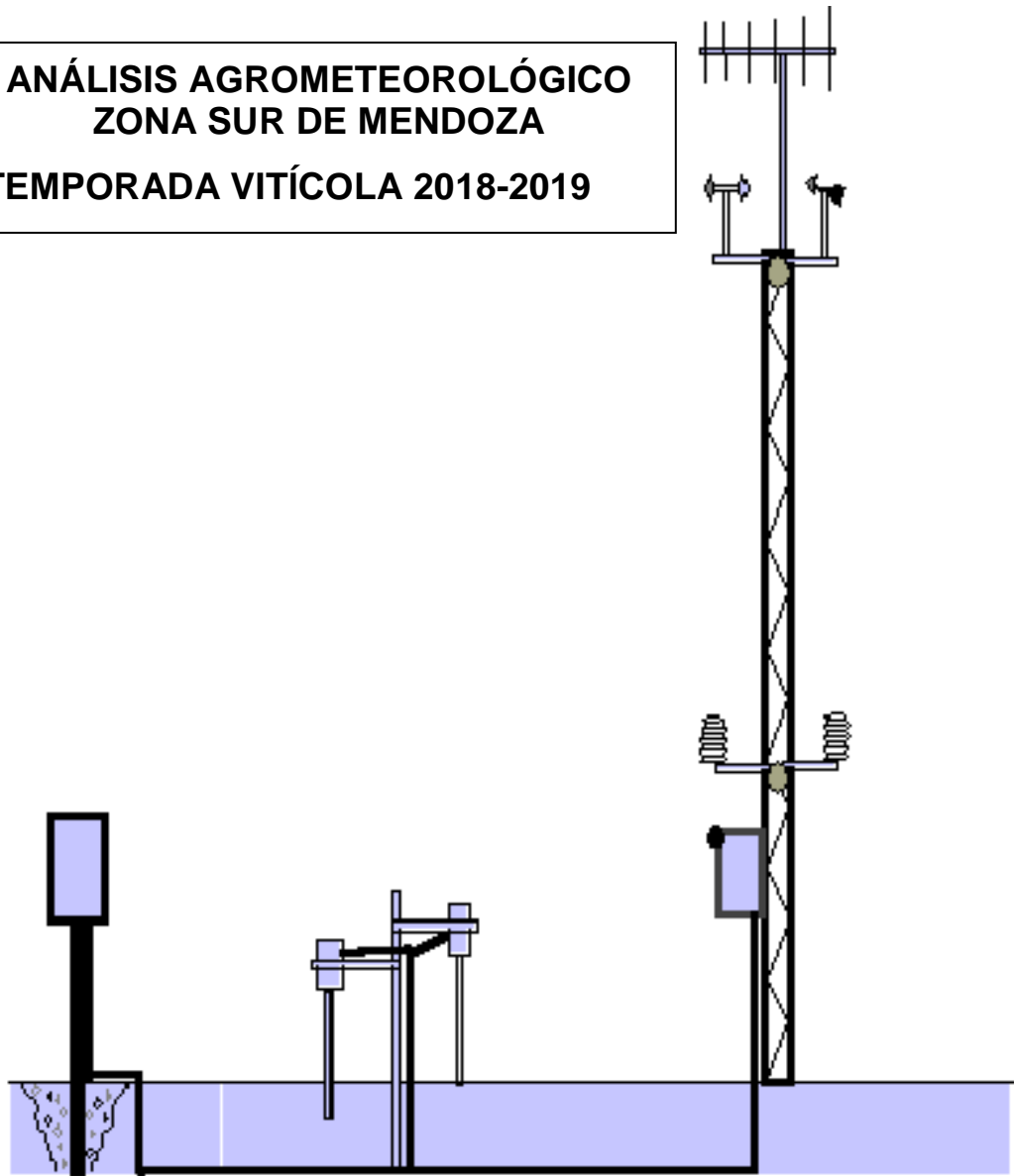


**MENDOZA GOBIERNO**  
**Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía**  
**Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas**

**ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO**  
**ZONA SUR DE MENDOZA**  
**TEMPORADA VITÍCOLA 2018-2019**



**RED DE ESTACIONES TELEMÉTRICAS AUTOMÁTICAS**

	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Altitud</b>
<b>LAS PAREDES</b>	S 34° 30' 34.8'	W 68° 22' 25.6'	813 msnm
<b>LA LLAVE</b>	S 34° 38' 51,7'	W 68° 00' 57.6	555 msnm

## **ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO DE LA TEMPORADA VITÍCOLA 2018-2019 - ZONA SUR DE MENDOZA**

### **INTRODUCCIÓN:**

Los resultados de la actividad vitivinícola están influenciados directamente por el complejo de factores abióticos y bióticos que definen agroecológicamente una zona, y en consecuencia resulta muy importante adoptar un manejo técnico agronómico de la vid, acorde a los factores meteorológicos.

Es muy importante en la vitivinicultura actual que, tanto productores como técnicos, cuenten con herramientas que les permitan realizar un manejo agronómico holístico del sistema productivo, logrando competitividad en los mercados y alcanzando las exigencias en calidad que los mismos demandan.

La Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas cuenta con datos e información de los parámetros agrometeorológicos más importantes.

### **MATERIALES**

Se utilizaron datos diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, humedad relativa, radiación solar, precipitación y hoja mojada correspondientes a las estaciones Las Paredes (El Usillal) y La Llave, pertenecientes a la red de estaciones telemétricas y automáticas de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas de la provincia de Mendoza, para el período setiembre 1998 - abril 2019.

Se han incorporado los datos estadísticos y de la temporada 2018-2019, de daños por helada y granizo producidos en la zona sur de la provincia de Mendoza.

### **METODOLOGÍA**

Se calcularon los promedios mensuales de temperatura máxima, mínima, media, humedad relativa y radiación solar para el período setiembre 2018 - abril 2017. Se obtuvieron los totales mensuales acumulados de precipitación, grados día y tiempo de hoja mojada (rocío) para igual período. Se calculó la frecuencia de heladas, el número de días con temperaturas entre 30°C y 33°C y el número de días con temperaturas superiores a 33°C. Se tomaron como registros históricos los promedios de las variables mencionadas anteriormente, desde setiembre del año 1998 a abril del año 2017.

Posteriormente se analizaron las diferencias y desvíos entre ambos períodos (actual e histórico).

**MENDOZA GOBIERNO**

**Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía**  
**Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas**

**LAS PAREDES**

**Tabla N°1: Registros mensuales correspondientes al período setiembre 2018 - abril 2019**

Mes	Tmax	Tmed	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	22,23	14,50	6,40	35,37	11,4	S/D	859	138,75
OCT	22,52	15,08	7,65	45,37	48,4	S/D	6140	159,9
NOV	27,21	19,53	11,84	45,13	39,4	S/D	2797	285,9
DIC	30,23	21,44	12,64	41,09	25,0	S/D	1120	354,7
ENE	31,19	23,43	15,66	43,80	19,8	S/D	1415	416,4
FEB	30,50	22,68	14,86	41,82	16,0	S/D	613	355,2
MAR	24,66	17,32	9,98	48,87	14,2	S/D	3624	227,1
ABR	24,52	16,63	8,75	49,82	5,8	S/D	3670	199,1
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	26,63	18,82	10,97	43,91	180,0		2529,75	2137,1

**Tabla N°2: Registros medios mensuales correspondientes al período 1998-2017**

Mes	Tmáx	T med	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	20,85	12,01	3,6	38,7	19,32	S/D	2719	64,73
OCT	24,11	16,1	7,6	42,32	36,98	S/D	3540	185,5
NOV	27,4	19,1	10,4	37,7	42,06	S/D	2155	273,1
DIC	30,5	21,9	13,1	38,1	43,1	S/D	1969	371,5
ENE	31,6	23,3	15,1	42,21	66,22	S/D	2727	409,2
FEB	30,4	21,8	14,0	46,25	34,24	S/D	2860	331,4
MAR	26,5	18,9	11,9	49,3	43,1	S/D	4340	276,4
ABR	22,1	14,6	7,1	50,62	27,6	S/D	3427	137,6
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	26,68	18,46	10,58	43,09	312,62		2967	2049,4

**T. máx:** Temperatura máxima media mensual (°C)

**T. med:** Temperatura media promedio mensual (°C)

**T. mín:** Temperatura mínima media mensual (°C)

**Hr:** Humedad relativa media mensual (%)

**Pp:** Totales mensuales acumulados de precipitación (mm)

**Rad:** Radiación solar promedio mensual (watt/m2)

**THM:** Tiempo en el cual se registro rocío sobre el sensor (minutos)

## MENDOZA GOBIERNO

### Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas

---

**Tabla N°3: Frecuencia de heladas:**

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	FEB	MAR
<b>1998-2016</b>	<b>5,09</b>	<b>0,57</b>	<b>0,22</b>	<b>0</b>	<b>0,08</b>
2018-2019	2	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabla N°4: Número de días con temperaturas entre 30 y 33 °C:**

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
<b>1998-2016</b>		<b>4,13</b>	<b>6,43</b>	<b>12,08</b>	<b>8,87</b>	<b>6,76</b>	<b>2,1</b>
2018-2019	1	4	5	6	10	10	2

**Tabla N°5: Número de días con temperaturas mayores de 33 °C:**

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
<b>1998-2016</b>		<b>1,0</b>	<b>2,63</b>	<b>8,2</b>	<b>10,51</b>	<b>7,2</b>	<b>1,78</b>
2018-2019	0	0	3	11	12	8	2

## MENDOZA GOBIERNO

Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía  
Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas

---

### ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO:

#### TEMPERATURA:

En el ciclo agrícola 2018/2019 de la vid, las temperaturas máximas medias fueron normales a las del promedio (desvío:  $-0.4^{\circ}\text{C}$ ), mientras que las mínimas medias fueron muy superiores (desvío:  $+4.98^{\circ}\text{C}$ ); en consecuencia las temperaturas medias se comportaron en forma superior a las históricas. Especialmente los meses de setiembre y abril fueron más cálidos en temperaturas mínimas y máximas, y noviembre respecto a las mínimas.

Las temperaturas medias fueron más bajas en marzo, ralentizando el proceso de maduración en las variedades tardías, y más altas que las históricas durante el mes de abril, con lo cual se cumplió normalmente dicho proceso.

Las últimas heladas tardías se registraron en los primeros días de setiembre de 2018 (1/9 y 2/9) y las primeras tempranas (débiles) los días 21 y 22/5/19; en consecuencia no tuvieron ningún efecto sobre el ciclo vegetativo ni reproductivo de la vid.

Respecto al número de días con temperaturas entre  $30^{\circ}\text{C}$  y  $33^{\circ}\text{C}$ , se destacan los meses de diciembre (6 días,  $-50\%$  respecto a lo histórico) y febrero (10 días,  $+47\%$  respecto a lo histórico), este último coincidente con la maduración de las uvas. En el caso de días con temperaturas superiores a  $33^{\circ}\text{C}$  (relacionada a la oxidación de los polifenoles), se destaca el mes de diciembre de 2018, con un desvío de  $+34\%$ , respecto al valor histórico.

Grados-día con base 10: se destaca el mes de setiembre de 2018, con 74  $\text{GD}_{10}$  más que los históricos, logrando una buena uniformidad en la fase fenológica de brotación de los viñedos. Durante el ciclo efectivo de la vid (octubre a marzo) se acumularon 1800 GD (similar al promedio histórico), con lo cual todas las variedades cultivadas en la región cumplieron la acumulación de calor y su ciclo en forma óptima.

#### PRECIPITACIÓN-HUMEDAD RELATIVA:

Respecto a las precipitaciones, en esta temporada (2018/2019) y durante el ciclo setiembre a abril, se registraron 180 mm, con un desvío negativo de 132,6 mm ( $-57\%$ ) respecto a los valores normales.

Se destacan los meses de enero, febrero y marzo de 2019, con valores muy bajos de precipitación (50 mm acumulados), compatible con una muy buena sanidad registrada en los viñedos durante la etapa de maduración. Durante la primavera (brotación), sólo el mes de octubre registró un valor levemente superior (48,4 mm) al promedio histórico.

La humedad atmosférica mensual se comportó con valores similares a los históricos.

El tiempo de hoja mojada (horas) durante el ciclo vegetativo, presentó un valor inferior al histórico, con un desvío de  $-15\%$  ( $-58$  horas); se destaca especialmente el periodo de diciembre a marzo, con un desvío negativo de  $56\%$ , también coincidente con la buena sanidad de la cosecha 2019.

## MENDOZA GOBIERNO

Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía  
Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas

### LA LLAVE

Tabla N°1: Registros mensuales correspondientes al período setiembre 2018 - abril 2019

Mes	Tmax	Tmed	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	23,24	14,82	5,96	28,66	5,4	S/D	734	146,6
OCT	24,23	15,94	7,57	39,68	27,5	S/D	6295	185,5
NOV	29,43	20,25	11,07	38,95	37,8	S/D	1469	307,65
DIC	31,93	22,28	12,63	35,78	18,7	S/D	2173	380,7
ENE	33,71	24,59	15,47	37,16	15,8	S/D	2383	452,5
FEB	33,21	23,86	14,51	31,70	45,2	S/D	1413	388,25
MAR	26,34	18,50	10,66	43,20	7,0	S/D	5623	263,65
ABR	26,02	16,97	7,91	44,13	5,4	S/D	5369	209,1
TOTAL PROMEDIO	28,51	19,65	10,72	37,41	162,8		25459	2333,9

Tabla N°2: Registros medios mensuales correspondientes al período 1998 - 2017

Mes	Tmáx	Tmed	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	20,84	11,86	3,45	36,1	20,28	S/D	3304	56,84
OCT	25,24	15,21	7,60	39,7	28,33	S/D	3765	160,44
NOV	28,61	18,74	11,67	39,32	29,72	S/D	2231	262,1
DIC	31,46	22,66	13,60	39,11	37,98	S/D	2058	390,5
ENE	32,81	23,99	15,51	42,33	40,71	S/D	2461	433,12
FEB	31,62	22,95	14,65	45,76	38,05	S/D	2488	361,2
MAR	26,17	18,69	11,50	46,63	30,85	S/D	4071	269,7
ABR	22,58	14,35	7,06	53,82	23,37	S/D	3027	129,01
TOTAL PROMEDIO	27,41	18,55	10,63	42,84	249,29		2415	2062,91

T. máx: Temperatura máxima media mensual (°C)

T. med: Temperatura media promedio mensual (°C)

T. mín: Temperatura mínima media mensual (°C)

Hr: Humedad relativa media mensual (%)

Pp: Totales mensuales acumulados de precipitación (mm)

Rad: Radiación solar promedio mensual (watt/m2)

THM: Tiempo en el cual se registró rocío sobre el sensor (minutos)

## MENDOZA GOBIERNO

### Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas

---

**Tabla N°3: Frecuencia de heladas:**

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	FEB	MAR
1998-2016	6,38	0,20	0,26	0	0
2018-2019	4	3	0	0	0

**Tabla N°4: Número de días con temperaturas entre 30 y 33°C:**

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1998-2016		1,71	3,87	9,66	8,45	7,61	6,06
2018-2019	1	3	9	6	5	5	8

**Tabla N°5: Número de días con temperaturas mayores de 33°C:**

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1998-2016		1,68	4,63	11,86	15,51	11,97	3,61
2018-2019	1	2	6	15	19	17	3

## **MENDOZA GOBIERNO**

**Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía**  
**Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas**

---

### **ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO:**

#### **TEMPERATURA:**

En el ciclo agrícola 2018/2019 de la vid, las temperaturas medias, máximas y mínimas medias fueron superiores a las del promedio histórico, destacándose como muy cálidos los meses de setiembre y abril, con desvíos positivos (+2.4°C a +3.4°C).

Durante la etapa de maduración, a pesar de un mes de marzo algo más fresco, el periodo enero a abril tuvo una acumulación de temperaturas superior al valor histórico (desvío positivo de +3.9°C); cumpliéndose en forma normal dicha etapa.

Las últimas heladas tardías se registraron el 3 y 10/10/2018 (-0.1°C y -0.7°C, respectivamente), débiles y de corta duración y con baja incidencia de daños sobre la producción. La primera helada temprana (-0.9°C) se registró el día 11/5/2019, sin consecuencias en la producción y con muy buena acumulación de reservas (agostamiento) en los sarmientos.

Respecto al número de días con temperaturas entre 30°C y 33°C, se destacan los meses de octubre y noviembre (desvío de +95% respecto a lo histórico) y el periodo de verano (diciembre a marzo), con una disminución del 60% de días, respecto a lo histórico. En el caso de días con temperaturas superiores a 33°C (relacionada a la oxidación de los polifenoles), se destaca sólo el mes de febrero de 2019, con un aumento del 44% de días, respecto al valor histórico.

Grados-día con base 10: se destacan los meses de setiembre y octubre de 2018, con 115 GD<sub>10</sub> más que los históricos, logrando una buena uniformidad en la fase fenológica de brotación de los viñedos. Durante el ciclo efectivo de la vid (octubre a marzo) se acumularon 1978 GD (101 GD superiores al promedio histórico), con lo cual todas las variedades cultivadas en la región cumplieron la acumulación de calor y su ciclo en forma óptima.

#### **PRECIPITACIÓN-HUMEDAD RELATIVA:**

Respecto a las precipitaciones, en esta temporada (2018/2019) y durante el ciclo setiembre a abril, se registraron 162,8 mm, con un desvío negativo de 86,4 mm (-34%) respecto a los valores normales.

Se destacan los meses de diciembre, enero, marzo y abril de 2019, con valores muy bajos de precipitación (91,1 mm acumulados), compatible con una muy buena sanidad registrada en los viñedos durante la etapa de maduración. Durante la primavera (brotación y crecimiento de brotes), los meses de setiembre y octubre registraron valores inferiores al promedio histórico, con una acumulación de 70,7 mm en dicha estación del año.

La humedad atmosférica mensual, durante todo el ciclo vegetativo de la vid, se comportó con valores inferiores a los históricos (por debajo del 40% entre setiembre y febrero), favoreciendo la sanidad óptima de los viñedos.

El tiempo de hoja mojada (horas) durante el ciclo vegetativo, presentó un valor superior al histórico, con un desvío de +9% (+34 horas); también coincidente con la buena sanidad de la cosecha 2019.



## MENDOZA GOBIERNO

Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía  
Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas

---

### CONTINGENCIAS CLIMÁTICAS:

Las siguientes tablas (Nº 6 y 7) muestran las estadísticas de las contingencias climáticas ocurridas en la serie histórica y la actual para la zona sur de Mendoza:

Tabla N°6: Daños por granizo en vid (superficie afectada, en hectáreas)

CAMPAÑA	SAN RAFAEL	GENERAL ALVEAR	TOTAL SUR
Promedio 1993 - 2018	3169,15	1121,47	4290,62
Temporada 2018 - 2019	2749,57	1298,89	4048,46

Tabla N°7: Daños por helada en vid (superficie afectada, en hectáreas)

CAMPAÑA	SAN RAFAEL	GENERAL ALVEAR	TOTAL SUR
Promedio 1995 - 2018	1993,40	945,55	2938,95
Temporada 2018 - 2019	1644,13	641,16	2285,29

### CONCLUSIONES GENERALES

Habiendo realizado un relevamiento entre los distintos enólogos e Ingenieros agrónomos de la zona respecto a las cualidades de la materia prima obtenida durante la presente campaña, se llega a las conclusiones que se detallan a continuación:

**Brotación:** se produjo dentro de la época normal para esta fase fenológica, para las variedades de la zona.

**Rendimientos:** algo inferiores a los años de cosecha normal; ello tiene relación directa con los daños originados por el granizo y heladas en algunas zonas del oasis sur; además sigue teniendo incidencia la necesidad de riegos complementarios dentro del manejo técnico de los viñedos, lo cual no siempre es posible dada la escasez del recurso hídrico; sólo en aquellos casos donde se aplica manejo de riego por goteo, se pudo equilibrar ese déficit hídrico. En algunas zonas microclimáticas la incidencia del viento zonda al momento de floración y cuaje también tuvo su efecto negativo para la conformación del racimo.

**Maduración:** se produjo una ralentización del proceso durante el mes de marzo, con temperaturas medias inferiores a lo normal (y menor acumulación de calor en dicho mes), lo que tuvo incidencia en algunas variedades de ciclo más largo, como Cabernet sauvignon y Bonarda Mendoza, con retrasos de 7 a 10 días en la fecha de vendimia.

## **MENDOZA GOBIERNO**

**Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía  
Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas**

---

Respecto a la calidad enológica de las uvas, especialmente en los varietales de vinos de alta gama, la opinión generalizada es que con ellas se obtuvieron caldos que garantizan vinos de excelente graduación alcohólica, frutados, de mejor acidez, buena cantidad de polifenoles e intensidad de color en las uvas tintas; como también fue destacable la sanidad (en especial en lo que respecta a enfermedades fúngicas), debida a la buena insolación y bajo registro de lluvias y de rocío, en el periodo desde enero a cosecha.

Ing. Agr. Raúl R. Besa  
Departamento Técnico DACC - Zona Sur de Mendoza