

Oficina de Servicios Climáticos  
Sección Climatológica  
Dirección Meteorológica de Chile



# Olas de Frío en Chile

Metodología para el estudio y monitoreo de  
los eventos de las bajas temperaturas.



# Contenido

Introducción	3
Ola de Frío: ¿Cómo se define?	4
Metodología: Cálculo del umbral	5
Monitoreo de las Olas de Frío	6
Históricos de Ola de Frío	9
Metadata: Datos utilizados	10



# Introducción

Los eventos de Ola de Frío son extremos y perjudiciales para la salud, agricultura, ganadería, etc. El monitoreo de estos nos permite identificar la frecuencia e intensidad de estos fenómenos. Esta es una herramienta más, para la toma de decisiones, como por ejemplo el código azul en salud, medidas apropiadas en la agricultura y ganadería, etc.

En nuestro país, un evento de Ola de Frío se produce cuando la temperatura mínima diaria es inferior al umbral diario climatológico y debe durar por tres o más días consecutivos. Las estaciones utilizadas en este monitoreo de Olas de Frío, abarcan desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Península Antártica Chilena.

El monitoreo entrega la actualización de eventos de Ola de Frío de los últimos 90 días, resumen anual, histórico y umbrales climatológicos.

## Ola de Frío: ¿Cómo se define?

Se define como un evento de Ola de Frío, el periodo de tiempo en el cual las temperaturas mínimas diarias son inferior al umbral diario considerado extremo, por tres días consecutivos o más. Este umbral diario corresponde al percentil 10 de distribución para el periodo 1991-2020. Las Olas de Frío ocurren durante todo el año, siendo las de mayor interés las que se registran durante la época de invierno.

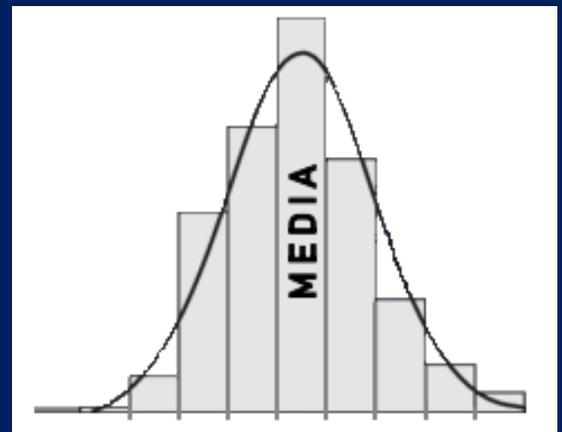
## Percentil 10: ¿Cuándo es un valor extremo?

¿Qué es un valor extremo? Para la climatología, los valores extremos corresponden a aquellos que, en un conjunto representativo de mediciones, se encuentran muy alejados de los valores medios.

Un ejemplo simple de entender es imaginar que tenemos 1000 datos de temperatura mínima diaria de un mes específico ordenados de menor a mayor. La mayoría de dichas temperaturas estarán concentradas cerca de la media (barra más alta en la figura).

Sin embargo, hacia los extremos, estarán las temperaturas más altas y más bajas de dicha nube de datos. Para determinar el valor del percentil extremo o percentil 10, contamos desde izquierda a derecha desde el valor 1 hasta el valor 100.

Ese valor corresponderá, entonces, al umbral para definir que para ese día, mes y estación meteorológica, la temperatura comienza a ser considerada como extrema.



↑  
Percentil 10

# Cálculo umbral extremo

Las Olas de Frío se determinan en base a un umbral, el cual delimita si la temperatura mínima diaria pertenece a un valor extremo. La construcción del umbral se realiza tomando un periodo de 30 años de datos diarios de temperatura mínima, para luego ordenar los datos y obtener la distribución de ellos, donde el valor inferior va hacer el percentil 10. De esta manera, tendremos un valor de umbral para cada día del año.

La DMC ya ha definido que para comenzar a hablar de Olas de Frío se deben cumplir los siguientes criterios:

1. La temperatura mínima diaria tiene que ser inferior o igual al umbral del percentil 10 diario climatológico.
2. El descenso de este umbral debe ser de al menos 3 días consecutivos.
3. Las olas de frío existen todo el año y se monitorean todo el año.

# Monitoreo Online de las Olas de Frío

La DMC tiene como monitoreo las principales estaciones meteorológicas de Chile en el siguiente link:

<https://climatologiaqa.meteochile.gob.cl/application/diarieo/mapaRecienteOlaDeFrio>

La página de inicio del monitoreo de Olas de Frío muestra, a la izquierda dos productos: el Monitoreo actual y últimos 90 días(1) y el Resumen Anual(2). En (3)encuentras el producto Históricos OF y en (4) Umbrales OF.

En la parte inferior (5), definición de una Ola de Frío y el informe técnico con los principales datos técnicos del monitoreo. Y por último en el lado derecho se encuentra el mapa con todas las estaciones que son monitoreadas (6). En color azul parpadeante, se muestran las estaciones que registraron al menos una Ola de Frío en los últimos 90 días y en color gris , las estaciones sin Olas de Frío en el mismo periodo.

### Monitoreo de Olas de Frío

El monitoreo de olas de frio se actualiza diariamente a las 8 AM

#### Monitoreo actual y últimos 90 días **1**

Este producto está actualizado hasta el último día con información meteorológica y permite monitorear el comportamiento de la temperatura mínima y olas de frio

#### Resumen Anual **2**

Este producto permite conocer el número total de las olas de frio del año

#### Histórico OF **3**

Listado de todas las Olas de Frio ocurridas entre 1970 y la actualidad

#### Umbrales OF **4**

Percentil 10 diario de la temperatura mínima utilizado para definir Olas de Frio

### Definición de una ola de frio **5**

- Se define como un evento de Ola de frio, el periodo de tiempo en el cual las temperaturas mínimas diarias superan un umbral diario considerado extremo, por tres días consecutivos o más.
- Este umbral diario corresponde al percentil 10 de distribución para el periodo 1981-2010. Solo en algunas estaciones se ha utilizado un periodo climatológico diferente debido a datos faltantes dentro de la serie de la estación.

### Estaciones con Olas de Frio los últimos 90 días **6**

Seleccione una estación para detalles de las olas de frio



# Monitoreo Actual y Últimos 90 días

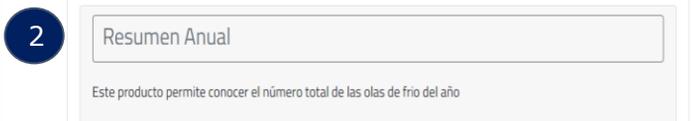
Al hacer click en la opción **1** aparecerá para elegir una estación meteorológica y la fecha del último dato del monitoreo **1.1**, permitiendo al usuario analizar y estudiar los periodos anteriores a la fecha actual. Si se quiere acceder de forma rápida al monitoreo últimos 90 días, se tiene que elegir el día o la estación del listado **6** se recomienda hacer click en cualquiera de los puntos de mapa. Este producto contiene, para todas las estaciones de monitoreo, un análisis de los últimos 90 días previos a la fecha actual, en donde se apreciará visualmente la temperatura máxima diaria, el umbral de Ola de Frío y los periodos en donde ha ocurrido una Ola de Frío al cumplirse las condiciones necesarias, tal como se ve en la figura **1.2**

The image shows a composite of three screenshots from the website of the Dirección Meteorológica de Chile. The top screenshot shows the main navigation menu with a circled '1' next to the 'Estaciones' (Stations) option. The middle screenshot shows the 'Monitoreo Últimos 90 días - Olas de Frío' form, with a circled '1.1' next to the search fields for 'Estación' (Station) and 'Fecha' (Date). The bottom screenshot shows the resulting data visualization for 'Quinta Normal, Santiago', with a circled '1.2' next to the graph. The graph plots 'Temperatura Máxima Diaria (°C)' on the y-axis (0 to 18) against dates on the x-axis. A blue line represents the daily maximum temperature, and a horizontal blue line represents the 'Umbral de Ola de Frío' (Cold Wave Threshold). A vertical blue bar highlights a period where the temperature drops below the threshold, indicating a cold wave event.

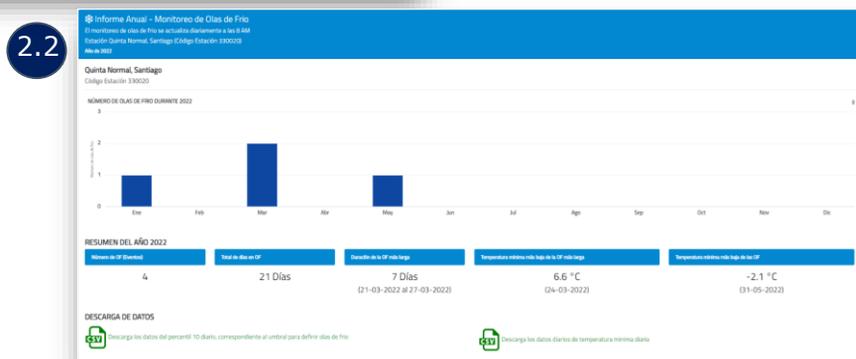
# Resumen Anual

Al hacer click en la opción **2** aparecerá una ventana donde se podrá elegir una estación meteorológica y un año específico **2.1**.

El producto mostrara un resumen del número de Olas de Frío registradas mes a mes durante el mes seleccionado como se muestra en **2.2**



A form titled 'Ola De Frío Anual de la Estación' with a subtitle 'Resumen Anual de las Olas de Frío de la Estación'. It includes a paragraph of instructions: 'Para obtener el producto solicitado, es necesario que suministre la información del siguiente formulario. Ingrese el código de la estación (WMO,OACI,Nacional) y el año. Si no conoce los códigos de la estación, puede consultar los datos de la estación al seleccionar ea icono de interrogación al extremo derecho del campo.' Below this are two input fields: 'Estación' with 'Código Nacional' and a question mark icon, and 'Año' with 'Año del Informe'. A 'Generar Informe' button is at the bottom.



## Consideraciones:

- Debido a que muchas Olas de Frío pueden cruzar de un mes a otro, se ha definido y estandarizado que la fecha de inicio de una Ola de Frío corresponde a su mes de ocurrencia, es decir, una Ola de Frío que ocurre entre el 30 de junio y el 5 de julio, está definida como una Ola de Frío ocurrida en junio, a pesar de que la mayor cantidad de días se encuentra en el mes siguiente.
- Lo mismo sucede si una Ola de Frío se traspasa de un año a otro, se considerará el año de inicio de dicha Ola de Frío como el año de ocurrencia, independiente de su duración.

# Histórico de Olas de Frío

En esta sección **3** están disponibles los datos históricos de Olas de Fríos para las principales estaciones meteorológicas de Chile. Este producto contiene un breve resumen de la principales características de las Olas de Frío como por ejemplo su duración, fecha de inicio y termino, temperatura mínima media del evento, la mínima más baja durante la Ola de Frío y la fecha de la mínima de dicho evento. Estos datos son descargables acá un ejemplo, las últimas Olas de Frío en Chile (Figura 1).

3

Histórico OF

Listado de todas las Olas de Frío ocurridas entre 1970 y la actualidad

Umrales OF

Percentil 10 diario de la temperatura mínima utilizado para definir Olas de Frío

4

4 Este producto contiene los valores diarios del percentil 10 en formato de tabla para todas las estaciones de monitoreo. Estos umbrales son los utilizados para definir o no la presencia de una Ola de Frío. Están calculados con el periodo (1991-2020) .

Umrales de Olas de Frío (Diurno)												
Cada anual del percentil 10 durante todo el año												
Estación: Guala Nueva, Santiago (2200m)												
Me	Fe	Ma	Abr	Ma	Ju	Ju	Ag	Se	Oct	Nov	Dic	En
1	11.0	10.0	9.0	7.5	6.5	5.5	4.5	3.5	2.5	1.5	0.5	-0.5
2	10.0	9.0	8.0	6.5	5.5	4.5	3.5	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.5
3	9.0	8.0	7.0	5.5	4.5	3.5	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.5	-2.5
4	8.0	7.0	6.0	4.5	3.5	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.5	-2.5	-3.5
5	7.0	6.0	5.0	3.5	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.5	-2.5	-3.5	-4.5
6	6.0	5.0	4.0	2.5	1.5	0.5	-0.5	-1.5	-2.5	-3.5	-4.5	-5.5
7	5.0	4.0	3.0	1.5	0.5	-0.5	-1.5	-2.5	-3.5	-4.5	-5.5	-6.5
8	4.0	3.0	2.0	0.5	-0.5	-1.5	-2.5	-3.5	-4.5	-5.5	-6.5	-7.5
9	3.0	2.0	1.0	-0.5	-1.5	-2.5	-3.5	-4.5	-5.5	-6.5	-7.5	-8.5
10	2.0	1.0	0.0	-1.5	-2.5	-3.5	-4.5	-5.5	-6.5	-7.5	-8.5	-9.5
11	1.0	0.0	-1.0	-2.5	-3.5	-4.5	-5.5	-6.5	-7.5	-8.5	-9.5	-10.5
12	0.0	-1.0	-2.0	-3.5	-4.5	-5.5	-6.5	-7.5	-8.5	-9.5	-10.5	-11.5
13	-1.0	-2.0	-3.0	-4.5	-5.5	-6.5	-7.5	-8.5	-9.5	-10.5	-11.5	-12.5
14	-2.0	-3.0	-4.0	-5.5	-6.5	-7.5	-8.5	-9.5	-10.5	-11.5	-12.5	-13.5
15	-3.0	-4.0	-5.0	-6.5	-7.5	-8.5	-9.5	-10.5	-11.5	-12.5	-13.5	-14.5
16	-4.0	-5.0	-6.0	-7.5	-8.5	-9.5	-10.5	-11.5	-12.5	-13.5	-14.5	-15.5
17	-5.0	-6.0	-7.0	-8.5	-9.5	-10.5	-11.5	-12.5	-13.5	-14.5	-15.5	-16.5

## Olas de Frío de Abril de 2023



### **Ola de Frío Santiago**

Duró 3 días  
 Valor más bajo fue 5.2 °C  
 Inicio 17/04/2023  
 Término 19/04/2023

### **Ola de Frío Coyhaique**

Duró 5 días  
 Valor más bajo fue -6.2 °C  
 Inicio 11/04/2023  
 Término 15/04/2023

### **Ola de Frío Chile Chico**

Duró 6 días  
 Valor más bajo fue -4.4 °C  
 Inicio 11/04/2023  
 Término 16/04/2023

Figura 1