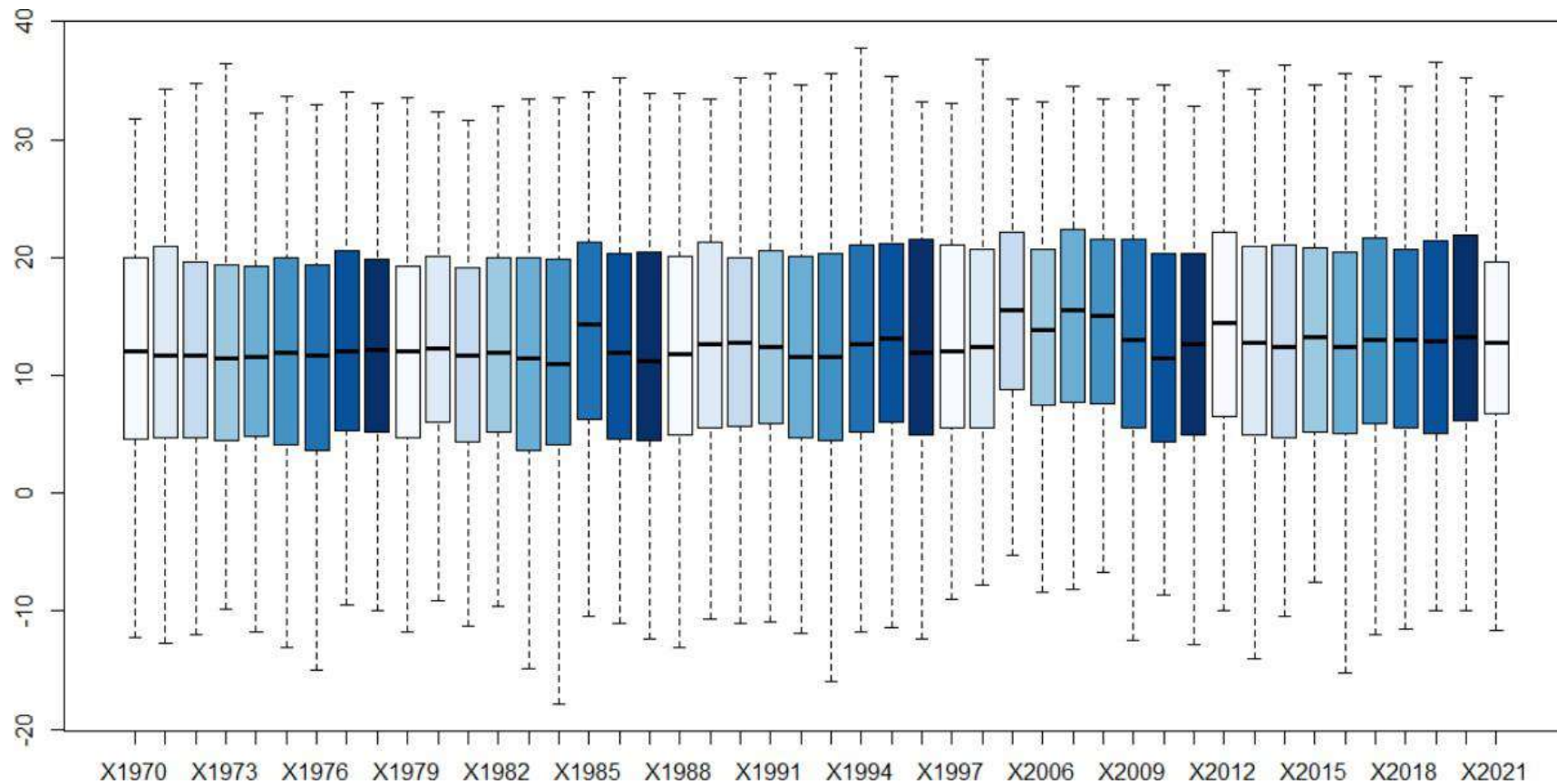
Gráfica 6.13. Diagrama de cajas de temperaturas mensuales. Estación Uspallata.



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN.

Referencia: Valores extremos máximos y mínimos indican máximas absolutas y mínimas absolutas respectivamente de los valores medios. Eje de las abscisas; meses, eje de las ordenadas; temperatura en grados Celsius.

Gráfica 6.14. Diagrama de cajas de temperaturas anuales. Estación Uspallata



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN.

Referencia: Valores extremos máximos y mínimos indican máximas absolutas y mínimas absolutas respectivamente. Eje de las abscisas; años, eje de las ordenadas; temperatura en grados Celsius.

6.3.2. Presión atmosférica

El máximo valor de presión atmosférica registrado fue de 868,7 mb correspondiente al mes de septiembre de 1997, mientras que el mínimo fue de 582,4 mb el mes de enero de 2013 y la presión atmosférica promedio fue de 808,07 mb. Con muy pequeñas variaciones se puede observar que la presión es estable a lo largo de todo el año. En la siguiente tabla y gráficos se puede observar los valores resumen del análisis de esta variable.

Tabla 6.7 Presión atmosférica media, máxima absoluta y mínima absoluta (1970-2021). Estación Uspallata.

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
1970	hPa med	809,64	-	-	811,04	809,83	809,82	810,53	810	809,97	808,88	809,45	807,32	809,65
	hPa max	817,4	-	-	814,5	816,7	817,1	818,7	817,3	816,3	817,4	813,2	814	816,26
	hPa min	804,8	-	-	806,4	800,8	803,1	802,4	804,9	801	801,4	805,3	800,4	803,05
1971	hPa med	807,28	809,74	-	809,99	809,87	809,08	810,15	810,39	809,68	811,59	810,5	806,85	809,56
	hPa max	811,4	817,9	-	817,4	813,9	815,6	816,8	818,3	816,3	816,3	813,6	812,3	815,44
	hPa min	805	804,4	-	805,5	805	803	801,4	803	804	803	803,6	802,9	803,71
1972	hPa med	809,39	810,73	809,05	811,53	808,03	808,86	808,66	808,38	808,16	808,67	808,84	-	809,12
	hPa max	814,8	813,7	812	819,3	812	816,4	815,6	814,8	815,9	813,9	814,1	-	814,77
	hPa min	805,1	801,6	805,3	804,8	802,7	802,3	800,4	802,7	802,3	802,2	804,6	-	803,09
1973	hPa med	808,98	810,51	810,55	810,65	810,41	809,35	809,68	812,16	810,63	808,72	809,65	-	810,12
	hPa max	814,3	817,6	815,5	815,7	817,6	815,4	815,9	818	816,6	815	813,2	-	815,89
	hPa min	805,1	805,5	807	806,7	804,4	806,3	799	804,3	808,1	801	805	-	804,76
1974	hPa med	808,38	809,55	810,24	812,7	810,6	808,23	810,78	810,33	810,93	810,6	808,41	809,14	809,99
	hPa max	814,5	817,3	815,5	816,5	817,7	814,8	814,5	817,2	819,3	815,2	814,3	813,6	815,87
	hPa min	805	805,2	801,5	808,3	804,9	800,4	804,9	801,9	805	803,5	801,1	804,4	803,84
1975	hPa med	809,64	809,34	810,27	809,75	809,39	809,77	809,9	810,48	810,23	810,12	808,79	809,04	809,73
	hPa max	815,6	812,7	814,3	815,4	814,9	815	821,4	818,4	817,6	814,1	813,4	812,6	815,45
	hPa min	806,5	804,1	804,7	804,4	803,3	803,6	801,1	805,2	804,9	805,1	803,2	802,6	804,06
1976	hPa med	809,37	809,92	809,78	811,43	810,59	809,82	809,54	810,3	810,5	808,59	808,65	806,72	809,6
	hPa max	815	816,4	816,8	815,3	815,1	817,3	816,9	817,5	816,5	816,3	813,6	810,9	815,63
	hPa min	804,6	806,5	804,7	806,6	801,2	803,9	804,8	802,7	803,2	803,6	803,1	803,4	804,03
1977	hPa med	808,73	810,44	809,78	810,89	811,78	809,89	806,83	810,68	810,96	809,91	809,55	810,65	810,01
	hPa max	816	817,5	814,9	814,6	820,8	816,8	814,5	818,9	820,6	815,3	814	817,5	816,78
	hPa min	803,3	805,9	803,9	806,3	803,4	803,4	802	804,4	805,8	802,3	804	803,6	804,03
1978	hPa med	810,45	811,26	812,09	813,01	810,41	810,09	808,61	812,15	810,18	809,37	808,77	810,48	810,57
	hPa max	814,7	813,7	816,9	816,7	815	815,2	814,3	822,2	815,9	813,3	814,1	815,9	815,66
	hPa min	806,1	805,3	808,9	808,8	806,3	806,6	801,9	804,9	803,6	805,7	803,7	805,3	805,59

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
1979	hPa med	810,71	-	810,82	811,79	810,56	812,22	810,68	809,29	809,69	809,04	808,7	810	810,32
	hPa max	814,8	-	814,1	817,9	817,5	818,3	819,5	814,8	816,8	815	814,4	814,8	816,17
	hPa min	805,6	-	806,5	805,1	805,5	806,7	802,3	802,6	803,6	803,8	803,8	803,7	804,47
1980	hPa med	810,94	809,92	810,89	807,92	809,31	810,16	809,63	810,5	810,93	811,27	809,54	808,99	810
	hPa max	814,7	816,5	815	815	815,8	818,4	819,6	815,8	816,7	816,5	815,4	813,2	816,05
	hPa min	806,5	805	806,5	802,2	803,8	802,9	803,3	804,1	802,1	806,7	804,4	800,8	804,03
1981	hPa med	-	-	811,09	810,7	808,66	811,02	812,03	810,95	811,46	809,9	808,66	809,33	810,38
	hPa max	-	-	814,4	815	814,2	816,5	820,5	820,1	819,1	814,4	812,9	819,1	816,62
	hPa min	-	-	805,9	804,9	804,4	805,3	803,8	803	802,9	803,9	804,3	804,3	804,27
1982	hPa med	810,47	810,47	810,86	812,3	810	807,95	808,21	809,66	809,6	808,29	808,04	809,64	809,62
	hPa max	814,5	814,5	817,6	815,6	816,7	815,1	817,6	815,6	815	812,7	811,2	814,4	815,04
	hPa min	804,8	804,8	801,3	805,3	802,2	801,2	801,7	798,6	805,8	803,2	803,8	803,1	802,98
1983	hPa med	809,25	810,06	809,6	809,6	808,99	809,27	809,64	810,65	810,84	809,55	811,16	810,47	809,92
	hPa max	814,2	815	813,3	813,9	815,2	813,8	817,6	817,6	816,7	816,1	817,9	814,2	815,46
	hPa min	804,8	805,2	806,9	806,5	803,6	804,7	802,5	805,5	804,4	802,3	806,9	805,6	804,91
1984	hPa med	810,08	808,28	810,39	810,88	807,4	808,19	809,36	811,02	809,72	808,85	809,23	808,42	809,32
	hPa max	814,6	812,5	813,6	816,5	812,7	814,9	817,9	818,6	814,4	815,1	813,5	813	814,78
	hPa min	804,2	799,2	806,3	804,1	802,3	803,2	792,7	803	803,6	804,3	804,5	804,5	802,66
1985	hPa med	810,21	809,97	808,94	809,91	809,47	811,86	-	811,07	809,91	808,21	810,87	809,81	810,02
	hPa max	814,4	814,1	814,9	815,7	815	820,6	-	819,7	817,7	813,5	815,2	813,9	815,88
	hPa min	803,1	804,9	805,4	803	803,2	807,2	-	803,7	801	804,4	803,9	805,6	804,13
1986	hPa med	809,02	-	-	808,7	808,23	810,45	813,25	809,38	811,12	811,94	807,81	809,93	809,98
	hPa max	813,3	-	-	815,5	817,1	817,4	821,4	816	818,2	818,4	815,9	813,4	816,66
	hPa min	803,4	-	-	803,9	799,5	804,6	805	804,6	803,9	804,3	800,8	805,4	803,54
1987	hPa med	810,61	811	-	-	809,42	810,74	807,46	808,98	809,8	808,94	809,21	808,66	809,48
	hPa max	813,8	820,5	-	-	819,6	819,6	819	817,7	817,4	814,2	813,9	812,6	816,83
	hPa min	807,6	805,7	-	-	798,5	799,6	798,9	798,9	803,4	801,8	805,9	804	802,43

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
1988	hPa med	808,1	810,67	-	-	811,93	811,41	812,45	809,79	818,2	-	-	810,68	811,65
	hPa max	812,8	814,7	-	-	819,1	822,5	823,9	818,7	818,2	-	-	814,8	818,09
	hPa min	804,7	806,2	-	-	806,4	804,3	800,8	799,9	818,2	-	-	804,6	805,64
1989	hPa med	811,12	812,85	-	809,82	812,05	810,13	810,67	809,82	810,96	811,03	809,31	809,41	810,65
	hPa max	817,6	819,5	-	816,4	823,4	815,7	823,4	817,8	819	816,2	814,3	814	817,94
	hPa min	803,3	806	-	801,8	805,2	803,6	799,4	802,8	802,5	805	803,5	802	803,19
1990	hPa med	808,36	812,38	809,26	808,12	810,27	812,83	811,97	811,58	811,42	809,46	809,51	-	810,47
	hPa max	812,8	816,2	815,3	814	820,3	818,2	822,1	820,9	822,7	816,9	816,7	-	817,83
	hPa min	802,7	806,9	799,4	801,6	803,8	805	800,8	803,1	802,9	801,3	800,2	-	802,52
1991	hPa med	-	810,53	810,53	809,33	809,89	810,72	809,85	809,11	-	806,44	805,08	807,28	808,88
	hPa max	-	828,4	828,4	817,8	814,2	819,7	820,9	817,9	-	815,8	812,7	813,6	818,94
	hPa min	-	796,4	796,4	801,4	803,6	800,4	802,8	803,2	-	798,8	800,3	800,9	800,42
1992	hPa med	806,63	810,28	-	808,02	808,43	806,39	809,64	810,72	808,7	807,9	807,41	805,18	808,12
	hPa max	813,2	815,5	-	815,3	839	810,6	818,6	818,3	813,7	813,8	812,3	810,7	816,45
	hPa min	802	803,5	-	801,8	802,4	797,9	804	800,1	802,7	799,9	798,8	800,1	801,2
1993	hPa med	806,42	808,64	808,59	806,95	804,89	806,85	809,64	807,62	805,53	804,88	803,09	803,23	806,36
	hPa max	811,2	814,4	813,6	813,8	811,8	816,3	821,4	814,5	815,1	815,1	810	807,6	813,73
	hPa min	802,5	803,1	804,5	799,4	798	801	797,1	798,8	798,8	796,3	798,3	796,7	799,54
1994	hPa med	-	806,94	807,25	805,25	805,68	805,91	805,69	806,52	806,68	802,58	802,32	801,85	805,15
	hPa max	-	810	812,5	810,1	814,6	816,9	817,6	813,6	811,5	809	808,8	805,9	811,86
	hPa min	-	800,5	797,9	797,9	800	796,6	795,7	798,9	802,5	797,5	797,2	795,7	798,22
1995	hPa med	802,77	802,17	802,37	801,84	805,56	801,43	799,97	801,81	805,46	809,71	809,24	812,34	804,56
	hPa max	810,4	803,8	808,1	812	814,4	809,8	804,6	811,5	816,3	816,4	814,7	816,2	811,52
	hPa min	797,2	800	796,5	793,8	798,7	794,2	792,2	793,8	797,8	805,2	804,9	804	798,19
1996	hPa med	809,18	809,65	813	812,39	811,67	809,69	810,75	808,08	810,2	808,8	808,73	808,42	810,05
	hPa max	813,9	815,2	816,4	816,2	817,5	818,1	817,1	818,1	818,1	814,8	814,3	814,6	816,19
	hPa min	805,5	804,4	810	808,3	807,5	800,4	803,5	799	802,3	802,7	803,5	804,1	804,27

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
1997	hPa med	809,98	808,89	-	808,6	808,51	802,6	804,04	808,03	809,18	804,2	804	803,59	806,51
	hPa max	815	815	-	814,1	812,9	810,5	810,5	813,6	868,7	810,1	808,8	806,6	816,89
	hPa min	804,7	802,9	-	802,9	800,8	786,1	796	801,6	797,4	798,4	799,5	795,7	798,73
1998	hPa med	803,57	803,56	-	805,84	807,39	806,14	806,6	808,26	806,51	807,13	804,74	806,85	806,05
	hPa max	811	814	-	811,4	811,6	814,4	813	817,4	810,1	813,7	807,6	812,4	812,42
	hPa min	798	737	-	799,9	801,2	801,1	798,6	800,7	801,8	802	801,4	801,4	794,83
1999	hPa med	806,57	805,48	806,08	809,84	809,78	-	-	-	-	-	-	-	807,55
	hPa max	814,2	809,9	813	816,6	816,5	-	-	-	-	-	-	-	814,04
	hPa min	801,6	797,9	798,7	805,6	804,8	-	-	-	-	-	-	-	801,72
2000; 2001;	hPa med	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002;2003;	hPa max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004; 2005	hPa min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	hPa med	-	-	-	-	-	-	-	-	811,35	810,64	811,13	-	811,04
	hPa max	-	-	-	-	-	-	-	-	817,2	814,3	818,1	-	816,53
	hPa min	-	-	-	-	-	-	-	-	806,5	804,8	806,9	-	806,07
2007	hPa med	812,2	811,28	-	812,3	812,89	812,44	812,29	813,79	812,17	811,1	810,46	811,19	812,01
	hPa max	815,5	820,1	-	817,3	820,9	820,7	819,4	819,9	817,3	815,9	814,4	816,3	817,97
	hPa min	807,8	804,2	-	807,4	808,7	805,8	803,8	808,7	806,7	807,6	805,5	807,9	806,74
2008	hPa med	-	813,6	813,07	812,15	813,65	812,31	811,44	811,4	813,54	812,84	811,32	812,67	812,55
	hPa max	-	817,7	817	816,7	819	817,5	814,3	815,9	818,7	819,7	816,7	818,4	817,42
	hPa min	-	809	809,5	807,9	807,5	807	806,9	806,7	804,2	808,8	806,6	808,3	807,49
2009	hPa med	813,26	-	813,67	814,1	812,59	813,5	812,48	811,43	812,46	810,41	808,16	810,24	812,03
	hPa max	817,8	-	816,9	818,3	817,5	819,7	819,9	815,7	819,7	815,5	811,4	815,4	817,07
	hPa min	808,7	-	810,7	807,8	807,7	807,6	804,8	806,8	806,6	804,9	805	806,5	807,01
2010	hPa med	811,6	809,69	-	813,6	813,74	813,47	811,14	813,18	812,59	812,23	811,65	809,87	812,07
	hPa max	817	818,5	-	818,4	819,9	820	816,8	819,7	818,7	818	818,7	814,6	818,21
	hPa min	806	803,3	-	807,7	805,6	809,5	806,3	806,5	807,3	804,1	806,2	806,5	806,27

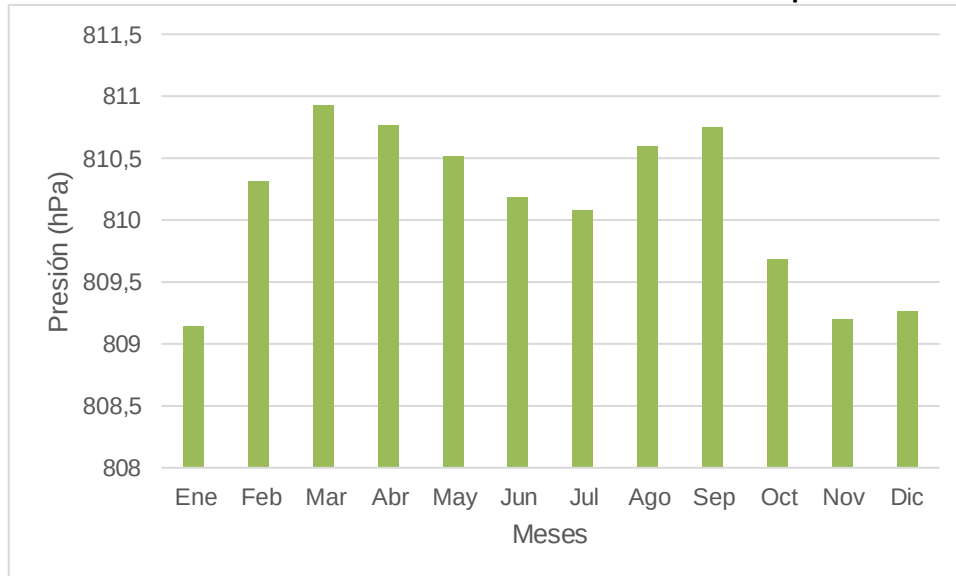
Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
2011	hPa med	810,75	-	811,9	812,93	813,34	811,44	811,92	812,16	813,03	810,36	810,55	812,18	811,87
	hPa max	815,1	-	816,8	819,3	818,7	821,6	816,8	819,4	818	817	815,7	817,6	817,82
	hPa min	806,4	-	806,9	806	806,6	803,5	806,8	805,2	806,4	804,9	805,3	807,2	805,93
2012	hPa med	-	810,68	812,73	811,94	811,79	811,87	811,29	811,48	812,18	810,35	810,99	808,5	811,26
	hPa max	-	817,6	818,1	816,3	816,2	819,9	815,4	818,1	821,1	816,2	816,4	812,9	817,11
	hPa min	-	807,2	808	807,3	806,8	806,2	807,2	805	804,7	805,2	802	804,2	805,8
2013	hPa med	803,59	-	811,92	812,07	811,44	812,82	811	813,47	811,36	811,4	810,64	810,62	810,94
	hPa max	818,1	-	816,4	815,4	816,7	816,3	816,8	820	819,3	815,7	816,3	815,9	816,99
	hPa min	582,4	-	806	807,3	803,5	808,9	805,7	804,5	806,4	805,4	803,4	804,3	785,25
2014	hPa med	796,39	811,3	811,16	811,37	811,55	810,9	812,74	811,99	809,77	809,73	811,04	810,39	809,86
	hPa max	814,4	816,5	817,6	816,1	817,7	820,6	819,8	818,2	815,5	814,2	816	814,8	816,78
	hPa min	676,5	805,6	802,6	806,8	805,1	802,5	806,3	804,1	803,5	806,8	806,8	804,6	794,27
2015	hPa med	811,67	812,04	814,15	811,7	811,48	812,54	811,14	810,28	809,68	-	808,54	809,66	811,17
	hPa max	815,9	814,1	816,8	815,2	816,2	818,5	816,7	814,9	813,9	-	813,3	814,1	815,42
	hPa min	809,1	808,7	812,7	806,7	807,6	807,9	807,3	801,3	806,7	-	804,1	805,8	807,08
2016	hPa med	811,66	-	813,95	811,6	813,04	814,85	811,64	812,25	813,17	810,02	811	809,88	812,1
	hPa max	819,1	-	816,5	819,8	817,4	819,7	816,3	819,3	820,1	816,1	817,4	814,4	817,83
	hPa min	808,1	-	808,4	807,1	806,3	808,5	805,3	806,3	807,4	805	806,5	803,2	806,55
2017	hPa med	810,55	811,46	810,58	811,69	810,27	809,7	811,92	809,23	811,23	809,3	811,78	812,52	810,85
	hPa max	817,7	816,1	816,3	816	818,2	817,7	821,4	819,2	819,5	816,3	817,1	815,8	817,61
	hPa min	805,1	807,3	801,8	805,8	803,8	801	804,9	803,1	802,8	800,3	808,1	807,2	804,27
2018	hPa med	813,99	814,4	813,16	814,32	813,93	813,71	806,85	814,63	812,86	813,01	812,34	813,15	813,03
	hPa max	844,9	818,6	818,5	819,6	818,9	820,5	820	824,1	819,6	818,9	818,7	820,6	821,91
	hPa min	808,4	809,3	808,4	809	809,3	801,7	621,7	808,5	807,3	807,7	806,6	809,2	792,26
2019	hPa med	-	814,86	814,39	815,1	813,6	812,31	813,47	815,71	813,06	812,98	812,76	812,63	813,71
	hPa max	-	824	820,7	820,1	820,6	817,9	820,6	823,8	821,2	819,1	816,4	817,1	820,14
	hPa min	-	808	809,2	810,4	806,2	804,9	805	811,2	805,5	806,9	807,9	808,3	807,59

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
2020	hPa med	812,75	814,03	814,52	815,1	815,29	811,6	812,1	813,01	813,77	813,98	813,79	812,79	813,56
	hPa max	817,2	818,3	820,6	821,6	823,3	819,6	818,4	824	818,7	817,4	818,8	817,3	819,6
	hPa min	807,7	809,1	811,1	808,4	809,3	805,4	804,7	805,3	807,8	808	810	808	807,9
2021	hPa med	812,2	815,01	814,92	814,09	815,71	813,85	815,65	814,28	813,7	813,57	-	-	814,3
	hPa max	817,8	819,2	818	818,6	820,1	822,5	823,1	824,2	819,7	818,2	-	-	820,14
	hPa min	805,7	810,6	808	807,6	810,9	807,9	809,2	807,1	806,7	808,4	-	-	808,21
Media de resumen	hPa med	809,14	810,31	810,93	810,76	810,52	810,19	810,08	810,59	810,74	809,66	809,15	809,26	PmeP: 810,10
	hPa max	815,66	816,14	816,07	816,21	817,42	817,35	817,92	818,12	818,64	815,54	814,32	814,18	PmaP: 816,51
	hPa min	795,89	802,98	805,34	805,13	804,27	803,34	798,25	803,41	804,31	803,66	803,89	803,90	PmiP: 802,90

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información brindada por el SMN. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias: PmeP: Presión media del periodo; PmaP: Presión máxima del periodo; PmiP: Presión mínima del periodo.

Como se muestran en las gráficas a continuación, la media de la presión no muestra un patrón definido en los meses ni a lo largo de los años. Mostrando valores sin diferencias significativas en los periodos analizados.

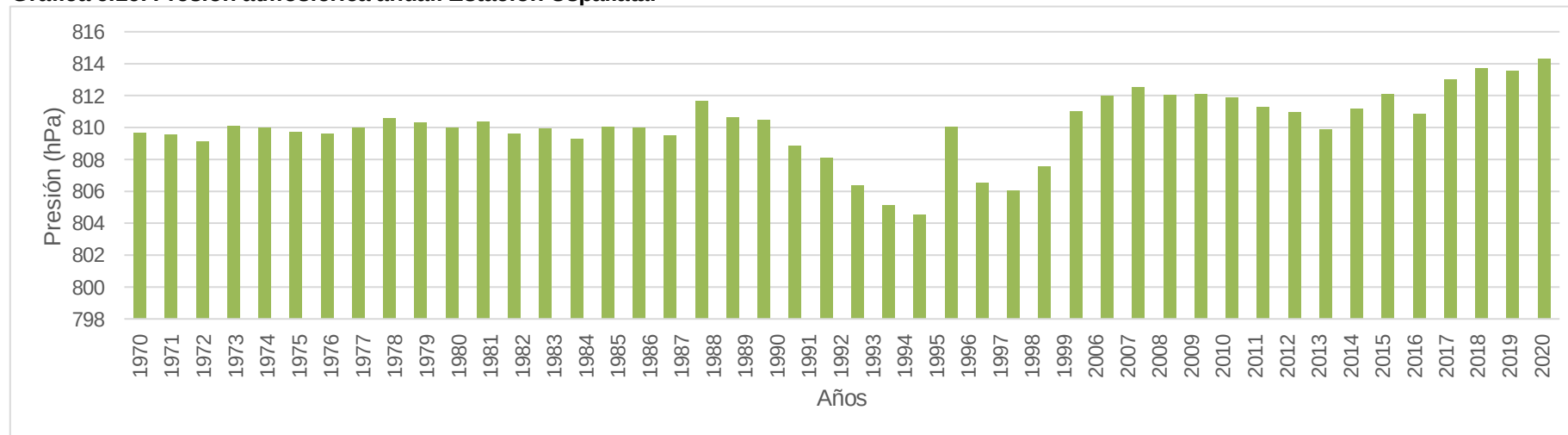
Gráfica 6.15. Presión atmosférica media mensual. Estación Uspallata.



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN.

Referencia: Valores extremos máximos y mínimos indican máximas absolutas y mínimas absolutas respectivamente. Eje de las abscisas; meses, eje de las ordenadas; presión en milibares.

Gráfica 6.16. Presión atmosférica anual. Estación Uspallata.



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN.

Referencia: valores extremos máximos y mínimos indican máximas absolutas y mínimas absolutas respectivamente. Eje de las abscisas; años, eje de las ordenadas; presión en milibares.

6.3.3. Humedad relativa

El valor medio de humedad relativa fue 46,07% para todo el periodo considerado. El valor de humedad relativa máxima fue de 100% para varios meses del registro disponible. La humedad relativa mínima fue de 9% en junio de 2010. En la siguiente tabla y gráficos se muestran los valores de resumen para la variable analizada.

Tabla 6.8. Humedad relativa media, máxima absoluta y mínima absoluta (1970-2021). Estación Uspallata

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
1970	Hmed(%)	53,96	-	-	46,8	57,03	57,23	56,95	47,93	40,13	36,58	36,9	35,54	46,91
	Hmax(%)	72	-	-	67	88	82	79	74	66	23	63	53	66,7
	Hmin(%)	39	-	-	26	31	34	33	23	23	82	20	25	33,6
1971	Hmed(%)	38,7	49,92	-	54,62	48,81	59,95	48,88	52,56	44,86	43,58	35,03	36,74	46,7
	Hmax(%)	55	72	-	76	77	90	84	76	70	24	44	64	66,55
	Hmin(%)	19	30	-	30	17	23	19	24	25	74	27	16	27,64
1972	Hmed(%)	42,48	45,75	47,78	61,76	41,45	53,76	58,03	56,74	43,73	37,8	40,7	-	48,18
	Hmax(%)	63	70	68	85	75	98	99	95	62	79	72	-	78,73
	Hmin(%)	21	25	31	41	13	22	21	29	24	21	17	-	24,09
1973	Hmed(%)	40,87	50,17	55,67	56,1	50,12	54,92	65,03	53,09	47,4	37,93	40,33	-	50,15
	Hmax(%)	66	80	39	75	75	87	95	91	67	57	82	-	74
	Hmin(%)	22	33	82	27	24	26	38	28	19	16	18	-	30,27
1974	Hmed(%)	39,43	56,57	55,12	55,4	51,32	57,75	65,32	51,16	56,93	42,51	33,83	44,7	50,84
	Hmax(%)	54	83	73	68	70	94	97	82	90	70	55	19	71,25
	Hmin(%)	11	26	29	32	34	37	42	10	28	13	20	80	30,17
1975	Hmed(%)	48,8	49,46	66,32	53,36	58,38	52,13	57,25	62	52,5	40,74	45,83	43,29	52,51
	Hmax(%)	79	71	81	84	97	92	92	99	91	62	98	64	84,17
	Hmin(%)	15	45	41	15	28	19	22	27	28	19	28	30	26,42
1976	Hmed(%)	51,25	58,48	52,41	51,66	51,06	58,56	57,1	61,77	49,2	37,67	38,96	38,96	50,59
	Hmax(%)	82	89	74	71	75	100	80	88	71	55	70	54	75,75
	Hmin(%)	29	34	25	26	21	16	20	35	22	17	28	19	24,33
1977	Hmed(%)	48,38	52,21	57,45	53,43	42,29	53,86	62,54	50,7	45,16	43,9	35	50,64	49,63
	Hmax(%)	67	71	79	74	77	92	35	83	71	85	53	85	72,67
	Hmin(%)	28	28	29	30	28	26	98	12	25	15	14	20	29,42
1978	Hmed(%)	47,83	54,03	57,06	57,93	51,16	54,43	52,25	65,54	42,8	37,77	42,7	45,29	50,73

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
	Hmax(%)	74	66	69	71	27	76	99	97	63	71	79	67	71,58
	Hmin(%)	30	38	35	23	75	24	20	33	22	21	30	23	31,17
	Hmed(%)	60,61	-	61,46	60,5	44,58	57,5	54,76	42,42	50,24	41,87	38,8	51,19	51,27
1979	Hmax(%)	90	-	78	88	71	91	90	82	91	68	67	76	81,09
	Hmin(%)	36	-	33	39	23	14	18	18	28	18	13	21	23,73
	Hmed(%)	53,03	49,2	59,48	61,6	47,19	57,43	53,22	56,96	47,2	47,7	40,7	44,58	51,52
1980	Hmax(%)	74	81	96	95	75	96	92	96	22	86	72	60	78,75
	Hmin(%)	32	26	33	39	22	22	28	29	76	24	22	26	31,58
	Hmed(%)	-	-	57,68	58,3	48,03	55,46	57,48	50,22	47,23	45,03	42,06	40,09	50,16
1981	Hmax(%)	-	-	90	76	72	82	90	99	90	79	61	59	79,8
	Hmin(%)	-	-	32	37	25	22	29	28	16	26	26	27	26,8
	Hmed(%)	51	50,1	54,64	55,56	53,54	62,57	64,64	53,54	54,63	32,7	39,36	42,22	51,21
1982	Hmax(%)	70	73	74	67	97	98	97	73	81	53	58	62	75,25
	Hmin(%)	34	30	33	24	20	28	31	26	30	20	20	27	26,92
	Hmed(%)	53,8	53,6	54,9	49,6	60,16	72,8	69,8	65	55,63	40,35	46,63	44	55,52
1983	Hmax(%)	84	77	72	79	96	97	97	93	80	55	70	60	80
	Hmin(%)	23	34	30	30	34	28	27	40	22	21	31	26	28,83
	Hmed(%)	49,83	50,62	62,64	56,63	43,38	62,5	70,35	58,68	50,96	39,09	42,3	47,07	52,84
1984	Hmax(%)	78	67	85	71	66	96	96	81	88	61	62	71	76,83
	Hmin(%)	26	24	43	38	21	32	32	34	26	25	27	26	29,5
	Hmed(%)	49,56	55,75	48,25	49,16	46,12	52,3	-	56,96	43,73	38,83	51,03	52,64	49,48
1985	Hmax(%)	64,24	85	76	65	79	78	-	96	63	54	68	73	72,84
	Hmin(%)	24	24	33	27	31	31	-	30	29	25	25	36	28,64
	Hmed(%)	46,74	-	-	47,03	44,64	54,93	49,83	50,58	47	44,32	34,36	41,96	46,14
1986	Hmax(%)	64	-	-	66	85	92	90	83	84	79	70	63	77,6

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
	Hmin(%)	32	-	-	27	22	32	26	26	24	27	19	20	25,5
1987	Hmed(%)	46,63	48,39	-	-	56,83	48	62,23	64,51	42,3	37,16	41,4	38,19	48,56
	Hmax(%)	75	62	-	-	92	96	94	97	65	83	67	62	79,3
	Hmin(%)	32	29	-	-	27	16	30	26	25	16	21	23	24,5
1988	Hmed(%)	41,16	57,63	-	-	56,03	46,73	58,77	40,74	45,46	32,9	33,36	39,1	45,19
	Hmax(%)	56	71	-	-	86	76	94	70	78	54	57	60	70,2
	Hmin(%)	28	40	-	-	35	17	16	14	18	18	22	20	22,8
1989	Hmed(%)	44,87	46,5	-	49,76	48,87	43,13	50,41	45,58	46,73	34,38	35,53	41,8	44,32
	Hmax(%)	72	63	-	62	75	73	80	92	93	56	57	66	71,73
	Hmin(%)	24	29	-	26	25	19	26	19	17	22	20	14	21,91
1990	Hmed(%)	75,77	50,1	48,03	46,5	41,29	49,33	54,23	36,74	38,6	37,46	37,73	-	46,89
	Hmax(%)	63	71	68	83	91	95	96	63	60	81	61	-	75,64
	Hmin(%)	32	24	20	22	16	21	29	12	16	15	16	-	20,27
1991	Hmed(%)	-	48,12	57,42	45,03	39,61	50,96	53,77	51,03	-	34,85	41,15	35,57	45,75
	Hmax(%)	-	66	79	69	72	86	95	95	-	28	82	78	75
	Hmin(%)	-	23	31	19	17	24	23	17	-	13	17	10	19,4
1992	Hmed(%)	57,22	47,68	-	58,5	57,9	46,65	59,42	43,88	40,96	33	44,6	43	48,44
	Hmax(%)	87	61	-	79	87	83	87	76	72	65	81	65	76,64
	Hmin(%)	39	29	-	40	32	22	33	21	16	16	15	18	25,55
1993	Hmed(%)	47,8	52,54	53,62	48,15	56,69	46,92	57,4	41,73	39,88	37,04	30,76	35,32	45,65
	Hmax(%)	63	76	70	79	100	82	93	92	63	78	52	63	75,92
	Hmin(%)	37	36	35	15	25	27	19	17	21	16	17	18	23,58
1994	Hmed(%)	-	46,95	53,37	51,92	43,6	42,5	65,5	42,44	-	41,29	37,76	43,59	46,89
	Hmax(%)	-	85	73	74	70	96	100	75	-	80	58	58	76,9
	Hmin(%)	-	16	23	24	15	13	27	21	-	23	24	19	20,5

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
1995	Hmed(%)	44,38	-	44,16	41,48	41,92	35,57	47,73	40,37	40,46	30,46	40,11	43,93	40,96
	Hmax(%)	85	-	62	67	63	88	88	78	88	54	63	62	72,55
	Hmin(%)	21	-	28	21	14	16	18	15	16	18	23	31	20,09
1996	Hmed(%)	45,19	43,29	57,37	48,8	-	57,64	49	40	43,16	36	39,69	-	46,01
	Hmax(%)	62	82	68	85	-	93	76	74	78	57	44	-	71,9
	Hmin(%)	22	21	51	18	-	13	22	13	25	18	26	-	22,9
1997	Hmed(%)	50,43	44,53	-	45,36	49,29	54,5	44,26	-	43,63	34,72	32,24	37,68	43,66
	Hmax(%)	76	58	-	58	72	85	84	-	67	50	56	51	65,7
	Hmin(%)	30	26	-	27	26	29	19	-	16	14	15	17	21,9
1998	Hmed(%)	39,73	55,26	-	53,33	48,35	52,58	48,22	-	46,9	41,22	41,81	36,62	46,4
	Hmax(%)	53	83	-	77	68	79	62	-	93	59	72	52	69,8
	Hmin(%)	21	31	-	37	32	28	27	-	20	20	22	26	26,4
1999	Hmed(%)	50,8	45,27	55	58,7	50,57	-	-	-	-	-	-	-	52,07
	Hmax(%)	76	68	82	82	75	-	-	-	-	-	-	-	76,6
	Hmin(%)	26	21	20	31	18	-	-	-	-	-	-	-	23,2
2000; 2001, 2002;2003;2004; 2005; 2006	Hmed(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hmax(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hmin(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	Hmed(%)	52,84	47,08	-	51,43	59,74	54,46	56,43	53,42	46,4	40,19	43,36	46,88	50,2
	Hmax(%)	65	66	-	69	75	88	74	70	68	58	58	66	68,82
	Hmin(%)	33	33	-	29	36	34	33	36	28	23	30	38	32,09
2008	Hmed(%)	-	57,68	61,38	50,23	52,88	51,92	-	56,44	44,84	34,53	37,32	47,59	49,48
	Hmax(%)	-	72	82	68	87	74	-	80	68	53	54	73	71,1
	Hmin(%)	-	36	40	34	30	24	-	18	18	16	13	27	25,6
2009	Hmed(%)	38,63	-	52,87	48,12	41,46	46,07	45,65	39,66	44,72	28,59	21,36	33,8	40,08
	Hmax(%)	53	-	69	65	83	73	74	95	61	52	33	53	64,64

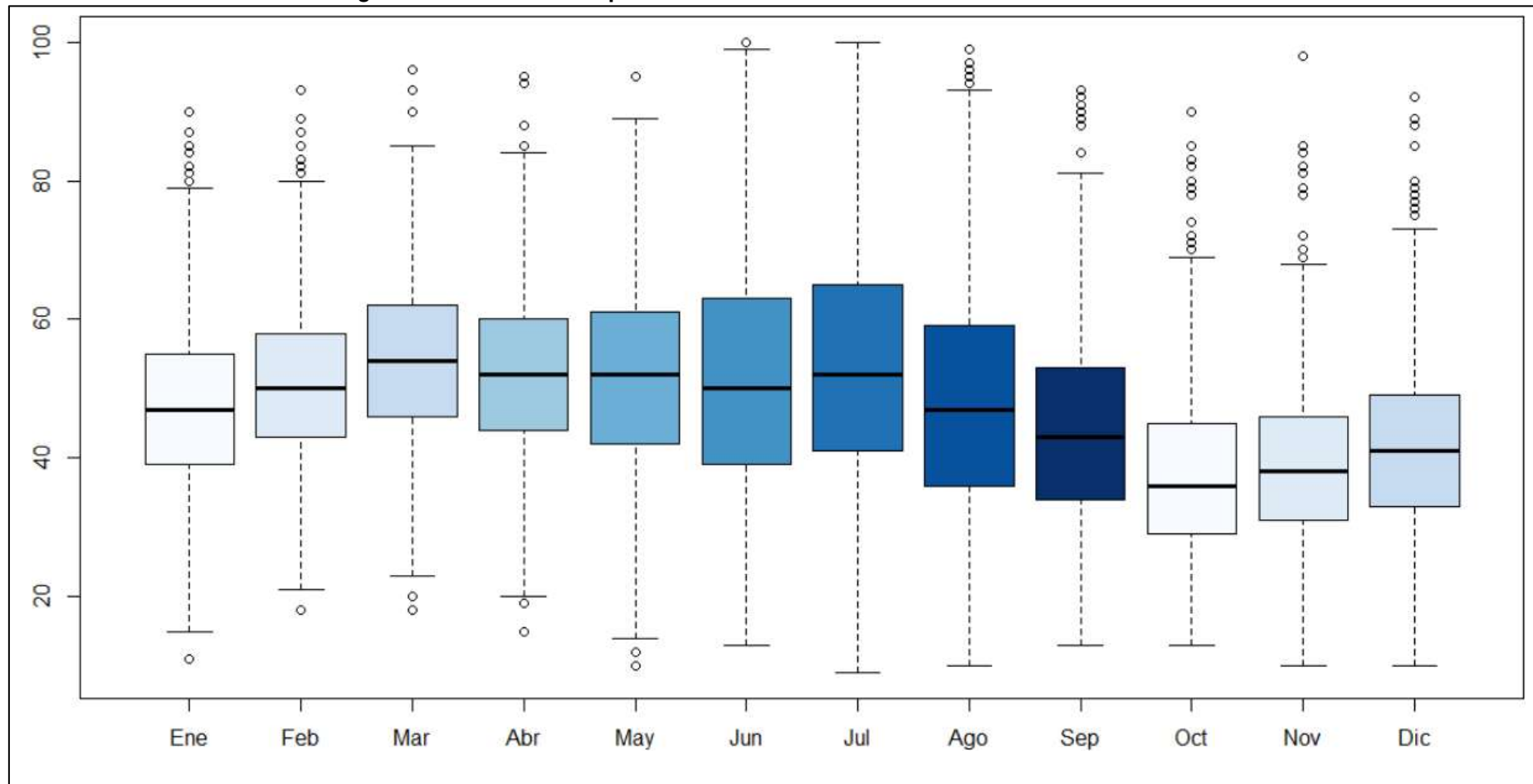
Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
	Hmin(%)	20	-	36	12	10	20	32	11	22	15	10	16	18,55
2010	Hmed(%)	34,42	36,34	-	45,53	46,76	44,84	-	46,34	38,57	35,96	38,29	40,22	40,73
	Hmax(%)	69	54	-	57	81	78	-	81	69	56	56	77	67,8
	Hmin(%)	15	23	-	28	17	18	-	18	15	15	26	22	19,7
2011	Hmed(%)	50,88	-	48,68	44,03	42,15	41,26	42,76	-	29,65	34,07	33,29	37,25	40,4
	Hmax(%)	68	-	71	63	64	77	90	-	41	65	63	75	67,7
	Hmin(%)	39	-	27	24	14	15	19	-	17	14	12	21	20,2
2012	Hmed(%)	-	43,62	48,96	47,25	41	40,52	-	41,07	41,28	34,84	42,12	26,36	40,7
	Hmax(%)	-	65	82	66	60	72	-	68	66	55	58	46	63,8
	Hmin(%)	-	28	33	20	21	19	-	15	13	15	19	14	19,7
2013	Hmed(%)	51,91	-	46,27	49,87	47,04	45,65	47,14	45,36	39,95	34,86	40,18	44,38	44,78
	Hmax(%)	85	-	62	82	73	78	65	76	62	54	64	68	69,91
	Hmin(%)	24	-	25	22	25	25	10	21	22	20	27	27	22,55
2014	Hmed(%)	-	56,1	46	48,72	45,66	44,45	41,36	34,95	38,58	39,33	36,25	30,25	41,97
	Hmax(%)	-	93	96	63	72	62	65	58	58	59	53	55	66,73
	Hmin(%)	-	23	39	27	23	22	26	19	21	19	21	25	24,09
2015	Hmed(%)	44,44	-	-	45,42	39,81	40,42	-	56,05	-	-	-	36,31	43,74
	Hmax(%)	59	-	-	55	54	66	-	94	-	-	-	54	63,67
	Hmin(%)	30	-	-	22	27	19	-	22	-	-	-	22	23,67
2016	Hmed(%)	48	-	50,08	44,95	59,4	65,78	46,64	34,19	36,03	38,83	34,76	39,48	45,29
	Hmax(%)	75	-	64	67	89	96	73	54	67	55	85	92	74,27
	Hmin(%)	25	-	36	21	38	29	23	19	15	19	17	19	23,73
2017	Hmed(%)	39,19	54,32	53,56	54,1	51,14	40,68	41,45	33,8	39,48	27,38	32,75	44,7	42,71
	Hmax(%)	56	75	77	94	89	68	85	72	62	62	53	71	72
	Hmin(%)	20	31	24	31	27	18	16	10	13	14	22	29	21,25

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
2018	Hmed(%)	53,2	53,57	43,93	48,2	52,16	46,33	50,38	39,7	38,23	39,16	42,44	49,33	46,39
	Hmax(%)	74	68	65	67	78	72	81	66	53	64	78	88	71,17
	Hmin(%)	33	36	18	23	24	25	27	20	18	24	25	31	25,33
2019	Hmed(%)	48,5	50,42	52,77	51,33	55,14	49,62	47	43,3	37,17	37,77	43,17	37,29	46,12
	Hmax(%)	69	87	77	75	74	83	67	68	53	90	67	54	72
	Hmin(%)	31	32	34	33	21	22	27	18	17	16	20	26	24,75
2020	Hmed(%)	46,7	47,51	50,7	54,37	50,34	49,58	50	43,41	34	32,52	38,85	38,36	44,7
	Hmax(%)	62	61	84	67	73	69	81	61	50	67	84	64	68,58
	Hmin(%)	26	34	37	38	21	26	26	27	16	18	29	18	26,33
2021	Hmed(%)	44,43	50,89	61,03	53,91	51,82	46,32	39,06	40,96	37,82	34,42	-	-	46,07
	Hmax(%)	56	70	93	70	65	74	53	66	54	57	-	-	65,8
	Hmin(%)	34	37	43	40	36	15	17	19	23	27	-	-	29,1
Medias de Resumen	Hmed(%)	48,04	50,28	53,82	51,50	49,24	51,37	53,90	48,57	43,76	37,47	38,69	41,18	HmeP (%): 47,08
	Hmax(%)	69,11	72,63	75,09	72,58	76,59	84,16	83,82	80,71	69,24	61,70	64,29	63,67	HmaP (%): 72,65
	Hmin(%)	27,26	29,57	33,61	27,79	25,48	23,00	26,90	21,95	22,32	21,58	21,29	24,44	HmiP (%): 25,07

Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias: HmeP: Humedad relativa media del periodo; HmaP; Humedad relativa máxima del periodo; HmiP: Humedad relativa mínima del periodo.

En el siguiente gráfico, se muestran todos los registros de humedad relativa del periodo representados en diagrama de cajas. La humedad relativa como se muestra en la siguiente figura presenta valores mínimos en primavera, y sus valores máximos en invierno y verano.

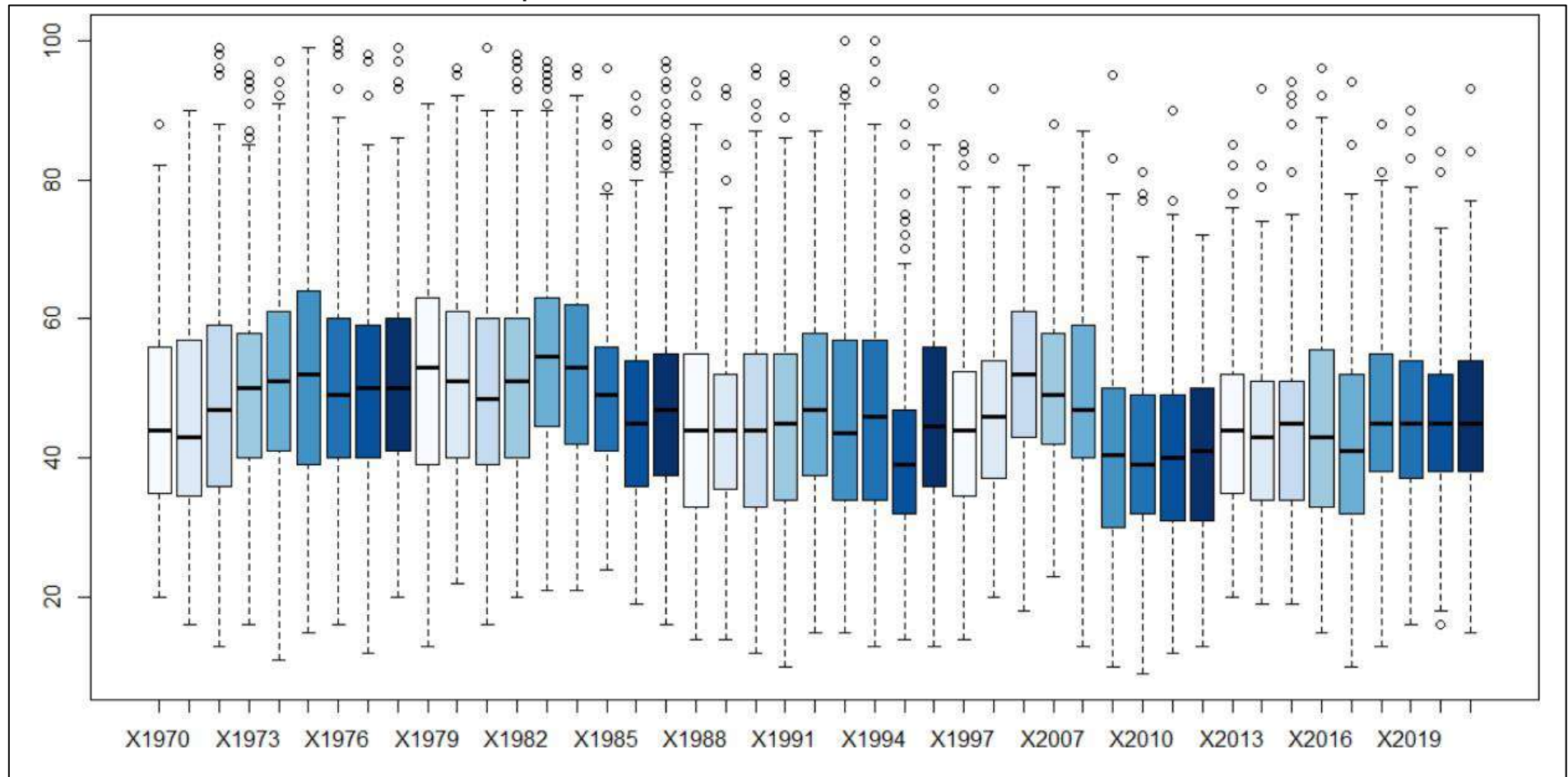
Gráfica 6.17. Humedad relative según meses. Estación Uspallata



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN.

Referencia: valores extremos máximos y mínimos indican máximas absolutas y mínimas absolutas respectivamente. Eje de las abscisas; meses, eje de las ordenadas; porcentaje de humedad. La humedad relativa media anual fue similar en todos los años analizados presentando valores más altos en el año 1998 y 1983. Y valores menores en el año 1995

Gráfica 6.18. Humedad relativa anual. Estación Uspallata



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN.

Referencia: valores extremos máximos y mínimos indican máximas absolutas y mínimas absolutas respectivamente. Eje de las abscisas; años, eje de las ordenadas; porcentaje de humedad.

6.3.4. Velocidad y dirección del viento

Se detectaron anomalías en los datos de velocidad y dirección del viento correspondientes a la estación Uspallata, motivo por el que no fueron incluidos dentro del análisis.

6.3.5. Precipitación

El valor medio de precipitación acumulada anual para el total del registro es de 114 mm, con un valor máximo en el año 1987 con 276 mm precipitados y un mínimo de 40,2 mm en 1998.

El mes con la máxima precipitación media mensual es enero con 29,42 mm precipitados, mientras que la mínima media mensual registrada se presenta en el mes de septiembre con un valor de 2,11 mm. En la siguiente tabla y gráficos se muestra los valores resumen para la variable analizada.

Tabla 6.9. Precipitación acumulada anual y mensual (1970-2021). Estación Uspallata.

Año	Meses												PAA
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1970	40,4	-	-	0	1,1	0	0,3	0	0	1,6	0	0	43,4
1971	0	15,8	-	0,1	0	0,1	1,8	0	5,8	10,2	1,3	35,5	70,6
1972	21,9	18,3	0	13,8	0	28,9	0	11,7	0	1,3	13,1	-	109
1973	19,6	7,9	4,6	2,7	0	0	4,6	0	0,7	14,7	18,6	-	73,4
1974	0	30,3	1,7	2,1	0	4,1	10,1	2,9	0	4,6	0	35,2	91
1975	40,5	0,7	28,8	0	13,5	0	0	7,6	9,8	0	53,3	10,6	164,8
1976	30,7	41,3	9,3	0	0	2,9	0	1,2	0,9	1,4	7,4	14,9	110
1977	36	16,7	6,3	3,5	0	16,3	76,6	2,2	0	9,3	0	51	217,9
1978	0	29,7	8,3	1,6	0,2	0	125,4	3,9	0	0	19,2	13,8	202,1
1979	100	-	3,3	11,2	0	2	0	10,7	9,9	3,2	13,9	39,5	193,7
1980	19,9	56,9	30,9	36,5	5,2	15,3	0,2	0	3,2	5,6	0	9,5	183,2
1981	-	-	24,6	3,1	6,4	0,6	0	17,6	1,1	0,6	0	0	54
1982	21,4	35,1	27,6	0	8,2	73	43,5	1,1	3,1	0	0	20,1	233,1
1983	33,4	73,6	0	0	5,6	0	4,9	35,7	1,1	0	24,4	8,8	187,5
1984	57,9	3	40,3	0	0	1,9	16,8	13,4	3,2	0	12,6	17,3	166,4
1985	15,5	21,7	7,15	0	1,1	0	-	0	0	0	76,8	19,1	141,35
1986	11,2	-	-	0	16,3	39,8	3,1	9,1	3,9	1,1	3,8	32,7	121
1987	23	9,9	-	-	9,8	0	104,9	112,1	0	6,9	2,4	7,2	276,2
1988	6,6	43,5	-	-	0	0	0	1,9	5,6	0	22,3	40,6	120,5
1989	25,7	11,3	-	0	0	0	0	31,4	1,9	5,2	23,7	25,8	125
1990	12,4	21,5	0	17,6	0	0,9	0	0	0	35,9	3,2	0	91,5
1991	-	2,9	45,6	1,2	13	0,6	14,5	3,2	-	0	15,5	13,4	109,9
1992	-	70	16,2	-	-	14,9	1,2	0	1,5	8,9	47,3	12,9	172,9

Año	Meses												PAA
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1993	-	42,4	43	9,8	0	72,2	0	0,9	4	0	0	0,1	172,4
1994	-	21,1	22	1,2	0,5	7,6	58	4	-	16,3	2,1	15,6	148,4
1995	8,3	-	-	0,1	0,4	0	-	0	14	0	13,8	10,8	47,4
1996	21	16	34,9	0	0	0,9	0	0	0	0	3,9	8,1	84,8
1997	48	0	1,3	0	0	65,2	3	-	0	0	15,7	13	146,2
1998	0	32	-	0	0	0	0	-	0,2	8	0	0	40,2
1999	62	38	18,6	7	0	-	-	-	-	-	-	-	125,6
2000; 2001 2002; 2002; 2003; 2004 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	1,2	-	-	1,4
2007	34	0,8		0	0	35	13,5	-	2,5	0	2,5	13,5	101,8
2008	-	42	8,5	0	14,5	3	-	8	2	3,5	13	12,5	107
2009	23	-	3	0	5	0	0	8	0	0	0	22	61
2010	15	0	-	0	0	2	-	0	5	0	0	46	68
2011	54,5	-	13,5	0	0	0	8	6	0	5,5	3,5	18	109
2012	-	15	9	5	15	4	-	0	6	4	3	0	61
2013	75	-	6	7	15	0	-	2	0	1	35	55,8	196,8
2014	11	86	0	0	0	0	0	0	0	1	5	7	110
2015	29	48	16	2	0	0	0	47	0	-	40	28	210
2016	53	7	16	0,9	13	14	0	0	0	0	10	54	167,9
2017	49	63	77	17	0	0	0	0	3	0,5	0,6	38,8	248,9
2018	36	26,4	10	0	7	0,5	0	0	0	3	19,9	40	142,8
2019	40,7	15	19	5	0	0	0	0	0	23	11	3,8	117,5

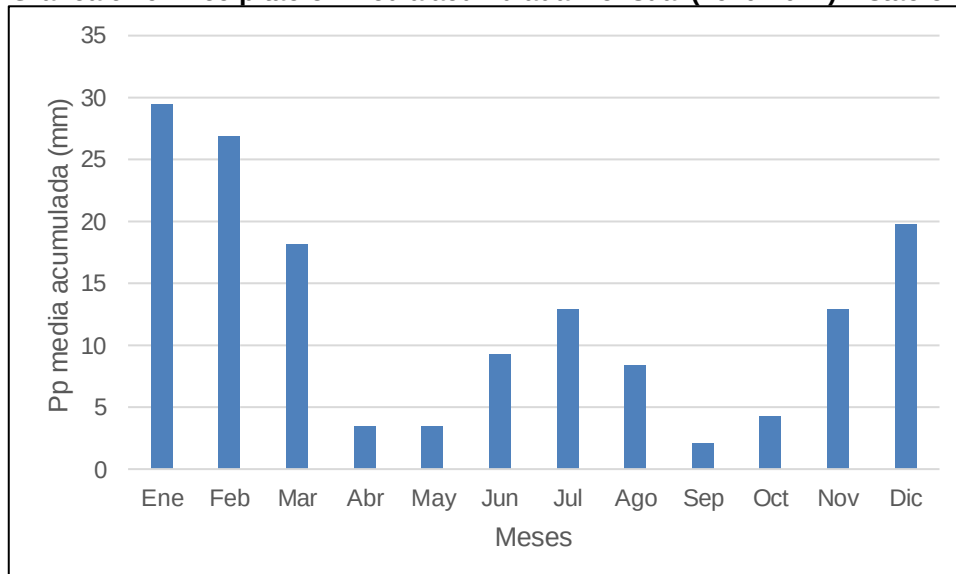
Año	Meses												PAA
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
2020	26	3	14,8	0	0	0	0	0	0	0	16,2	16	76
2021	16,5	27,9	68	0	0	3	0	0	0,1	10	-	-	125,5
Valor medio	29,42	26,86	18,15	3,46	3,43	9,29	12,91	8,33	2,11	4,26	12,88	19,78	PmeP: 128,87

Fuente: GT Ingeniería, 2022. Datos proporcionados por SMN

PAA: Precipitación Acumulada anual ; PmeP: Precipitación media acumulada del periodo

En la siguiente gráfica se observa un claro patrón en la distribución de las precipitaciones mensuales mínimas en primavera y otoño, y máximos en el mes de verano e invierno. Por otro lado, la gráfica de precipitaciones anuales muestra distintos patrones de mínimos y máximos posiblemente relacionados con los periodos de sequía, siendo los años 1970, 1981, 1995 y 1998, los años con menos precipitación registrada.

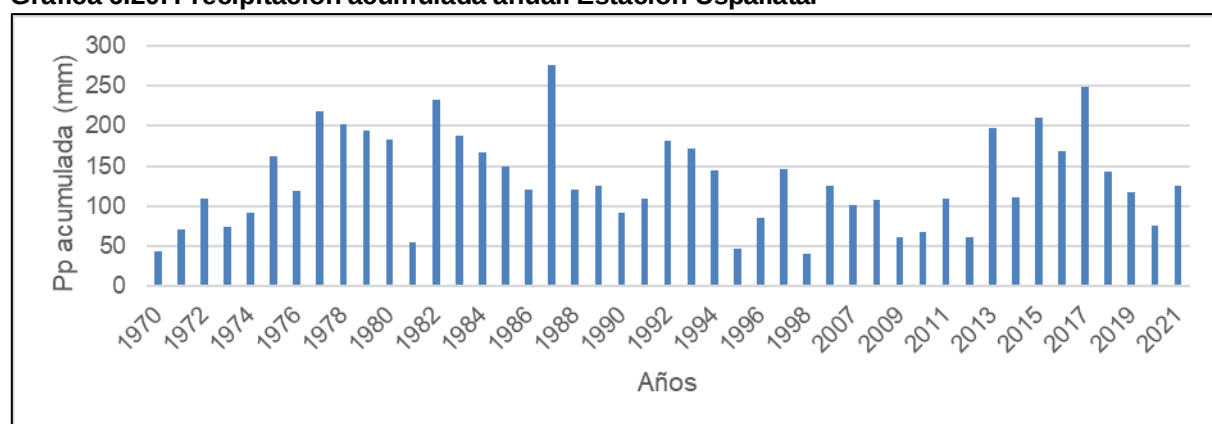
Gráfica 6.19. Precipitación media acumulada mensual (1970-2021). Estación Uspallata.



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN

Referencia: Los meses se enumeran con números consecutivos desde enero (1) hasta 12 (diciembre).

Gráfica 6.20. Precipitación acumulada anual. Estación Uspallata.



Fuente: GT Ingeniería, 2022, en base a información suministrada por SMN

6.4. Estación meteorológica San Jorge

Para la elaboración del siguiente informe se consideró la información perteneciente al período 2007-2009

6.4.1. Temperatura

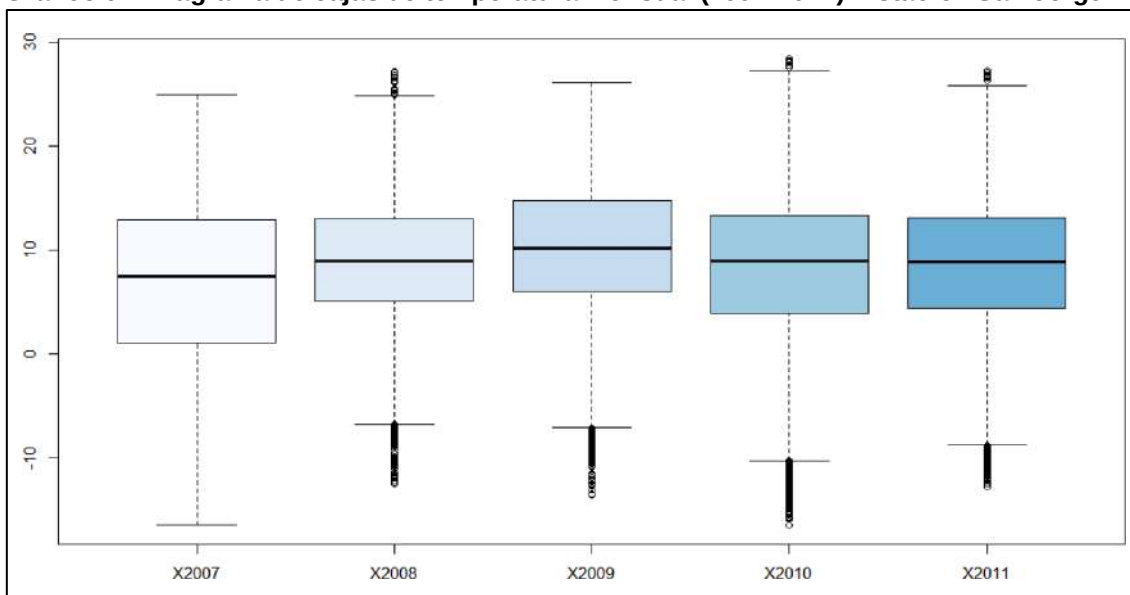
El valor máximo de temperatura para el período analizado fue de 28,40 °C correspondientes al mes de marzo de 2010, el valor mínimo de temperatura corresponde al mes de julio de 2007 con -16,6 °C. mientras que la temperatura promedio para el total del período resultó en 9,27 °C.

Tabla 6.10 Temperaturas absolutas máximas y mínimas mensuales; temperaturas medias mensuales, anuales y del periodo analizado; temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales, anuales y del periodo analizado. 2007-2011. Estación San Jorge

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
2007	T. med (°C)	-	-	-	-	-	-	0,54	-0,49	6,41	9,83	11,35	13,07	6,78
	T. máx (°C)	-	-	-	-	-	-	20,9	14,1	21,3	23,4	23,7	25	25
	T. mín (°C)	-	-	-	-	-	-	-16,6	-15,8	-6,5	-5,8	-4,8	0,3	-16,6
2008	T. med (°C)	13,93	11,98	11,04	9,37	5,57	3,54	6,26	3,74	8,15	8,27	12,38	12,39	8,89
	T. máx (°C)	27,3	23,7	22,3	20,8	18,7	16,5	19,3	15,4	18,5	20,8	25,4	23,9	27,3
	T. mín (°C)	1,9	3,8	1,5	-5,7	-12,6	-7,4	-5,9	-10,3	-1,9	-3,1	-1,2	2,7	-12,6
2009	T. med (°C)	13,29	13,65	13,08	11,73	9,24	4,63	2,76	6,13	2,7	10,21	13,37	13,71	9,54
	T. máx (°C)	25,2	25,4	24,3	24,5	22,3	16,6	10,1	24,4	18,4	26	25,6	26,1	26,1
	T. mín (°C)	3,3	3,5	5,4	1	-4,4	-8,2	-3,7	-6,9	-13,6	-4,8	-0,2	2,3	-13,6
2010	T. med (°C)	15,43	14,39	14,01	10,67	6,18	4,13	0,52	-6,82	-	-	-	-	7,31
	T. máx (°C)	26,6	27,5	28,4	22,2	18,2	17,9	17	1,9	-	-	-	-	28,4
	T. mín (°C)	4,9	4,8	4,9	3,2	-6,7	-8,7	-16,5	-10,9	-	-	-	-	-16,5
2010	T. med (°C)	13,45	11,95	11,26	9,37	7,36	3	1,95	2,39	8,59	7,77	12,17	12,69	8,5
	T. máx (°C)	25,7	27,3	22,7	19,4	18,9	16,3	18,6	16,8	24,4	20,3	24,7	24,9	27,3
	T. mín (°C)	3,4	3,7	-0,3	-3,4	-3,3	-11,3	-13	-12,9	-7,3	-7,6	-0,7	-4,7	-13
2011	T. med (°C)	13,47	11,98	11,25	9,36	7,35	2,98	1,95	2,39	8,58	7,77	12,17	13,09	8,52
	T. máx (°C)	25,9	27,6	23	19,7	19,1	16,5	18,9	17,1	25,2	21	25,1	25,9	27,6
	T. mín (°C)	3,3	3,2	-0,7	-4,8	-4,1	-11,4	-13,8	-13,7	-8,4	-8,3	-1,7	-0,9	-13,8
Media de resumen	T. med (°C)	13,91	12,79	12,13	10,10	7,14	3,66	2,33	1,22	6,89	8,77	12,29	12,99	TmeP: 8,25
	T. máx (°C)	26,14	26,30	24,14	21,32	19,44	16,76	17,47	14,95	21,56	22,30	24,90	25,16	TmaP: 26,95
	T. mín (°C)	3,36	3,80	2,16	-1,94	-6,22	-9,40	-11,58	-11,75	-7,54	-5,92	-1,72	-0,06	TmiP: -14,35

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge. Los máximos y mínimos corresponden a valores absolutos. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias: TmeP: temperatura media del periodo; TmaP: Temperatura máxima del periodo; TmiP: Temperatura mínima del periodo

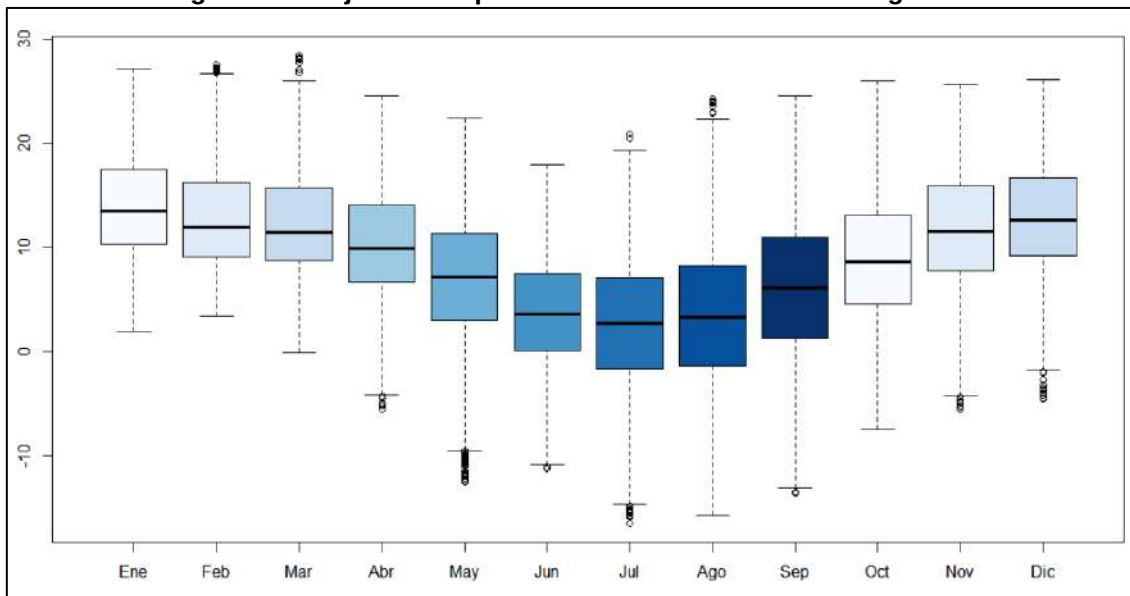
Gráfico 6.1 Diagrama de cajas de temperatura mensual (2007-2011). Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Eje de las abscisas; año. Eje de las ordenadas; temperatura en grados Celsius.

Gráfico 6.2 Diagrama de cajas de temperatura anual. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Eje de las abscisas; meses. Eje de las ordenadas; temperatura en grados Celsius

6.4.2. Presión atmosférica

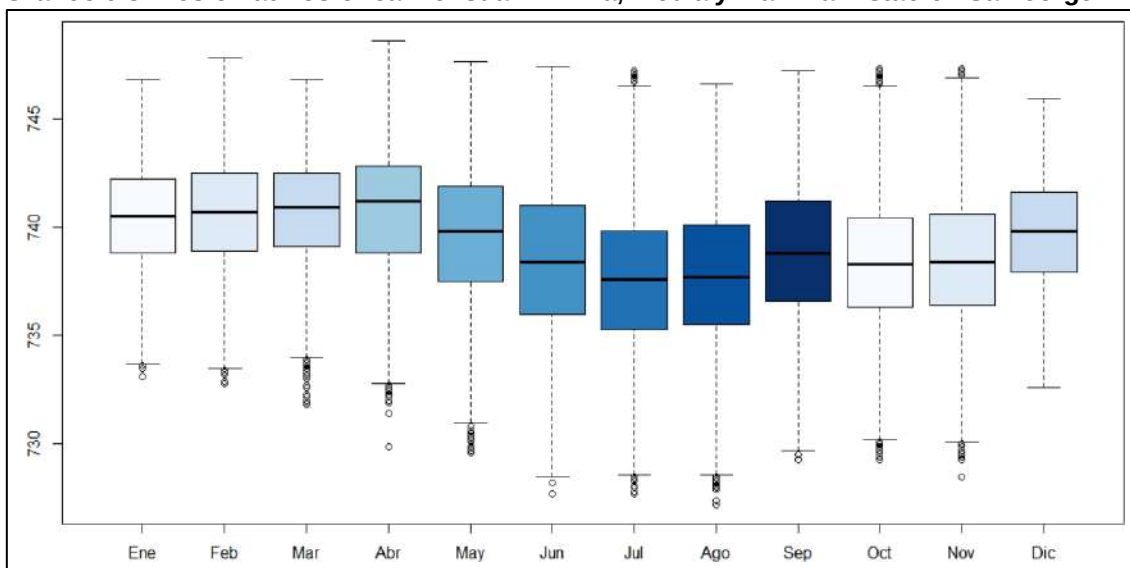
El máximo valor de presión atmosférica registrado fue de 748,60 mb correspondientes al mes de abril de 2011, mientras que el mínimo fue de 727,20 mb en agosto de 2008. La presión atmosférica promedio fue de 738,78 mb. Se observa que la presión es estable a lo largo de todo el año. En la siguiente tabla se puede observar los valores resumen del análisis de esta variable.

Tabla 6.11 Presión atmosférica media, máxima y mínima (2007-2011). Estación San Jorge

Año	Variable	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Valor resumen
2007	hPA med	-	-	-	-	-	-	737,51	737,64	738,16	737,76	738,03	739,53	738,1
	hPa max	-	-	-	-	-	-	747,1	746	745,9	745,1	744,3	745,8	745,7
	hPa min	-	-	-	-	-	-	727,7	728,1	731,2	732,1	728,5	733	730,1
2008	hPA med	740,24	741,39	741,19	739,01	739,15	738,54	737,51	736,8	739,34	738,93	739,62	740,73	739,37
	hPa max	746,2	747,2	746,8	744,9	746,3	745	742,8	742,1	745,1	746,9	745	745,8	745,34
	hPa min	733,1	733,5	736,2	732	729,7	729	731,2	727,2	733	731,7	732,8	734,1	731,96
2009	hPA med	741,26	739,83	741,06	742,05	739,13	738,87	738,15	737,72	738,45	737,54	736,32	738,65	739,09
	hPa max	746,8	744,6	746	747,1	745,5	746,7	740,6	745,7	747,2	743,1	742	745,4	745,06
	hPa min	735,9	732,8	735,8	734,4	729,6	729,8	735,2	727,9	729,3	730,9	731,4	732,9	732,16
2010	hPA med	740,23	739,85	740,53	740,6	740,27	738,68	737,96	740,31	738,62	739,44	739,21	738,6	739,52
	hPa max	745,7	747,8	746	744,3	747,6	747,4	747,2	744,7	746,2	747,3	747,3	744,7	746,35
	hPa min	733,6	733,2	731,8	736	731,4	728,2	729,6	734,6	730,8	729,3	730,8	732,6	731,83
2011	hPA med	739,77	741,45	740,3	740,36	740,29	737,61	737,41	737,89	739,98	738,33	739,09	740,85	739,44
	hPa max	744,8	747,7	745,4	748,6	746,2	746,4	745,5	745,7	746,37	746,5	743,9	745,9	746,08
	hPa min	734,3	735,1	734,2	729,9	732,7	727,7	728,4	730,1	730,8	729,9	732,6	734,4	731,68
Media de resumen	hPA med	740,38	740,63	740,77	740,51	739,71	738,43	737,71	738,07	738,91	738,40	738,45	739,67	PmeP: 739,10
	hPa max	745,88	746,83	746,05	746,23	746,40	746,38	744,64	744,84	746,15	745,78	744,50	745,52	PmaP: 745,7
	hPa min	734,23	733,65	734,50	733,08	730,85	728,68	730,42	729,58	731,02	730,78	731,22	733,40	PmiP: 731,54

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias: PmeP: Presión media del periodo; PmaP: presión máxima del periodo; PmiP: Presión mínima del periodo

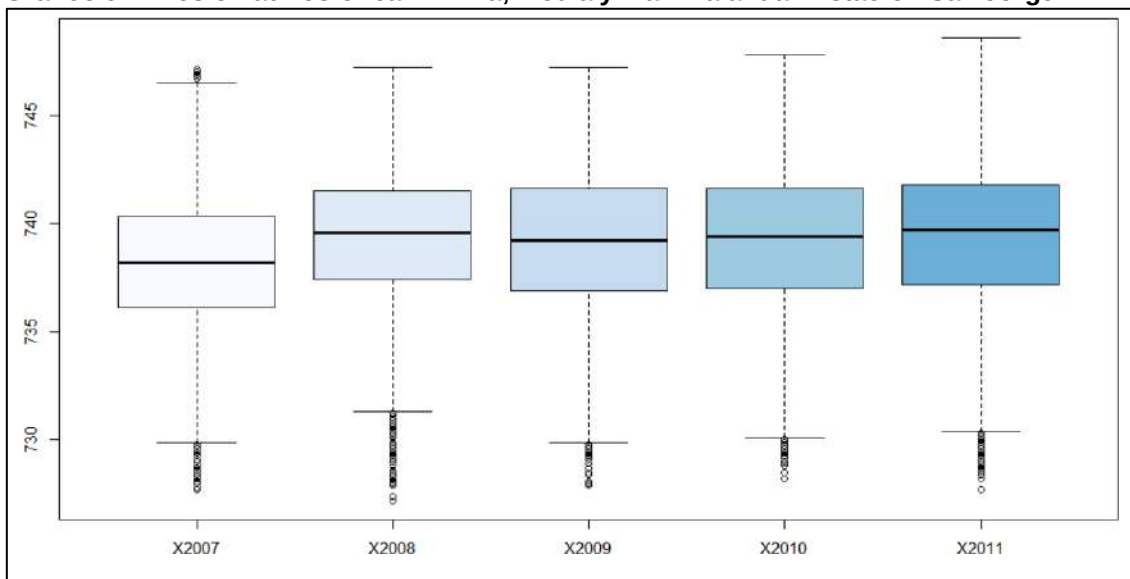
Gráfico 6.3 Presión atmosférica mensual mínima, media y máxima. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Eje de las abscisas; meses. Eje de las ordenadas; presión en milibares.

Gráfico 6.4 Presión atmosférica mínima, media y máxima anual. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Eje de las abscisas; años. Eje de las ordenadas; presión en milibares.

6.4.3. Humedad relativa

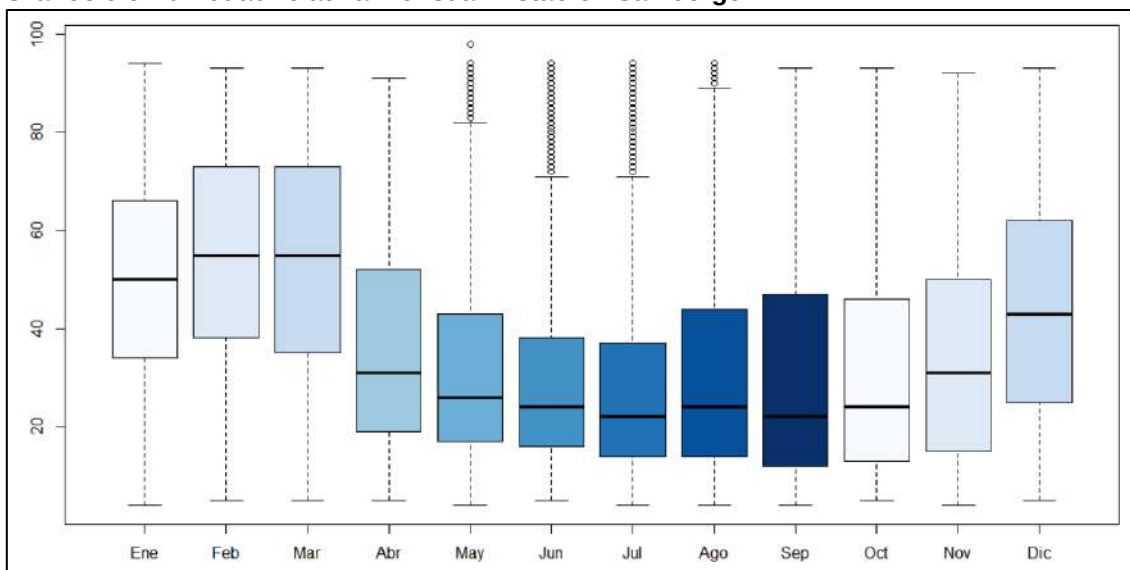
El valor medio de humedad fue 44,48% para todo el período considerado. El valor de humedad relativa máxima registrado fue de 98% en el mes de mayo de 2008. El valor mínimo registrado fue de 4% en noviembre de 2007; enero, julio y noviembre de 2008; mayo y agosto 2009; enero y septiembre 2010. En la siguiente tabla y figura se muestran los valores de resumen para esta variable.

Tabla 6.12 Humedad relativa media, máxima y mínima (2007-2011). Estación meteorológica San Jorge.

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor prom Anual
2007	HR Med(%)	-	-	-	-	-	-	41,02	39,35	29,59	29,85	32,57	35,02	34,57
	HR Máx(%)	-	-	-	-	-	-	94	90	93	89	85	88	89,83
	HR Min(%)	-	-	-	-	-	-	8	8	5	6	4	6	6,17
2008	HR Med(%)	53,84	59,1	62,22	36,48	36,54	30,06	21,42	29,24	36,88	34,4	43,7	58,04	41,83
	HR Máx(%)	94	91	93	90	98	94	80	94	88	93	91	93	91,58
	HR Min(%)	4	10	8	5	5	5	4	6	6	5	4	7	5,75
2009	HR Med(%)	51,67	43,3	51,89	36,86	31,74	29,95	26,53	28,43	40,64	22,66	20	43,04	35,56
	HR Máx(%)	91	92	93	84	94	91	41	92	92	92	74	87	85,25
	HR Min(%)	9	5	7	6	4	6	12	4	6	5	5	6	6,25
2010	HR Med(%)	41,31	49,56	46,18	34,39	38,03	25,89	28,12	67,44	29,24	34,56	39,4	35,56	39,14
	HR Máx(%)	90	90	87	79	93	92	85	88	89	89	92	92	88,83
	HR Min(%)	4	6	5	9	9	7	5	32	4	5	7	5	8,17
2011	HR Med(%)	51,88	63,4	52,76	36,91	25,98	34,29	25,82	32,76	22,04	36,59	37,37	47,85	38,97
	HR Máx(%)	93	93	91	91	90	92	88	87	78	91	89	92	89,58
	HR Min(%)	7	6	7	5	5	5	6	6	5	6	5	5	5,67
Media de resumen	HR Med(%)	49,68	53,84	53,26	36,16	33,07	30,05	28,58	39,44	31,68	31,61	34,61	43,90	HmeP: 38,01
	HR Máx(%)	92,00	91,50	91,00	86,00	93,75	92,25	77,60	90,20	88,00	90,80	86,20	90,40	HmaP: 89,01
	HR Min(%)	6,00	6,75	6,75	6,25	5,75	5,75	7,00	11,20	5,20	5,40	5,00	5,80	HmiP: 6,40

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias: HmeP: Humedad relativa media del periodo; HmaP: Humedad relativa máxima del periodo; HmiP: Humedad relativa mínima del periodo.

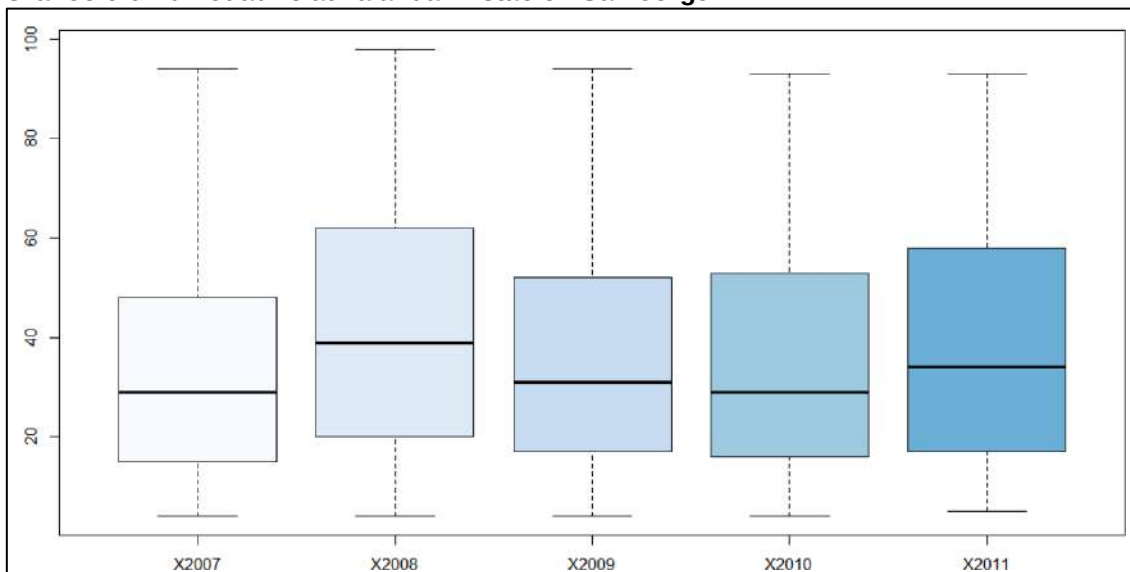
Gráfico 6.5 Humedad relativa mensual. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Eje de las abscisas; meses. Eje de las ordenadas; porcentaje de humedad relativa.

Gráfico 6.6 Humedad relativa anual. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Eje de las abscisas; años. Eje de las ordenadas; porcentaje de humedad relativa.

6.4.4. Velocidad y dirección del viento

El valor máximo de velocidad del viento para el registro corresponde al mes de octubre de 2009 con 61,20 km/h. El valor promedio para todo el período fue de 10,46 km/h. Se observa que la velocidad del viento aumenta en los meses de otoño-invierno.

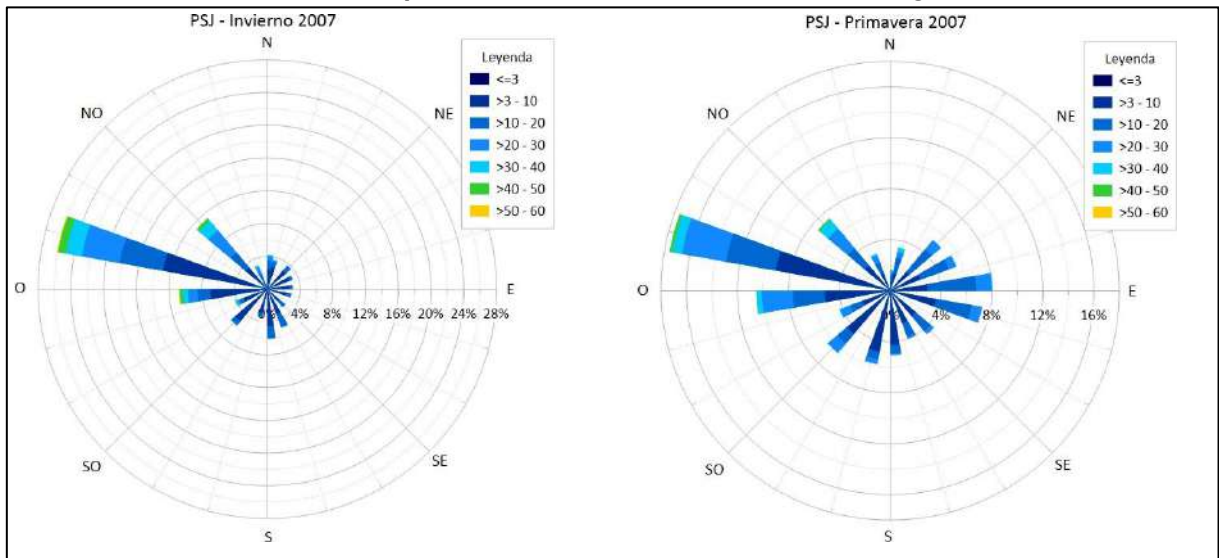
En el análisis de la dirección de los vientos se consideró el período 2007-2008, debido a que se detectaron incongruencias en los datos correspondientes al período 2009-2011. Los vientos predominantes provienen del oeste- noroeste para las estaciones otoño-invierno con una variación a lo largo del año, mientras que para la temporada primavera-verano, provienen del este-sureste.

Tabla 6.13 Velocidad del viento media y máxima (2007-2011). Estación meteorológica San Jorge

Año	Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	Vmed (km/h)	-	-	-	-	-	-	10,35	11,58	13,38	13,78	12,56	10,96
	Vmax(km/h)	-	-	-	-	-	-	57,9	57,9	46,7	49,9	38,6	35,4
2008	Vmed (km/h)	9,81	8,71	8,2	9,23	10,67	9,69	13,05	13,27	11,62	12,6	11,19	9,36
	Vmax(km/h)	40,2	30,6	33,8	40,2	51,5	41,8	46,7	49,9	37	43,5	45,1	35,4
2009	Vmed (km/h)	9,3	10,18	8,63	8,34	9,83	10,56	13,39	13,06	11,19	12,08	14,82	11,28
	Vmax(km/h)	32,2	33,8	35,4	29	48,3	45,1	38,6	53,1	51,5	61,2	49,9	37
2010	Vmed (km/h)	10,81	9,4	9,83	9,6	9,39	12,66	12,69	6,65	11,86	11,52	10,89	11,97
	Vmax(km/h)	43,5	30,6	43,5	25,7	48,3	54,7	53,1	16,1	38,6	41,8	35,4	33,8
2011	Vmed (km/h)	9,63	9,03	7,98	9,97	9,53	11,89	12,05	13,24	11,16	10,81	10,92	8,72
	Vmax(km/h)	32,2	32,2	33,8	51,5	49,9	59,5	56,3	56,3	43,5	41,8	39,6	27,4
Media de resumen	Vmed (km/h)	9,89	9,33	8,66	9,29	9,86	11,20	12,31	11,56	11,84	12,16	12,08	VmeP: 10,45
	Vmax(km/h)	37,03	31,80	36,63	36,60	49,50	50,28	50,52	46,66	43,46	47,64	41,72	VmaP: 33,8

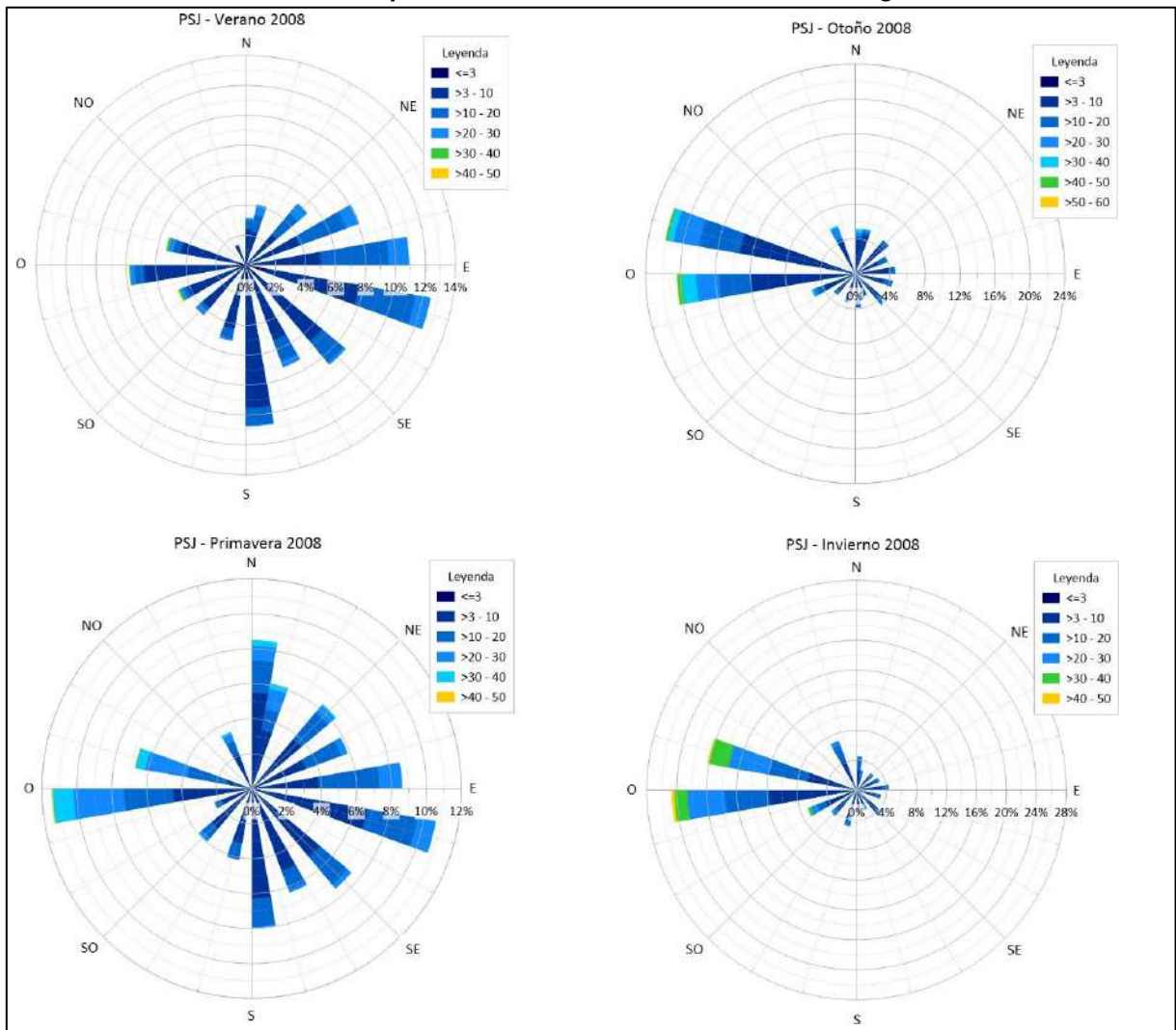
Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica. Referencias: VmeP: Velocidad media del viento en el periodo; VmaP: Velocidad máxima del viento en el periodo.

Gráfico 6.7 Rosa de los vientos por estación año 2007. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Gráfico 6.8 Rosa de los vientos por estación año 2008. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

6.4.5. Precipitación

El valor medio de precipitación acumulada anual es de 213,48 mm, con un valor máximo en el año 2011 con 427,76 mm y un mínimo de 30,56 mm en 2007.

El mes con la máxima precipitación media mensual fue febrero con 73,88 mm. En la siguiente tabla y gráficos se muestra los valores resumen para la variable analizada.

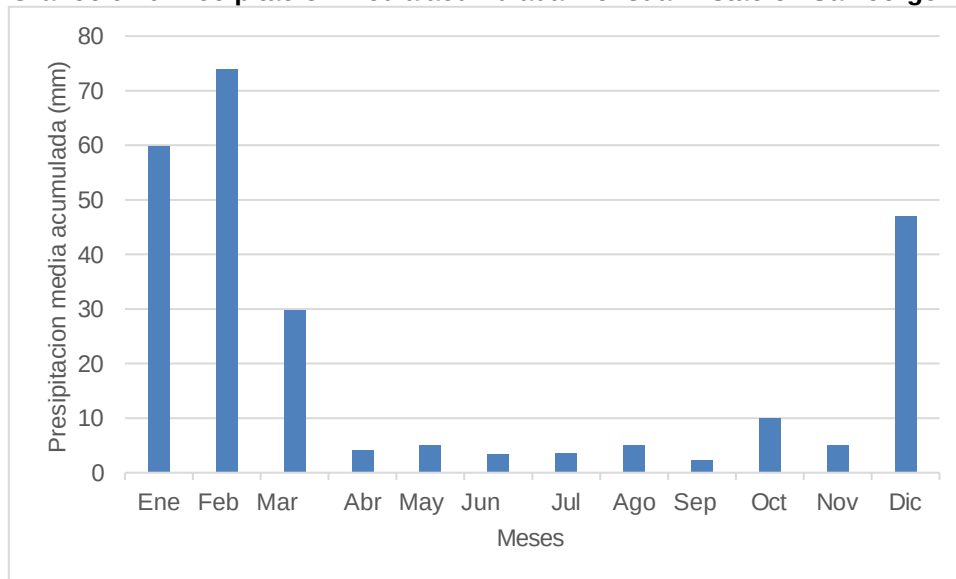
Gráfico 6.9 Precipitación acumulada anual y mensual (2007-2011). Estación San Jorge

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Precipitación acumulada
2007	-	-	-	-	-	-	10,57	12,90	0,00	3,05	0,50	3,54	30,56
2008	105,30	74,36	72,31	0,00	3,52	7,79	0,00	6,06	0,00	9,36	17,49	78,97	375,16
2009	8,80	10,50	11,25	0,00	4,00	2,52	0,00	2,77	5,82	2,01	0,25	4,82	52,74
2010	54,84	4,06	1,00	0,00	12,41	0,00	3,29	0,00	5,32	17,26	3,28	79,74	181,20
2011	70,28	206,60	34,49	16,50	0,00	3,03	3,80	3,80	0,00	18,02	3,54	67,70	427,76
Valor de resumen	59,81	73,88	29,76	4,13	4,98	3,34	3,53	5,11	2,23	9,94	5,01	46,95	PAP: 213,48

Fuente: GT Ingeniería 2022, en base a información suministrada por Minera San Jorge. Los valores faltantes no fueron registrados por la estación meteorológica.

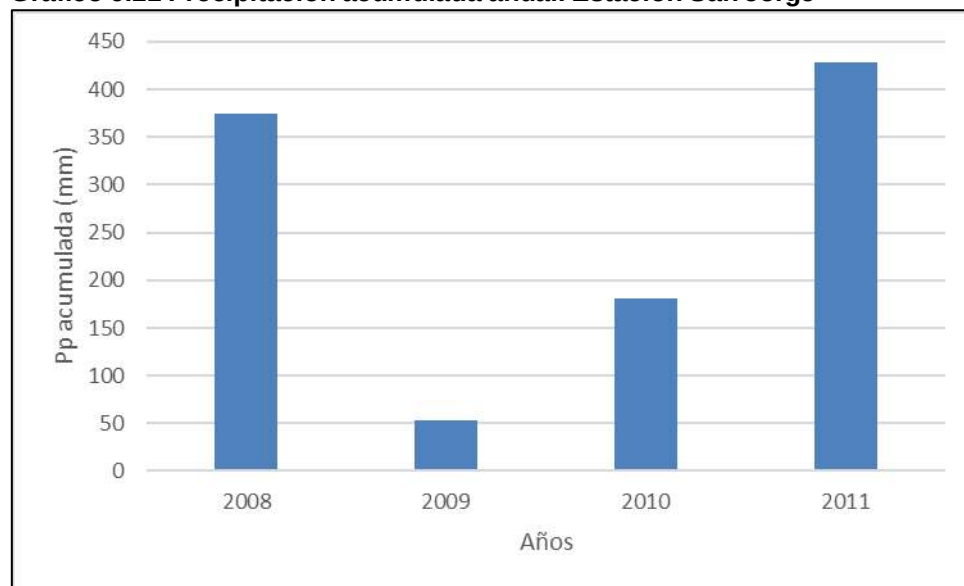
Referencias PAP: Promedia anual del periodo.

Gráfico 6.10 Precipitación media acumulada mensual. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Gráfico 6.11 Precipitación acumulada anual. Estación San Jorge



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022, en base a información suministrada por Proyecto San Jorge.

Referencia: Los datos correspondientes al año 2007 no fueron considerados debido a que las mediciones comenzaron en julio del citado año.

VII. Análisis comparativo de registros meteorológicos

7. Variables

7.1. Temperatura

Las temperaturas promedios mensuales registradas en la estación San Jorge son menores a las registradas en resto de las estaciones meteorológicas. La localidad de Cerro Burek posee temperaturas superiores a las registradas en Uspallata tanto en promedio como máximas y mínimas. Las diferencias mencionadas pueden deberse a la orografía que caracterizan la zona del Cerro Burek. Sin embargo, la amplitud térmica en ambas estaciones presenta un patrón similar que varía entre los -10°C y los 30°C , siendo los meses de junio y julio los más fríos y enero y febrero los meses más cálidos. En el histórico anual no se visualizan grandes variaciones en el tiempo mostrando la misma estacionalidad entre los diferentes años.

7.2. Presión atmosférica

Los valores de presión atmosférica registrada por las tres estaciones no presentan diferencias obteniendo valores medios mensuales de estas variables correspondientes a de 738,78; 747,82 y 808,07 mb para Estación San Jorge, Cerro Burek y Uspallata; respectivamente. Sin embargo, podemos observar que en Cerro Burek la presión tiene algunos meses con mayor variación registrando valores cercanos a 1000 mba. No se observan variaciones temporales estacionales ni anuales en ninguna de las 3 estaciones.

7.3. Humedad Relativa

La humedad relativa toma valores máximos similares en las estaciones (98-100%). Sin embargo, en Cerro Burek la menor humedad se registró en julio y los meses más húmedos fueron febrero y marzo, mostrando el patrón esperado para el régimen de lluvias estivales en la zona. Por otro lado, la estación San Jorge presenta valores mínimos en noviembre y máximos en mayo-junio mientras que Uspallata presenta valores mínimos en octubre y máximos en julio. Los valores promedios para todos los años analizados fueron muy distintos, en cerro Burek fue de 25,75%, Estación San Jorge 38,01% y Uspallata fue del 45%. No se registraron anomalías entre años mostrando un patrón dentro de cada estación.

7.4. Velocidad y dirección del viento

La velocidad promedio para Cerro Burek es de 15 km/h mientras que para Estación San Jorge fue de 10,46 km/h. La dirección predominante en Cerro Burek para todas las estaciones es oeste, excepto para invierno que es noreste. En la estación San Jorge se observa una anomalía, en el período comprendido entre el año 2009-2011 la dirección es predominantemente Norte en la totalidad de los datos, mientras que para el período 2007-2008 en las estaciones otoño-invierno resultaron predominantemente oeste-noroeste y en primavera- verano este-sureste. En cerro Burek, la primavera es la estación con mayor velocidad de viento, por el contrario, San Jorge presenta mayores velocidades en invierno. Los meses con menor velocidad para Cerro Burek y Estación San Jorge es otoño.

7.5. Precipitación

Las medias de las precipitaciones acumuladas en las estaciones meteorológicas son diferentes. En Cerro Burek es de 63,26 mm mientras que para San Jorge fue de 213,48 mm y en Uspallata fue de 114 mm. Las estaciones más lluviosas en cerro Burek es verano y otoño mientras que las más secas son invierno y primavera. Por otro lado, para la estación San Jorge y Uspallata las estaciones más lluviosas son verano e invierno mientras que las más secas son otoño y primavera. En cerro Burek, se observaron anomalías en los datos de precipitación correspondientes al año 2014.

Tabla 7.1 Tabla comparativa de variables climáticas entre estaciones

			Estación Cerro Burek	Estación Uspallata	Estación San Jorge
Temperatura	Promedio	Media	11,95 C	13,33 °C	8,25 °C
	Máxima	Máxima absoluta	33,5 °C	37,8 °C	28,40 °C
		Mes	Enero	Diciembre	Marzo
		Año	2019	1994	2010
	Mínima	Mínima absoluta	-12,7 °C	-17,9°C	-16,6°C
		Mes	Julio	Junio	Julio
		Año	2010/2013	1984	2007
Presión atmosférica	Promedio	Media	747,82 mb	808,7 mb	738,78 mb
	Máxima	Valor absoluto	1039,9 mb	868,7 mb	748,60 mb
		Mes	Agosto	Septiembre	Abril
		Año	2021	1997	2011
	Mínima	Máxima absoluta	723,8 mb	582,4 mb	727,2 mb
		Mes	Agosto	Enero	Agosto
		Año	2021	2013	2008
Humedad relativa	Promedio	Media	25,75%	46,07%	44,48%
	Máxima	Valor absoluto	100%	100%	98%
		Mes	Variable	Variable	Mayo
		Año	Variable	Variable	2008
	Mínima	Valor absoluto	0%	9%	4%
		Mes	Variable	Junio	Variable
		Año	Variable	2010	Variable
Viento	Velocidad Máxima	Máxima absoluta	88,5 km/h	S/D	61,20 km/h
		Mes	Agosto	S/D	Octubre
		Año	2009/2017	S/D	2009
	Velocidad Promedio	2005-2021	15 km/h	S/D	10,46 km/h

			Estación Cerro Burek	Estación Uspallata	Estación San Jorge
	Dirección	Predominante	norte- noroeste	S/D	oeste- noroeste (otoño invierno) y este- sureste (primavera- verano)
Precipitación	Pp acumulada media anual	Valor absoluto	63,26 mm	114 mm	213,48 mm

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

S/D: Sin dato

VIII. Conclusiones

En base a los datos procesados se evidencia que el clima del área del proyecto corresponde al clima secos de estepas descripto por la bibliografía. En cuanto a la estación Cerro Burek se observan diferencias en relación a la estacionalidad debido a la frecuencia de la toma de datos, la ubicación y orografía del área.

En la estación Cerro Burek se denota una marcada estación seca en invierno, al igual que estación San Jorge, por el contrario, en Uspallata la estación húmeda también se presenta en invierno. La temperatura es en promedio mayor en Uspallata, sin embargo, la diferencia en la frecuencia de la toma de los datos puede ser el factor que más afecta a esta diferencia. En cuanto a dirección del viento para la zona de Cerro Burek los vientos son principalmente del noroeste. En cuanto a la dirección del viento del área de San Jorge, no es posible establecer con certeza la predominancia debido a la presencia de datos anómalos entre los años 2009-2011, por lo que la serie analizada, es insuficiente.

La precipitación media acumulada resulta mayor en la estación San Jorge. Es destacable que la estacionalidad es diferente entre las estaciones.

A pesar de la cercanía entre ambas estaciones analizadas, se observan diferencias en sus valores, las mismas pueden deberse a la diferencia de altura a la que se encuentran, y que las mediciones y diferencias en la toma de datos pueden mostrar diferencias significativas.

Se debe tener en cuenta que la estación san Jorge tiene valores solo de 4 años por lo tanto las comparaciones temporales son poco precisas en relación a las demás estaciones, teniendo en cuenta que se necesitan como mínimo 30 años de datos para caracterizar el clima de una zona.

IX. Bibliografía

Servicio Meteorológico Nacional (2021). Estación Meteorológica Uspallata.

CASLEO (2021). Estación meteorológica Cerro Burek.

Minera San Jorge (2018). Estación meteorológica San Jorge.



Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Mendoza,

Referencia: Presentación parte 7 EX-2025-00278264- -GDEMZA-MINERIA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 113 pagina/s.