

Variabilidad climática vs cambio climático. Conceptos y realidades en la zona cafetera colombiana



Juan Carlos García López
Agroclimatología

Contenido

- Introducción
- Historia humana y comparada del clima (Le Roy Ladurie, 2017)
- Historia climática del territorio colombiano (Mora-Pacheco, 2019)
- Una mirada a las series climáticas con más de 40 años
- El clima, el cafeto y sus impactos
- Reflexiones

Introducción



Bello, Colombia - 2010





Campo de la Cruz, Colombia - 2011





Informe sobre diagnóstico a fincas cafeteras del departamento del Tolima, afectadas por evento “El Niño”, octubre de 2015

Introducción - Definiciones

Cambio climático: un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial



Variabilidad climática: se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos del clima en todas las escalas temporales y espaciales



Normal climatológica reglamentaria: son medias de los datos climatológicos calculadas para períodos consecutivos de 30 años

1981
2010

¿Cuál es la diferencia entre variabilidad climática y cambio climático?

Cambio climático ⇒ antrópico, altera la composición atmosférica.

Variabilidad climática ⇒ causas naturales.

Variabilidad climática ⇒ períodos cortos y medianos de tiempo

Cambio climático ⇒ período largo (mayor o igual a 30 años)

Fuente: Quinto informe IPCC; Guía básica de conceptos sobre el cambio climático (3ra Comunicación ambiental) IDEAM, 2013; OMM, 2014

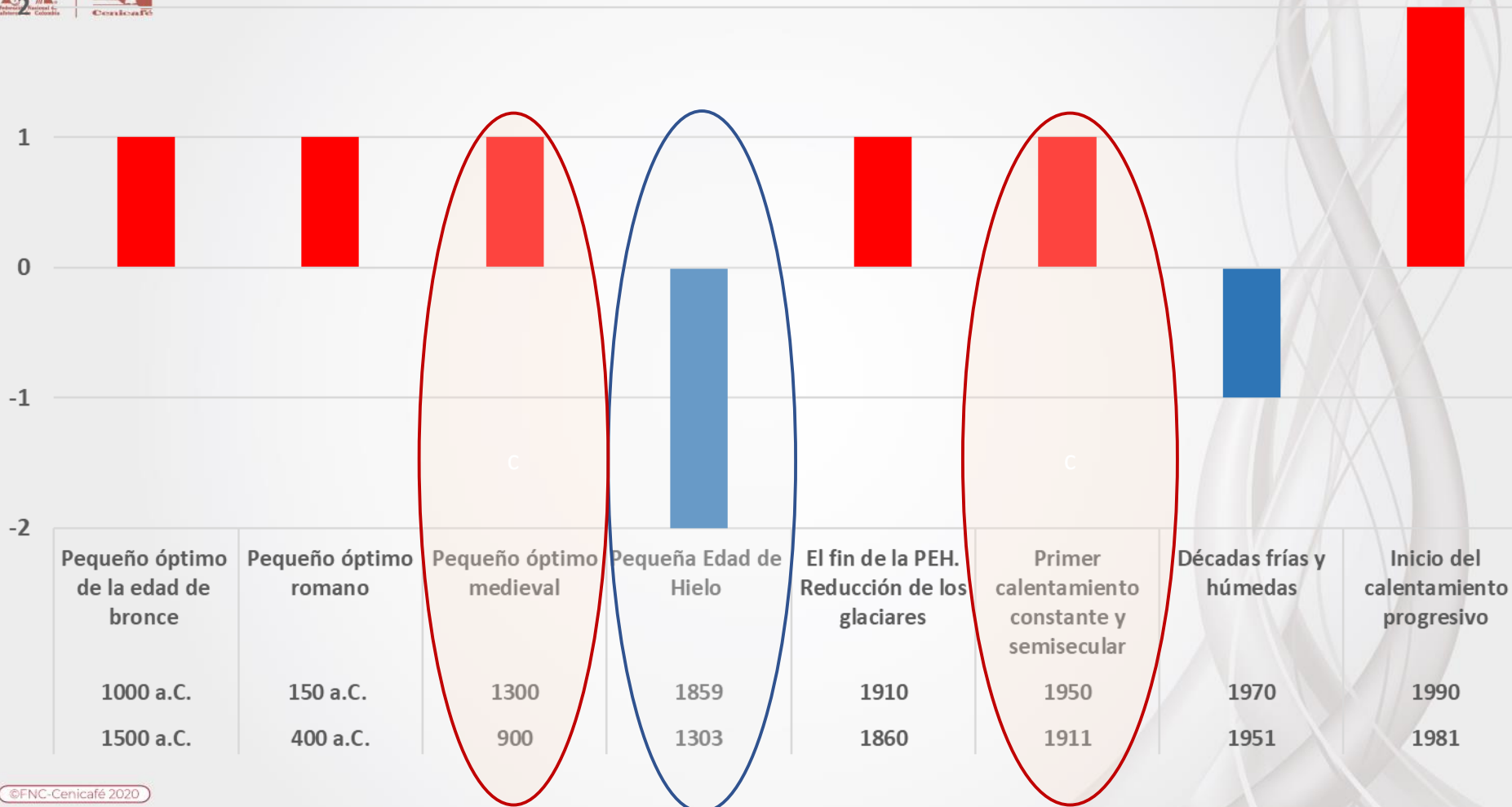
Historia humana y comparada del clima (Le Roy Ladurie, 2017)

Escalas de severidad para las Estaciones en el hemisferio Norte de Europa

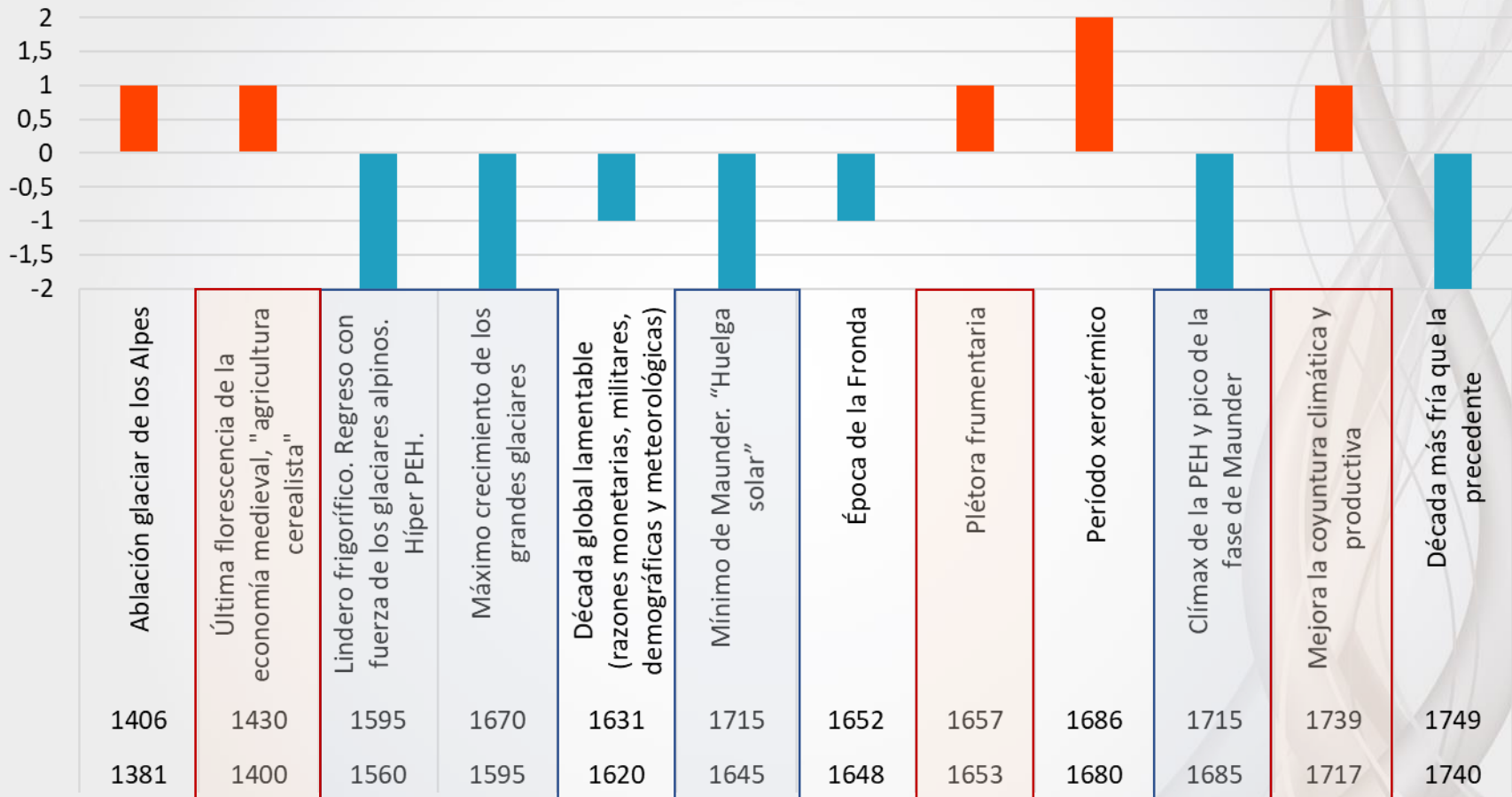
Categoría	Definición Escala van Engelen	
	Verano	Invierno
1	Extremadamente fresco	Extremadamente templado
2	Muy fresco	Muy templado
3	Fresco	Templado
4	Bastante fresco	Bastante templado
5	Normal	Normal
6	Caliente	Frío
7	Bastante caliente	Severo
8	Muy caliente	Muy Severo
9	Extremadamente caliente	Extremadamente severo

Estación	Descripción meteorológica	Valoración
Todas las estaciones	Frío y húmedo	-3
Invierno	Extremo	-2
Invierno	Severo	-1
Normal	Normal	0
Verano	Caliente	1
Verano	Caliente extremo	2
Todas las estaciones	Caliente y seco	3

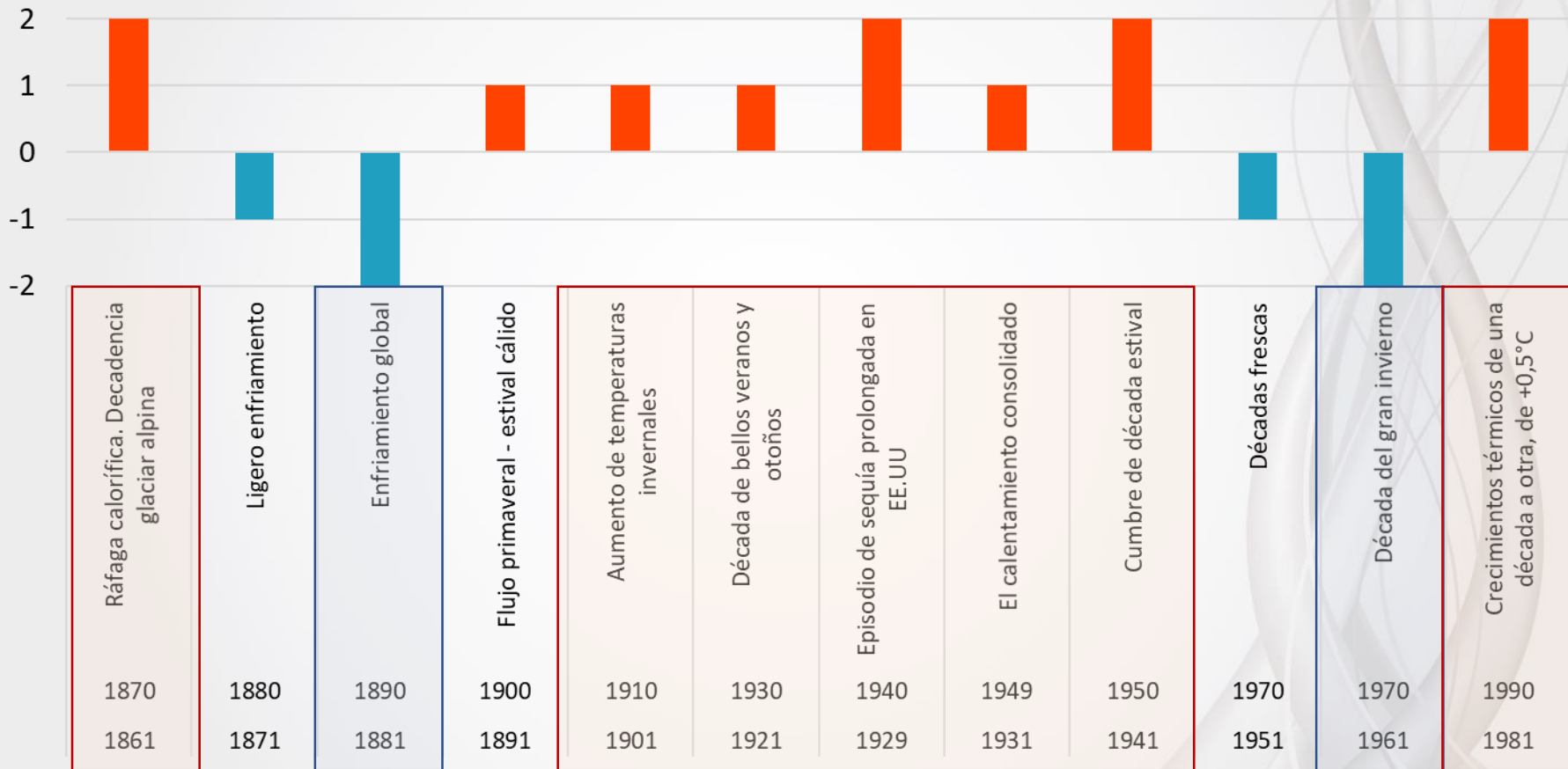
Pequeñas Eras



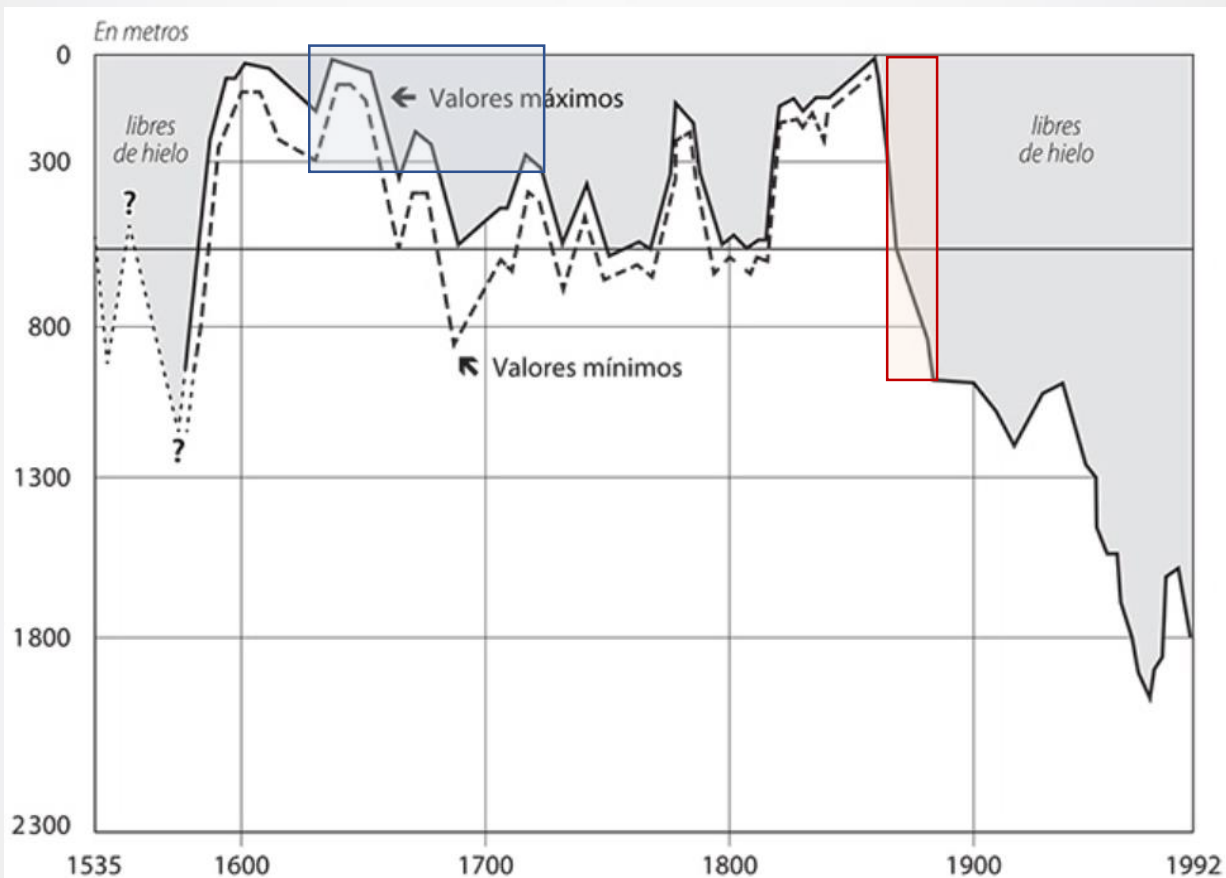
Períodos sobresalientes entre los siglos XIV y XVIII



Períodos sobresalientes entre los siglos XIX y XX

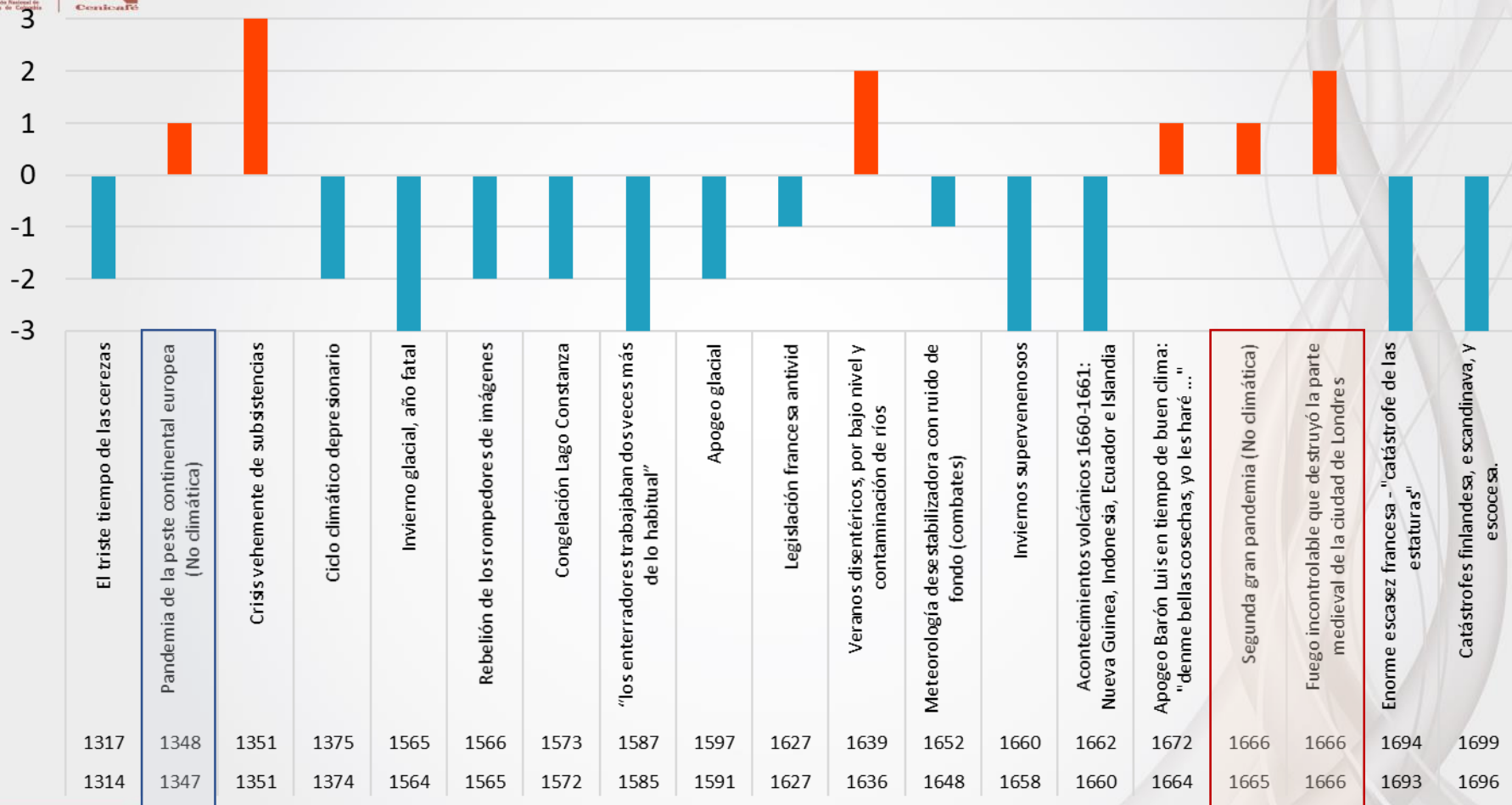


Progreso y retroceso del glaciar debajo de Grindewald (Suiza)

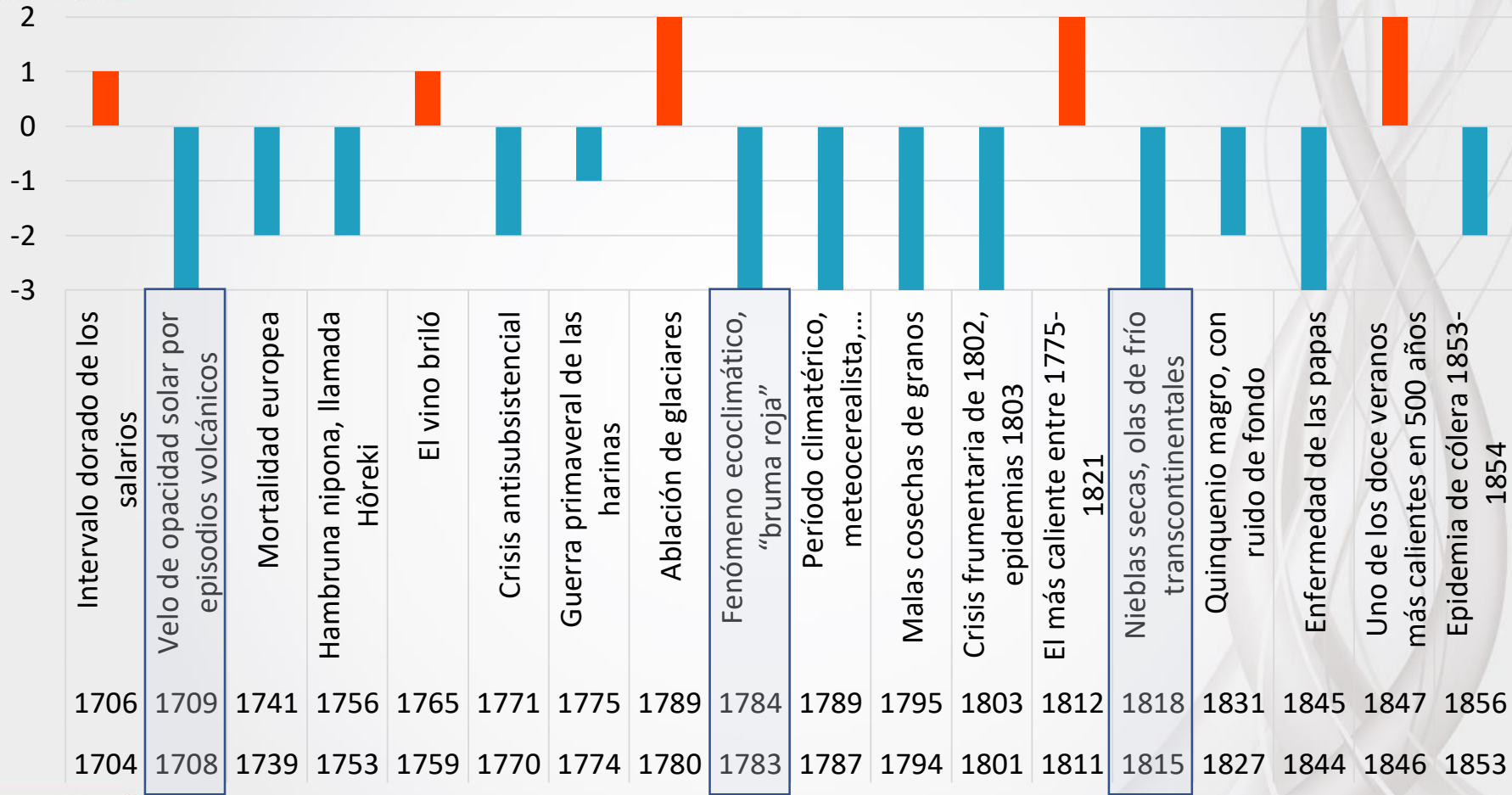


FUENTE: Hanspeter Holzhauser *et al.*, *Holocène* 15, 6, 2005, p. 1695.

Sucesos importantes entre los siglos XIV y XVII



Sucesos importantes entre los siglos XVIII y XIX

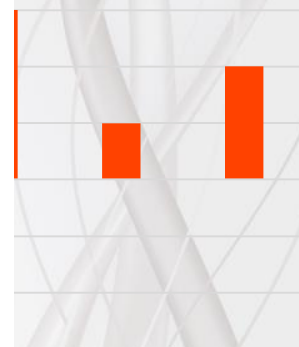


Sucesos importantes en el siglo XX

3
2
1
0
-1
-2
-3

“En materia de negocios la situación empeora. La prohibición de exportar café que acaban de hacer los EE. UU. ha traído el alarma más inconcebible.”

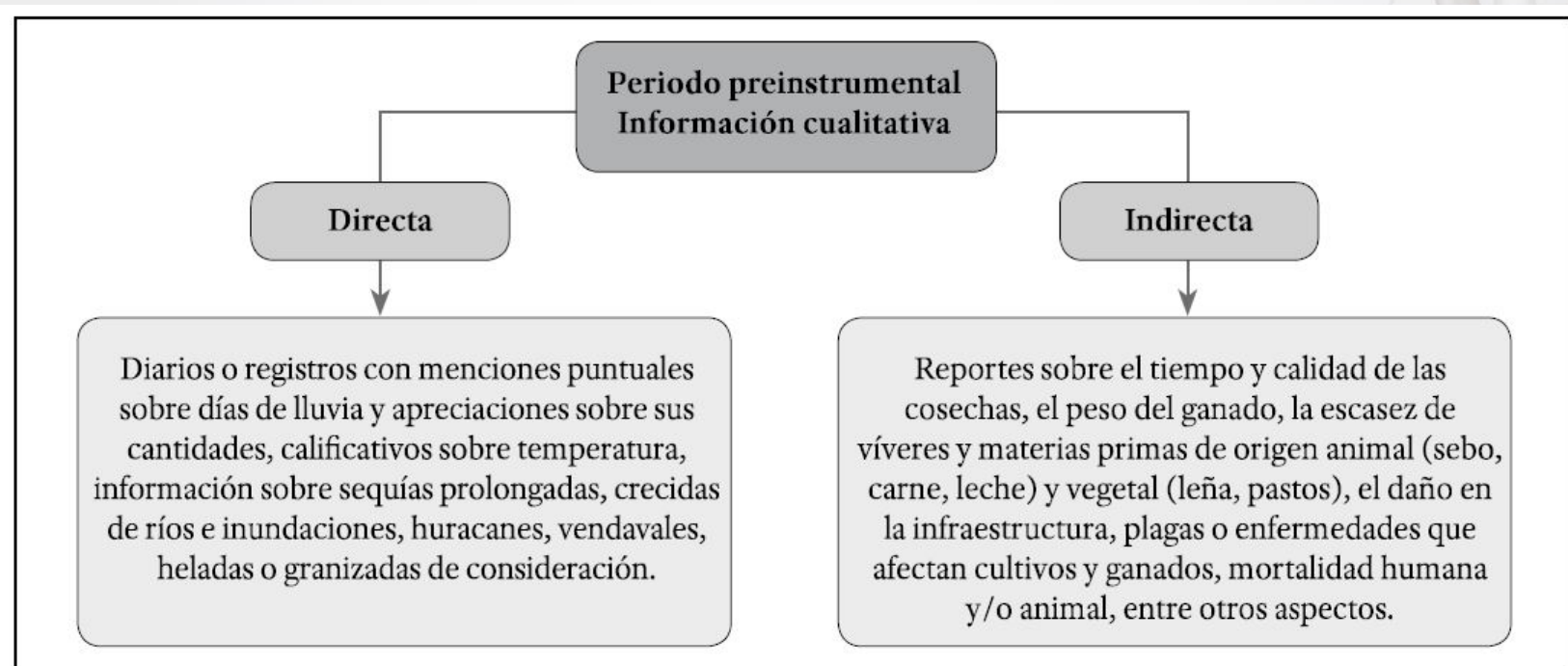
“Por su parte, el larguísimo verano arruinó las sementeras, atrasó los ganados y los orejones de la Sabana están también inconsolables. La grippa vino a determinar la carestía del mercado, lo que ha motivado conatos de bochinche. Un limón vale diez pesos. Una naranja cinco. Una botella de leche, doce. Una libra de carne veinticinco. Una pastilla de eucaliptol, tres pesos.”



Crisis específica de subsistencias	Virus de la gripe española	Época de las grandes espigas	Globalmente caliente	Gran depresión	Año térmico global más caliente desde 1921	Lluvias y crisis	Las cosechas fracasaron al principio de la guerra	Crisis de subsistencias	Invierno glacial transcontinental ene-feb	Efecto de la fiebre de Hong Kong en 1969	Disminución de recursos hidroeléctricos, incendios de bosques y tierras	Posibilidad de calentamiento global antrópico	Sequía en EE. UU
1917	1918	1921	1926	1929	1934	1935	1942	1947	1963	1970	1976	1979	1980
1917	1918	1921	1926	1928	1934	1935	1940	1947	1962	1969	1976	1979	1980

Historia climática del territorio colombiano (Mora-Pacheco, 2019)

Información cualitativa de las fuentes en períodos pre-instrumentales

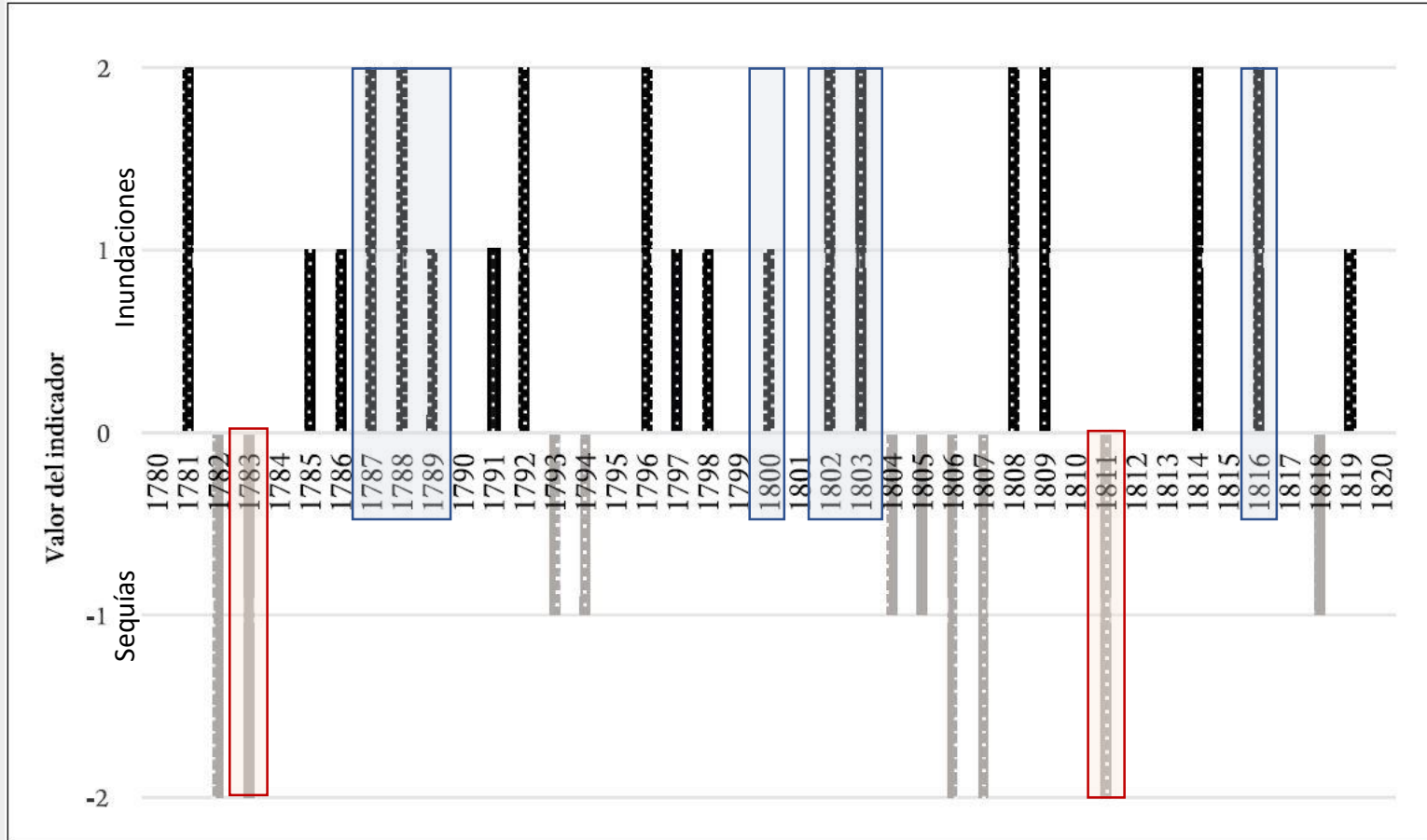


Fuente: elaboración propia a partir de Lamb, *Climate: Present, Past and Future*, vol. 2, 22-279.

Indicadores para inundación y sequía, basados en información cualitativa

Indicador	Valor	Características
Sequía severa	-2	Se reduce notablemente el caudal de ríos y el espejo de agua de lagunas y pantanos; es difícil o imposible pescar y regar cultivos y el ganado no puede abrevar. Escasean notablemente los alimentos y las materias primas de origen animal y vegetal por pérdida de cosechas, agotamiento de pastos, bajo peso y mortandad de ganado.
Sequía leve	-1	Se reduce levemente el caudal de los ríos y el espejo de agua de lagunas y pantanos. Las actividades económicas principales pueden desarrollarse con normalidad. Hay carestía y escasez de algunos alimentos y materias primas, pero las necesidades básicas pueden suplirse.
Condiciones “normales”	0	No se encuentran reportes de escasez o abundancia de aguas. Hay normalidad en actividades económicas y abastecimiento.
Inundaciones leves	+1	La inundación se produce en la época esperada y cubre algunas hectáreas de uso agropecuario. El desbordamiento de ríos, lagunas o pantanos impide cultivar y obliga a trasladar ganados a zonas más elevadas.
Inundaciones severas	+2	La inundación se produce en época habitualmente seca y/o en volúmenes inesperados, afecta asentamientos humanos, bloquea caminos, destruye cultivos y provoca la muerte de ganados. Escasean alimentos y materias primas que no pueden producirse o transportarse y comerciarse.

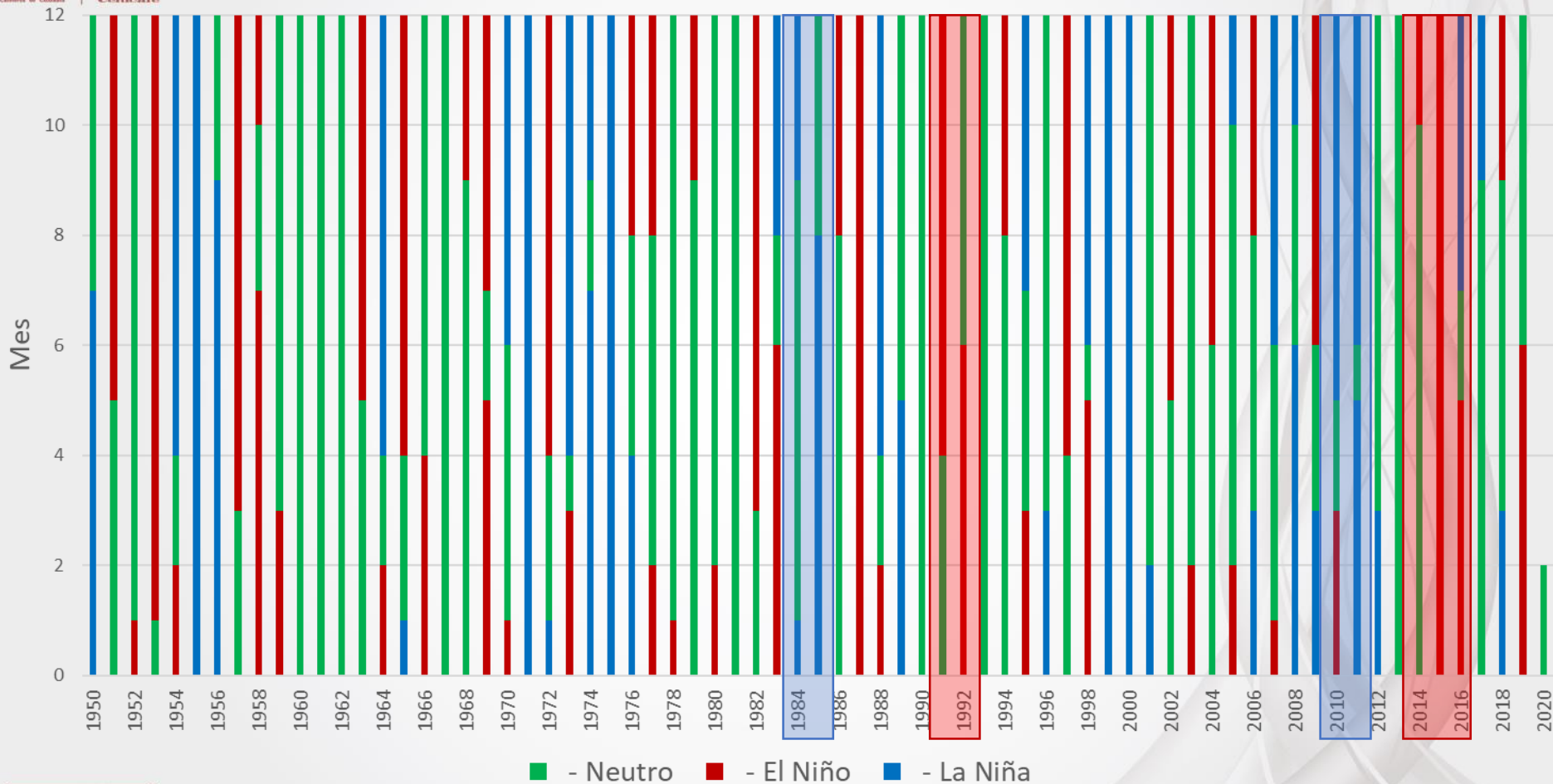
Frecuencia y severidad de sequías e inundaciones en el altiplano cundiboyacense



Una mirada a las series climáticas con más de 40 años

Variabilidad Climática

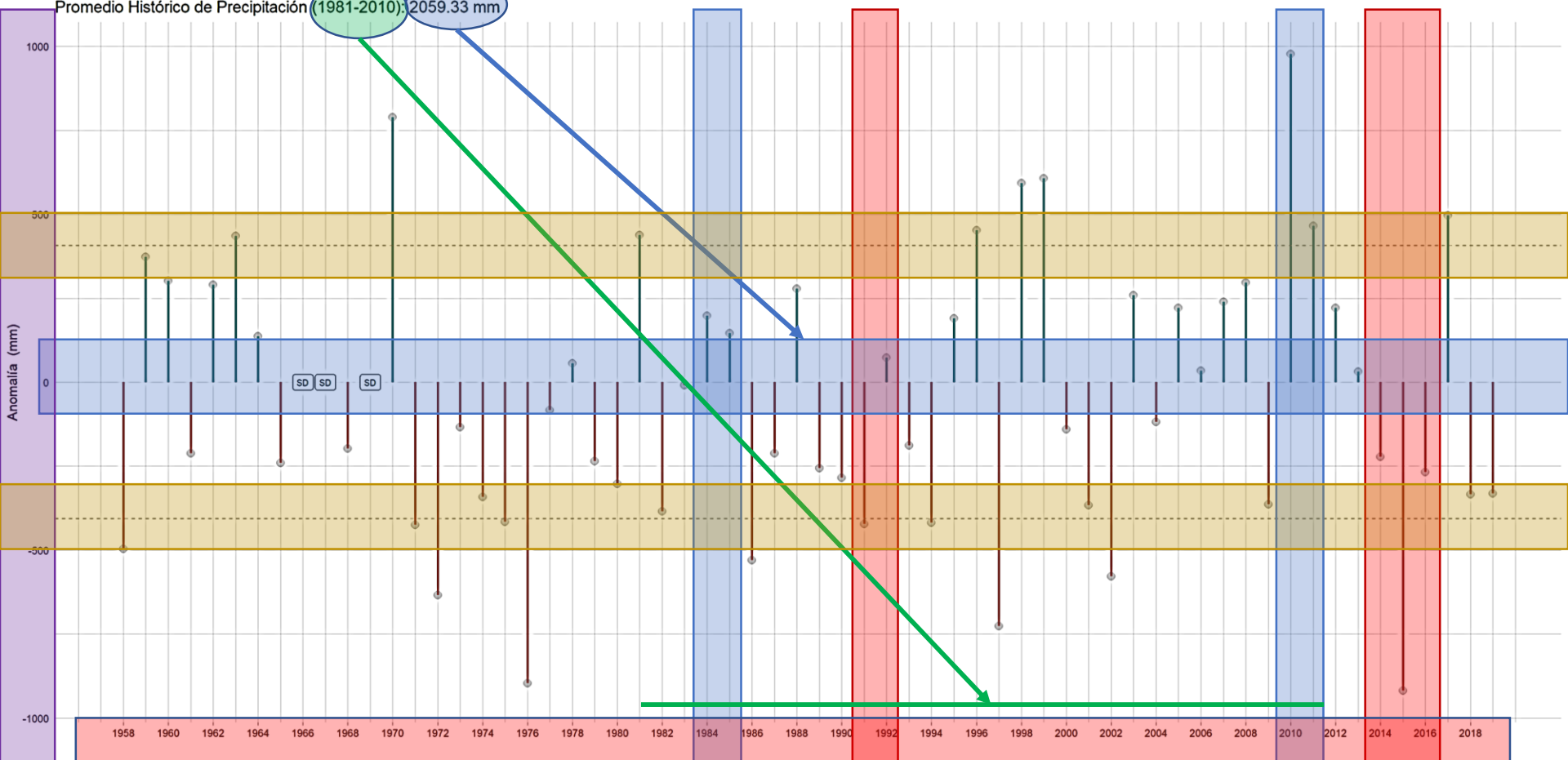
Evolución anual del ENOS





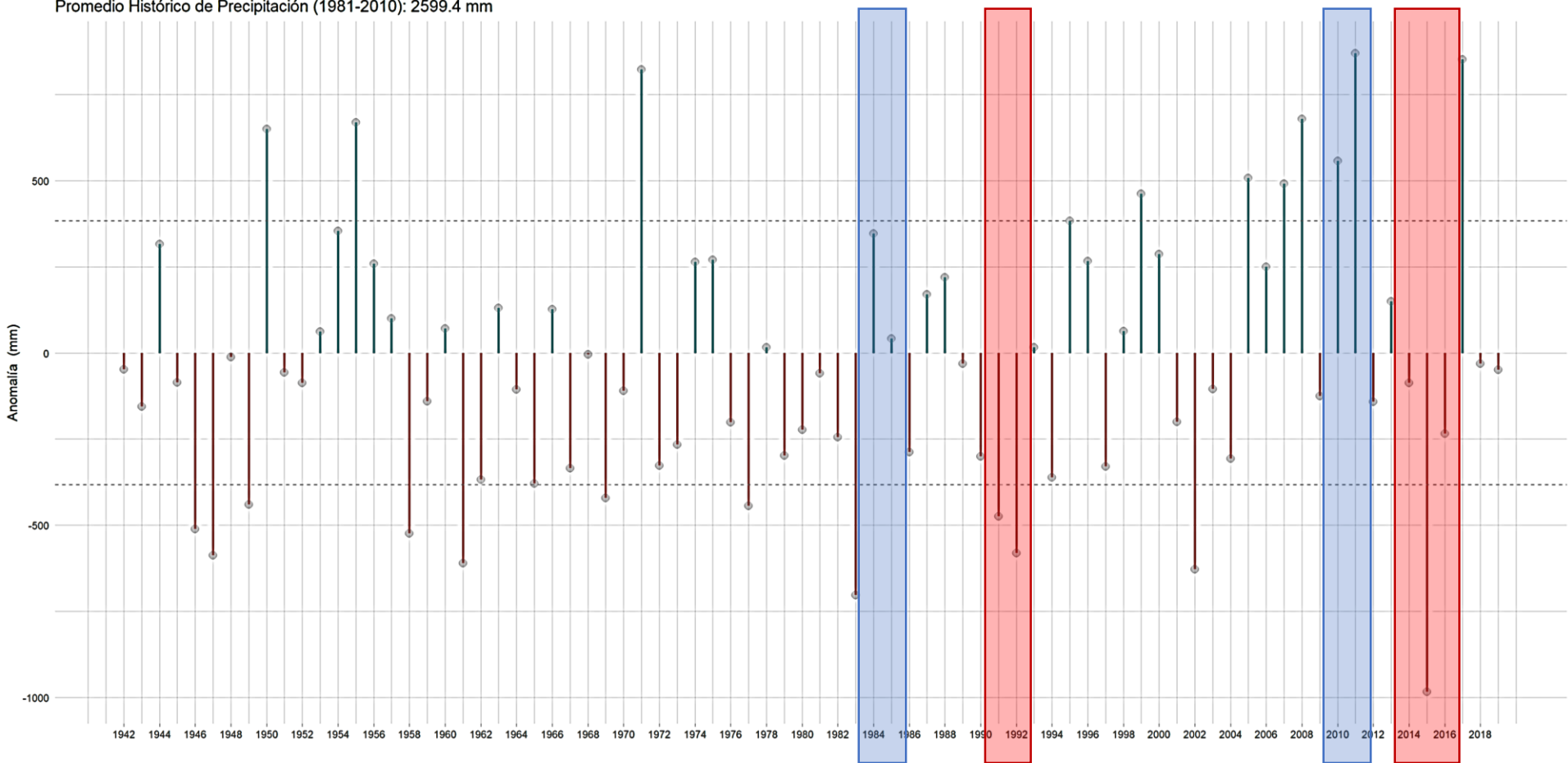
Precipitación

ESTACIÓN: 2804501 - PUEBLO BELLO
Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 2059.33 mm

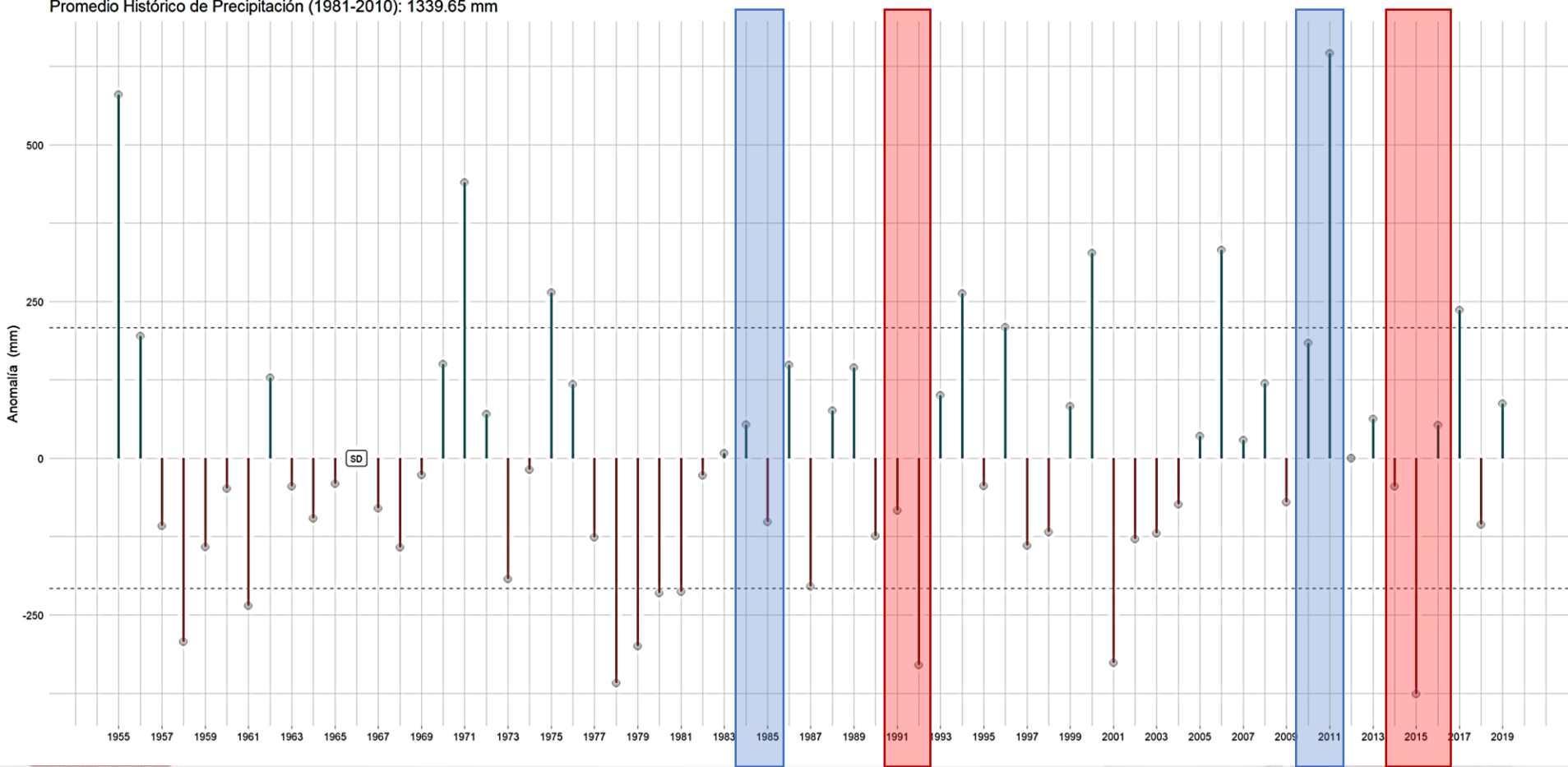




ESTACIÓN: 2615502 - CENICAFÉ
Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 2599.4 mm

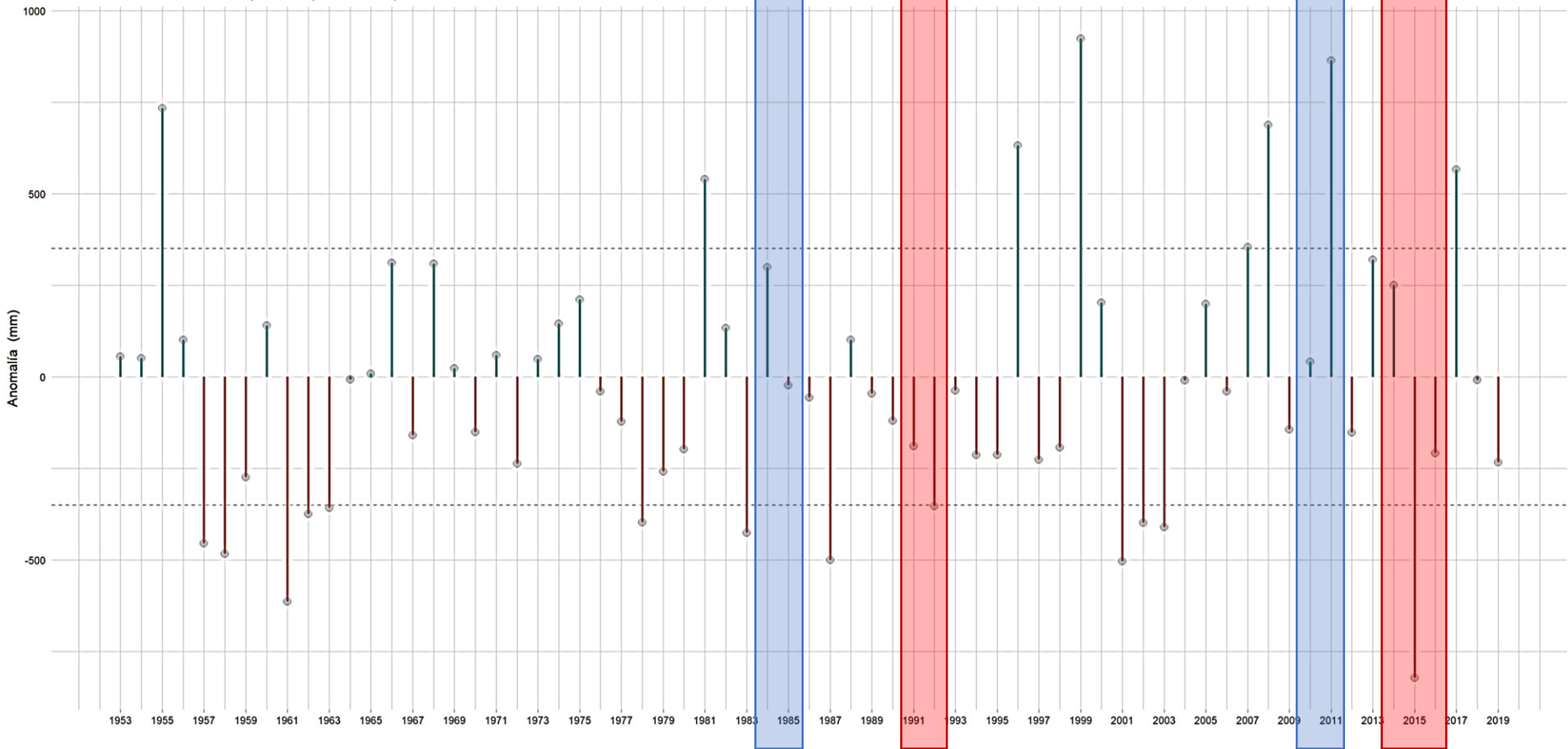


ESTACIÓN: 2106503 - JORGE VILLAMIL
Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 1339.65 mm



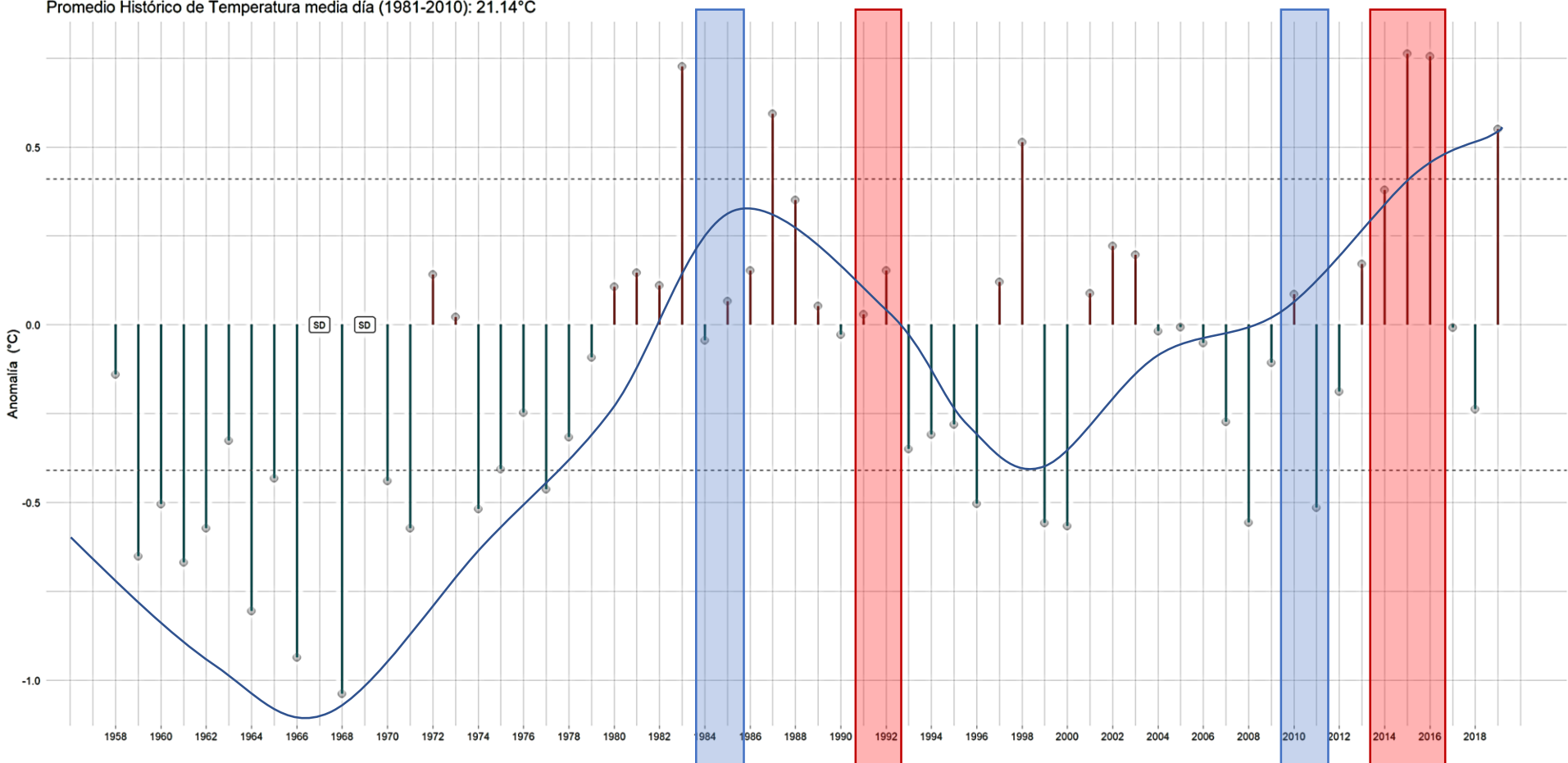


ESTACIÓN: 2603506 - MANUEL MEJÍA
Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 2059.64 mm

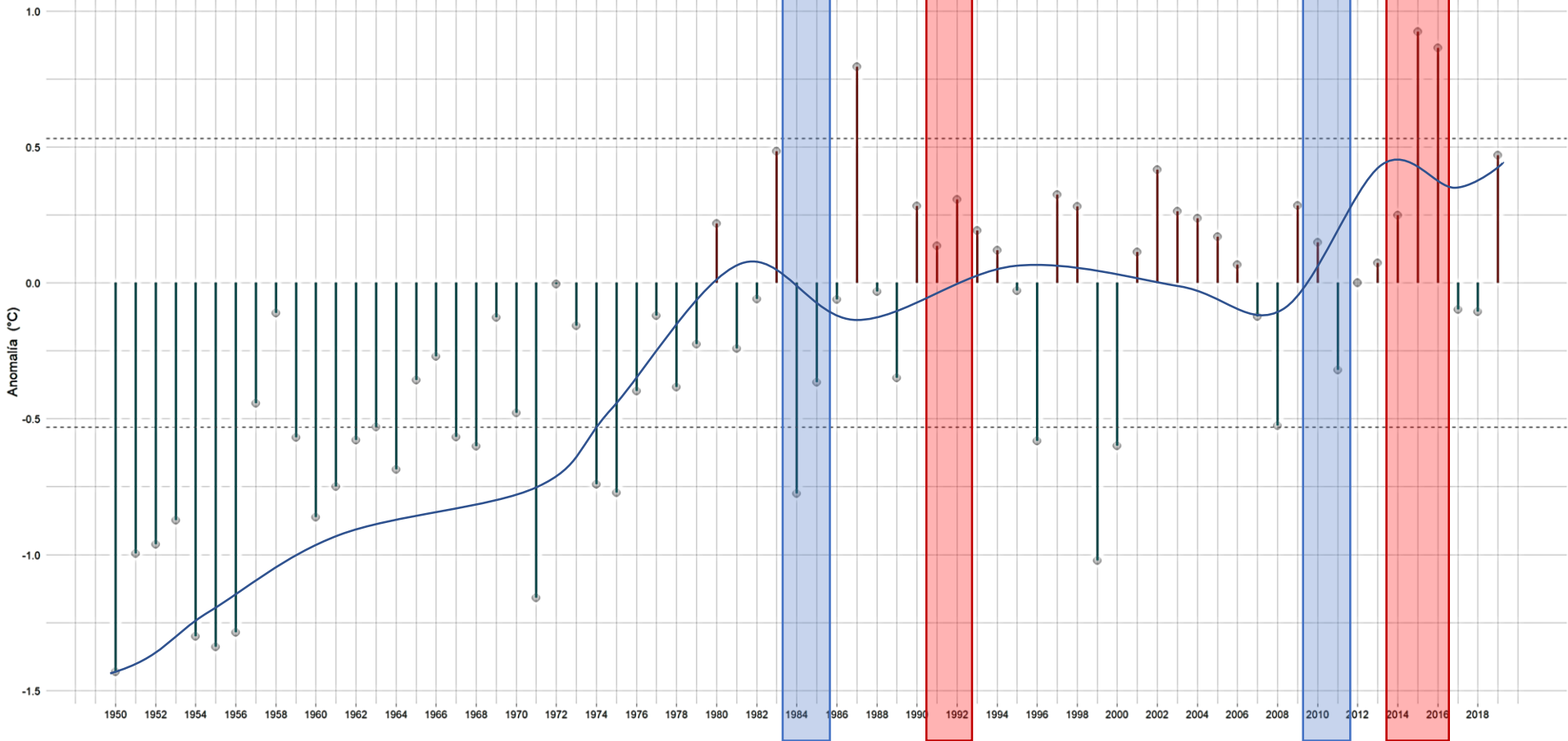


Temperatura Media del Aire

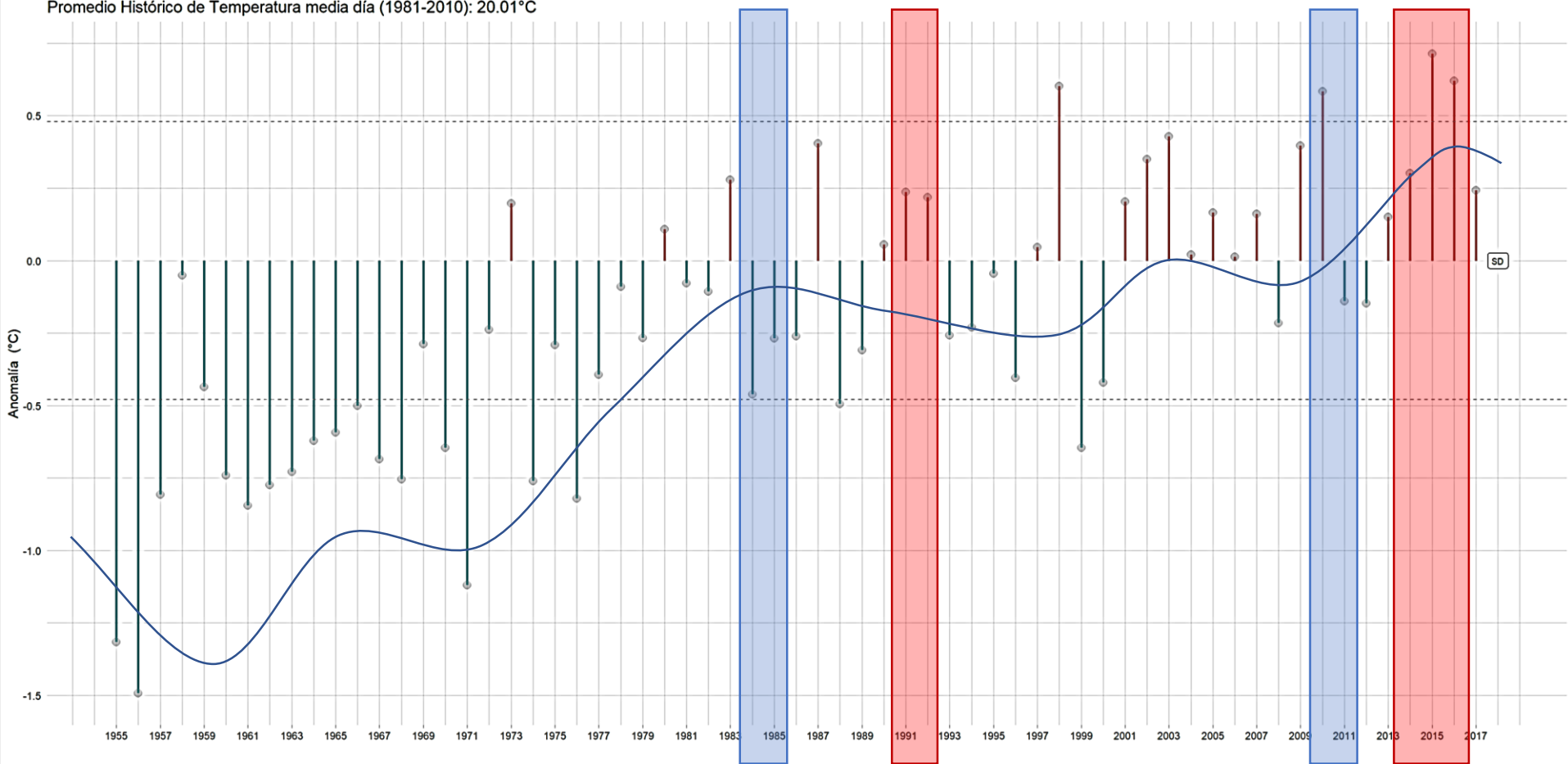
ESTACIÓN: 2804501 - PUEBLO BELLO
Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 21.14°C



ESTACIÓN: 2615502 - CENICAFÉ
Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 21.33°C

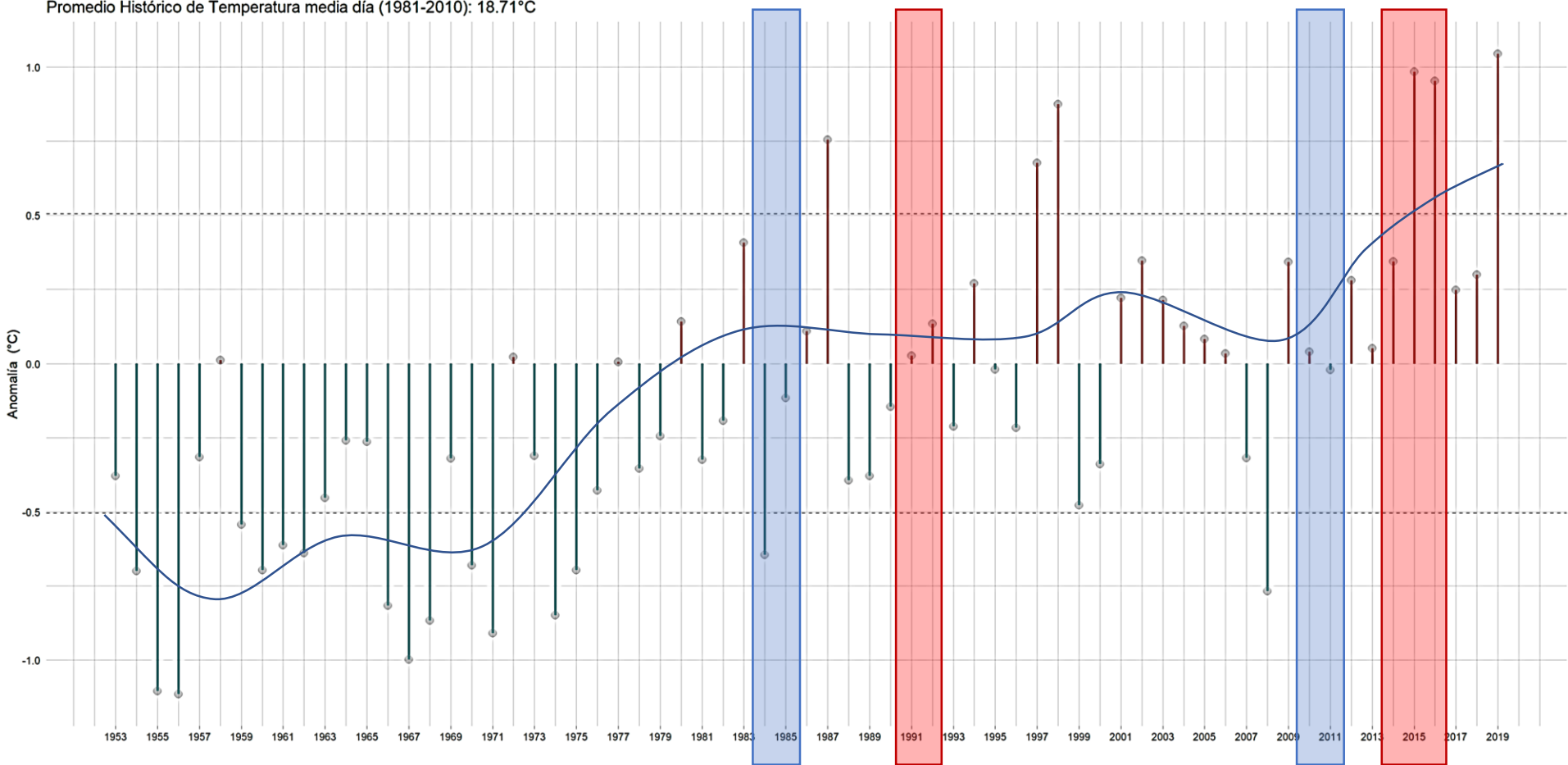


ESTACIÓN: 2106503 - JORGE VILLAMIL
Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 20.01°C





ESTACIÓN: 2603506 - MANUEL MEJÍA
Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 18.71°C

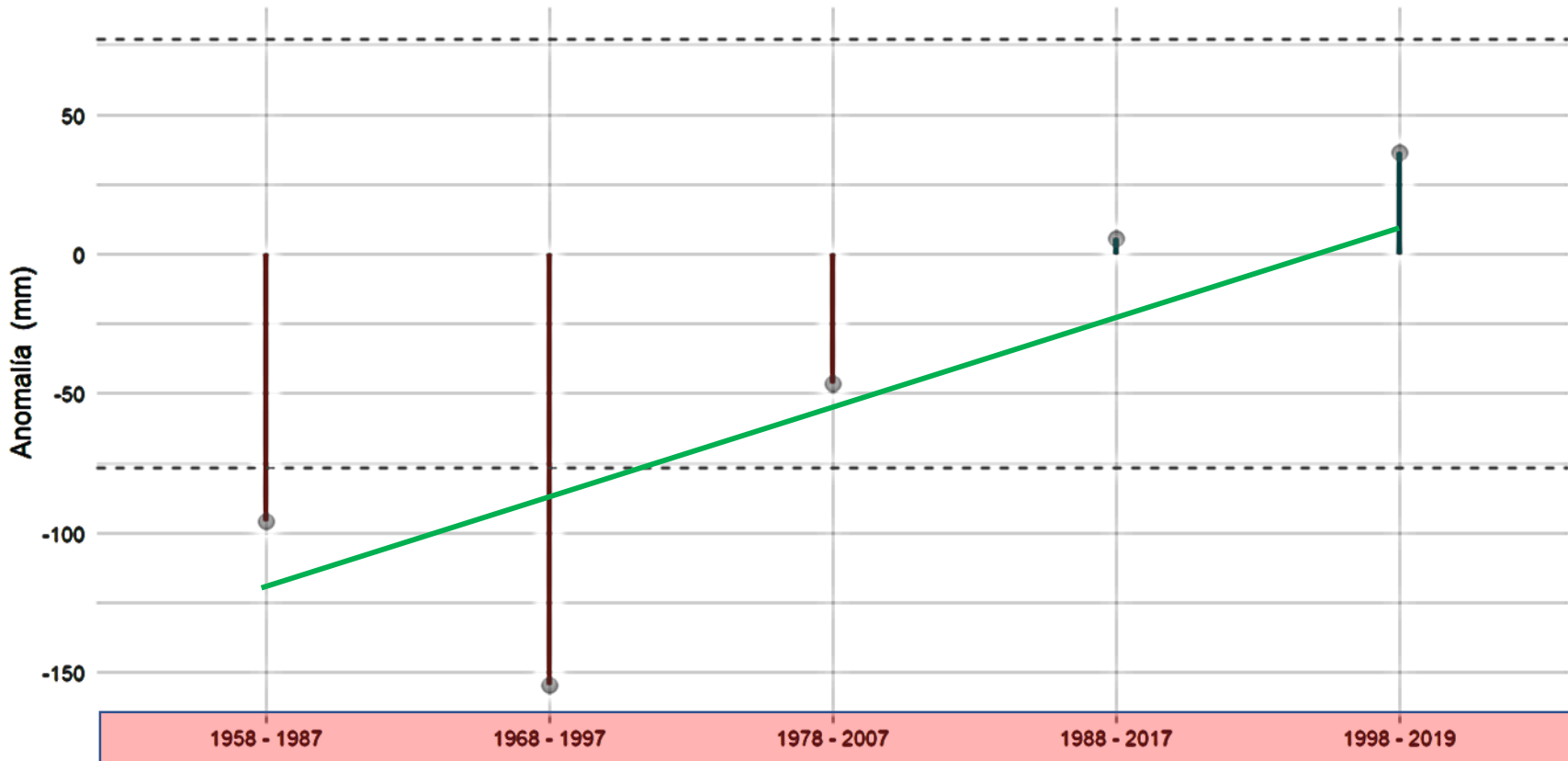


Cambio Climático?

Precipitación

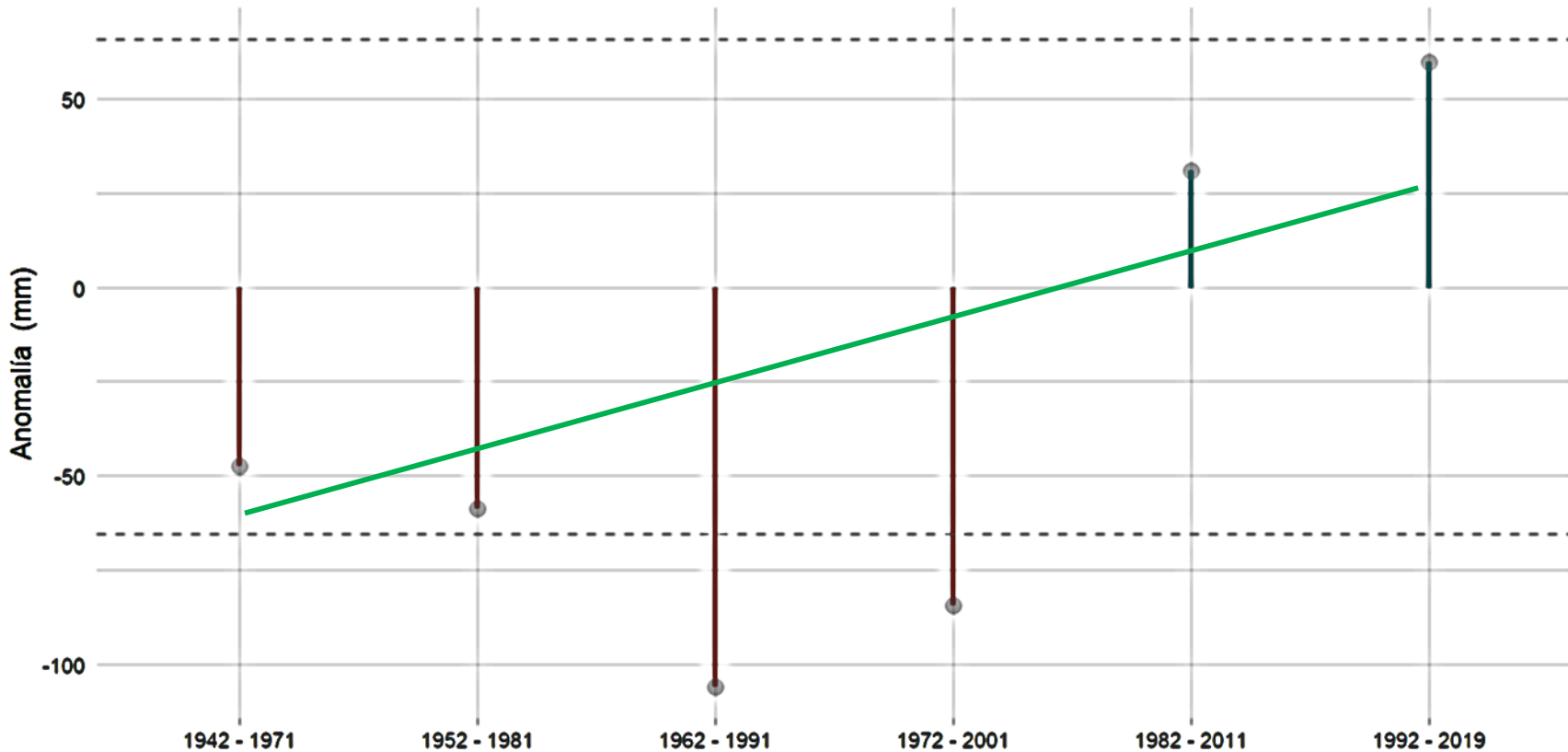
ESTACIÓN: 2804501 - PUEBLO BELLO

Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 2059.33mm



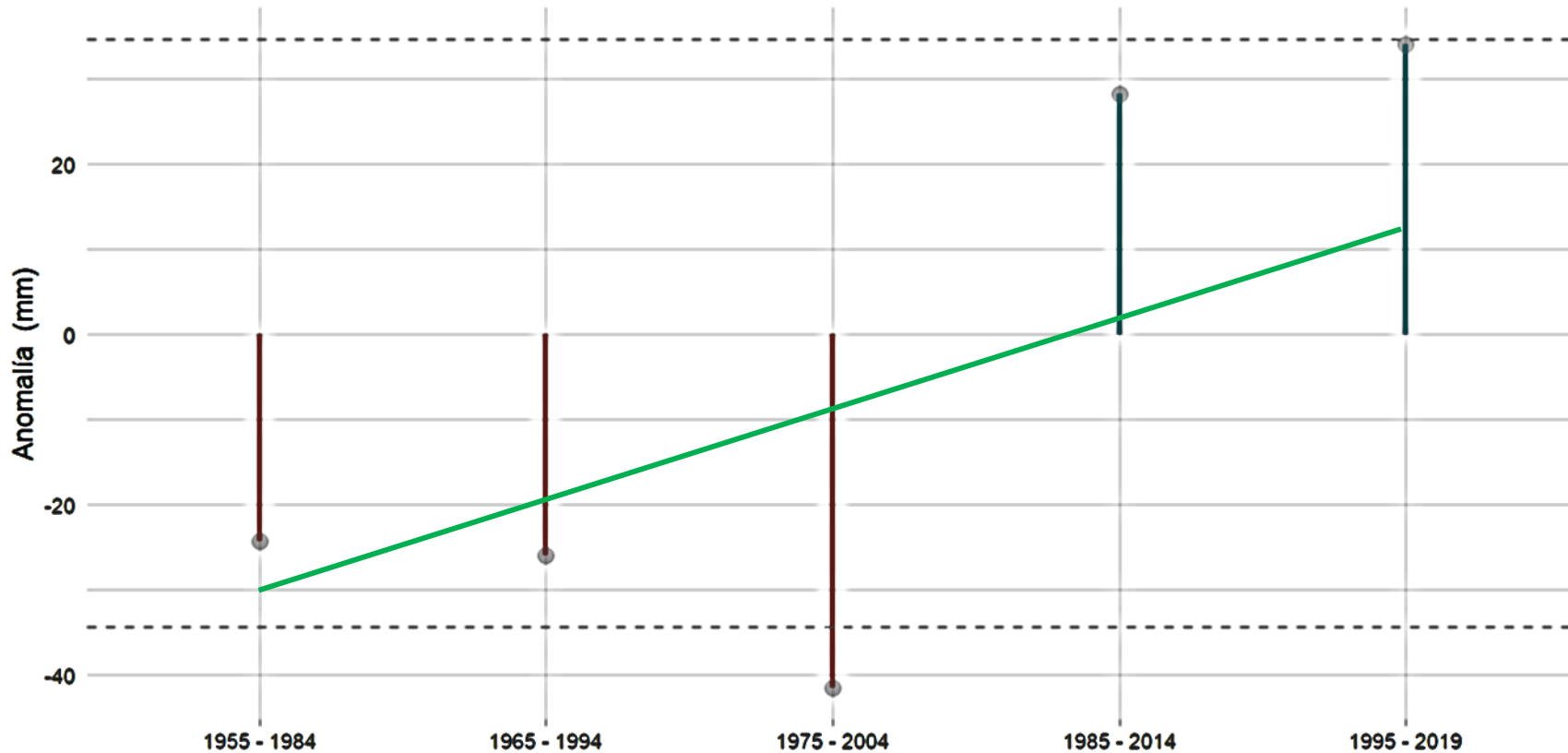
ESTACIÓN: 2615502 - CENICAFÉ

Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 2599.4mm



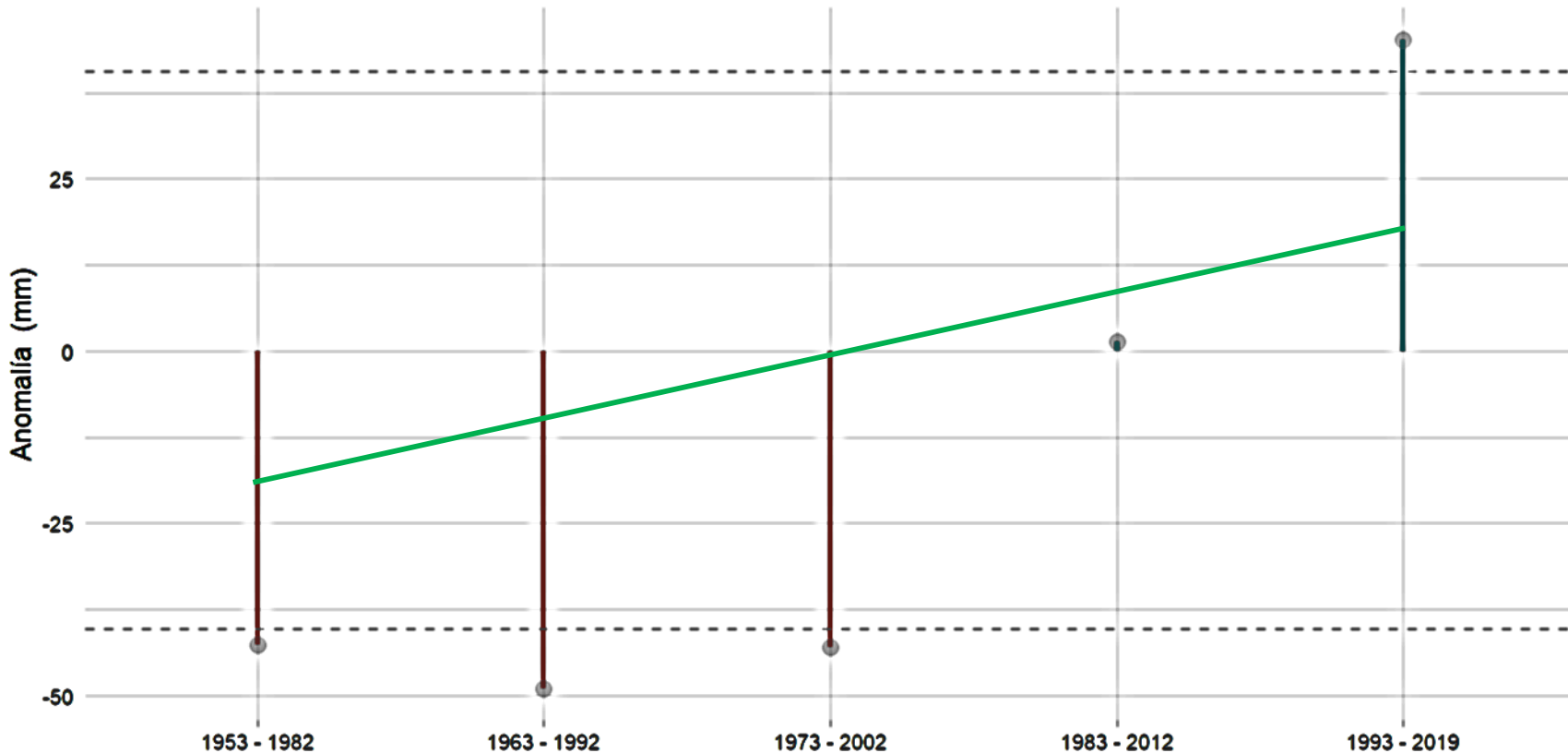
ESTACIÓN: 2106503 - JORGE VILLAMIL

Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 1339.65mm



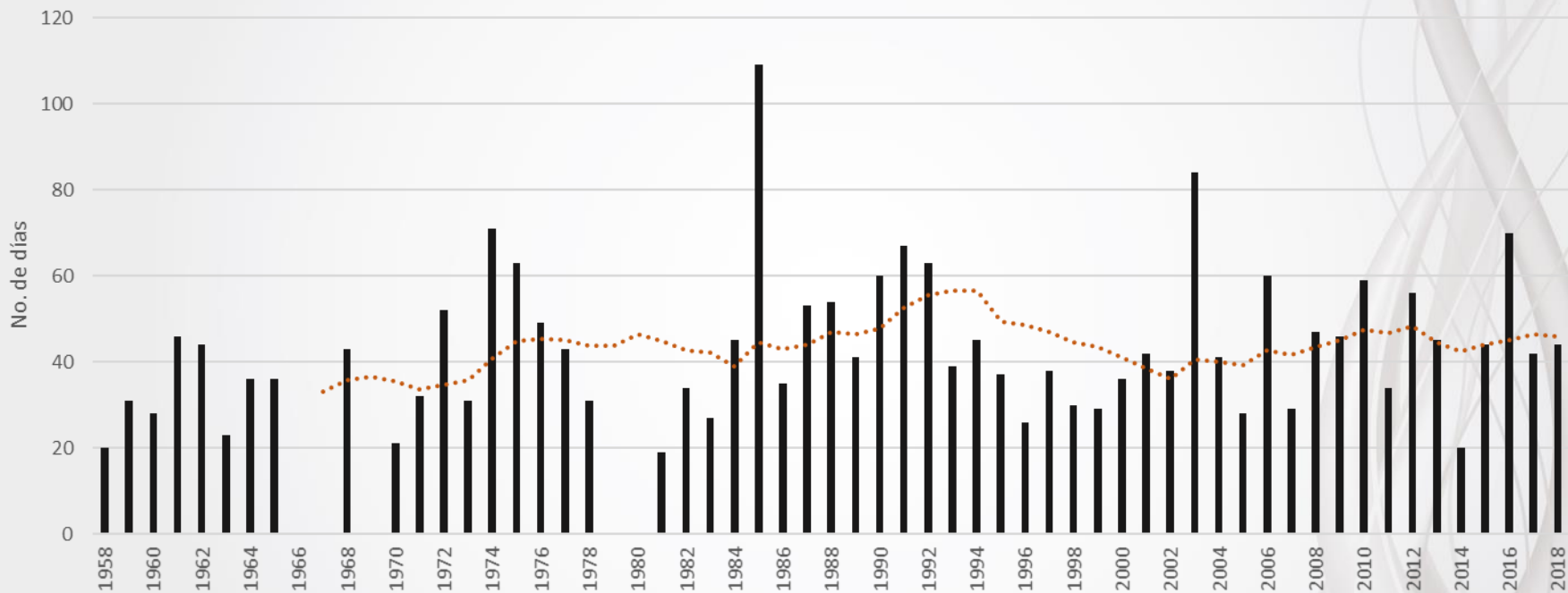
ESTACIÓN: 2603506 - MANUEL MEJÍA

Promedio Histórico de Precipitación (1981-2010): 2059.64mm

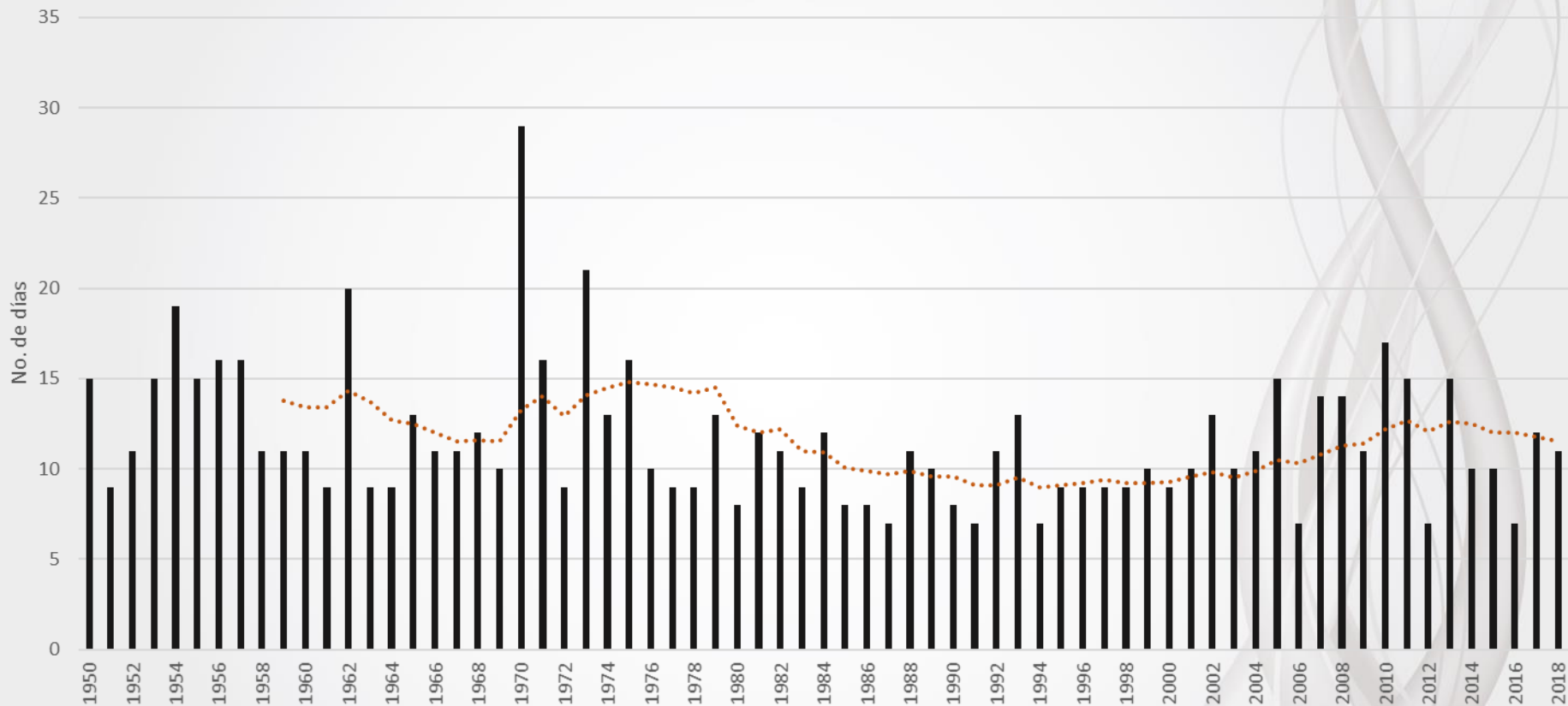


Índices de Cambio Climático

Sigla	Nombre del indicador	Definición
PRCPTOT	Índice precipitación anual	Precipitación anual total en los días húmedos (RR>=1mm)
Rx1day	Precipitación máxima diaria	Máximo mensual de precipitación en 1 día
R1mm	Días con precipitación	Días con precipitación mayor o igual a 1mm
Rx5day	Precipitación máxima en 5 días	Máximo mensual de precipitación en 5 días consecutivos
R10mm	Días con precipitación intensa	Días con precipitación sobre 10 milímetros
R20mm	Número de días con precipitación muy intensa	Días con precipitación sobre 20 milímetros
CWD	Longitud máxima de días con lluvia	Número máximo de días consecutivos con RR>=1mm
CDD	Longitud máxima de días secos	Número máximo de días consecutivos con RR<1mm
R95p	Días lluviosos	Precipitación anual total en que RR> percentil 95
R99p	Días extremadamente lluviosos	Precipitación anual total en que RR> percentil 99
SDII	Intensidad de precipitación	Precipitación anual total dividida para el número de días húmedos en un año

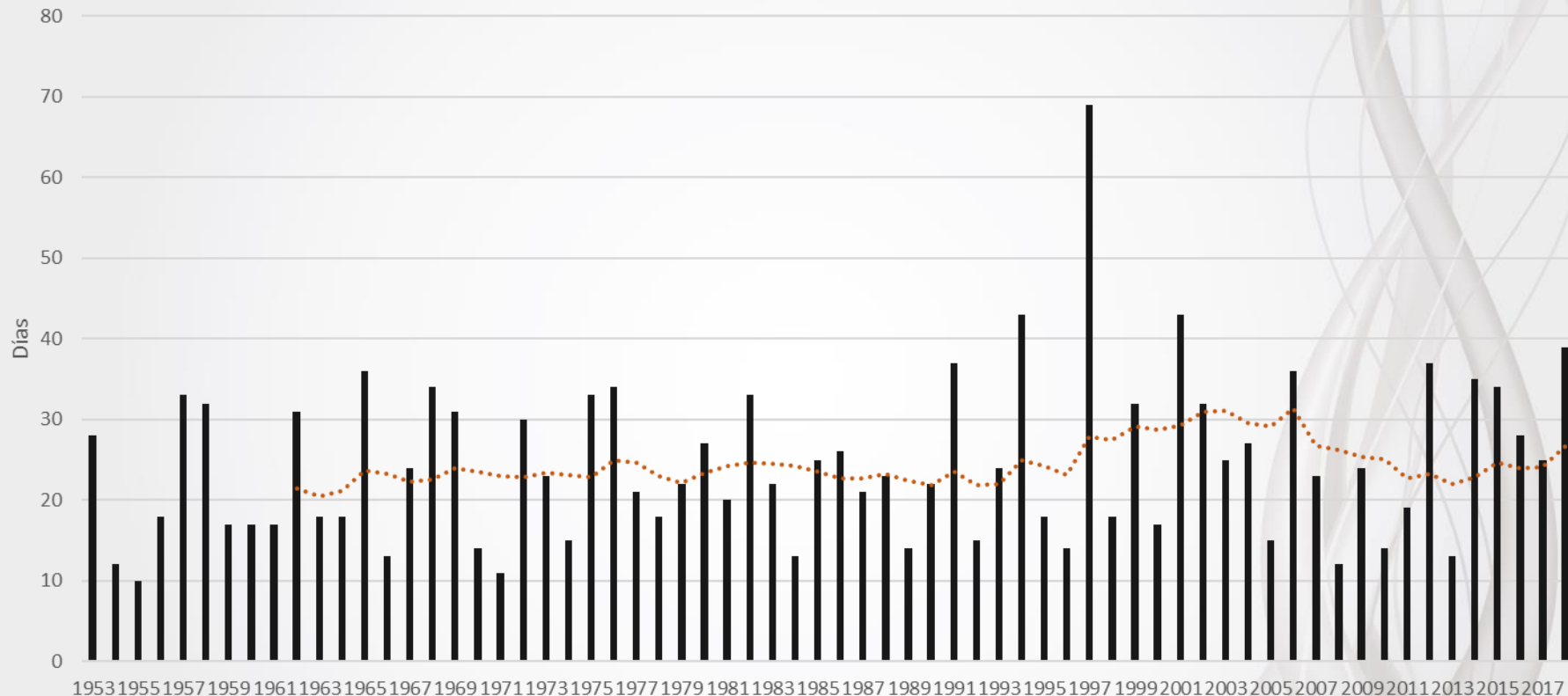


Estación Pueblo Bello- Pueblo Bello (Cesar). 1.100 m s.n.m.
 Número días con precipitación mayor o igual a 1 mm



Estación Cenicafé - Manizales(Caldas). 1.310 m s.n.m.

Número máximo de días consecutivos con lluvia mayor a 1 mm

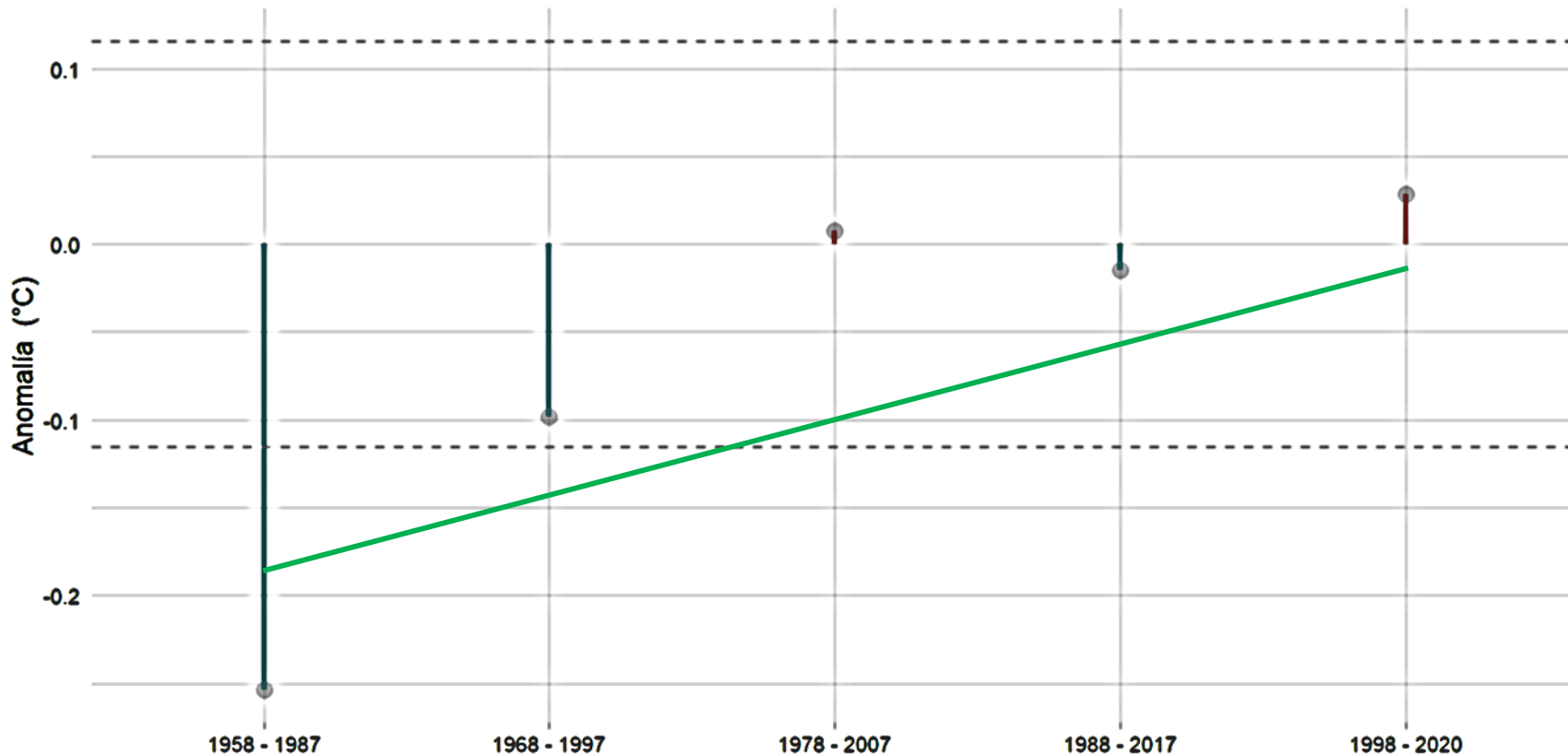


Estación Manuel Mejía El Tambo Cauca). 1735 m s.n.m.
Número máximo de días consecutivos con lluvia menor 1 mm

Temperatura Media

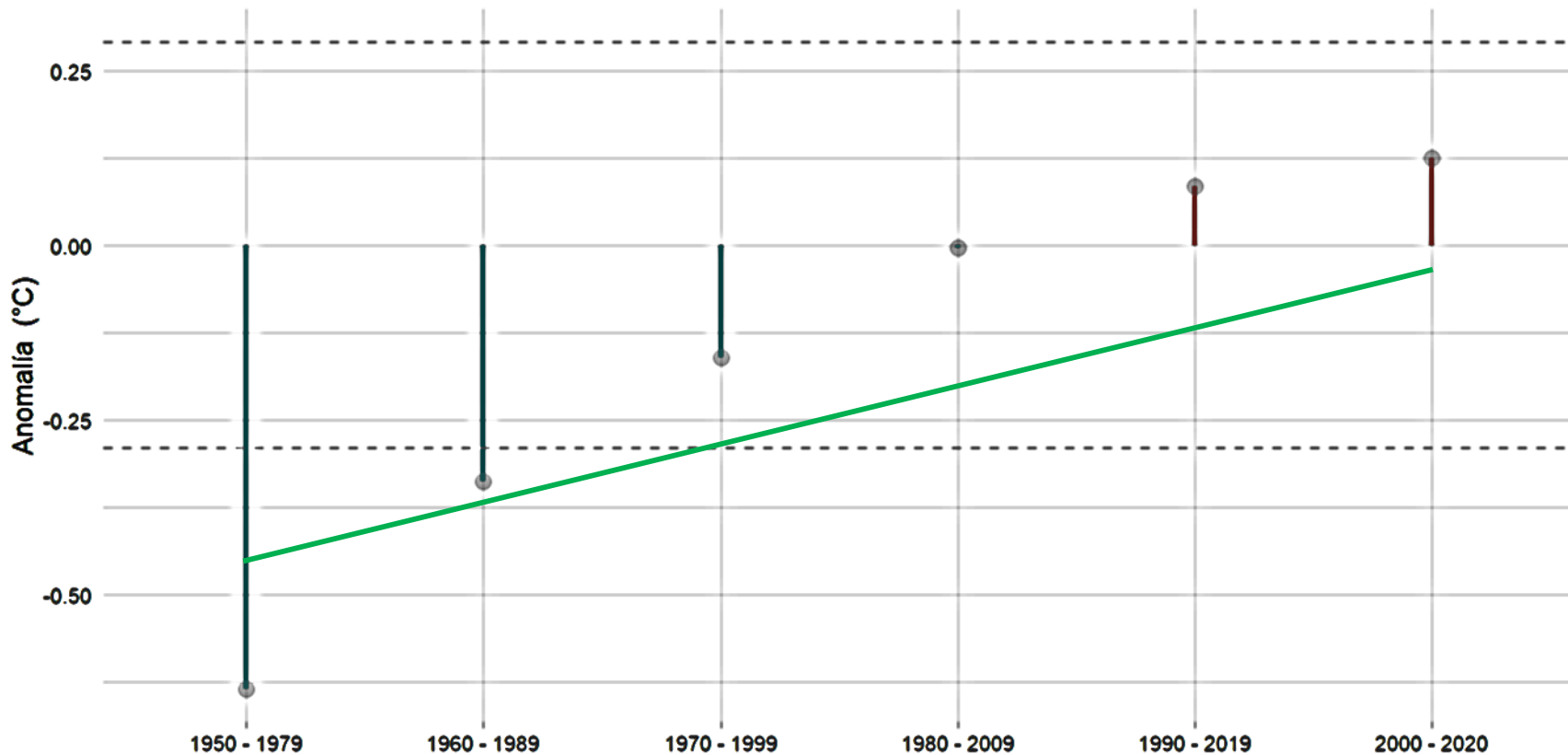
ESTACIÓN: 2804501 - PUEBLO BELLO

Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 21.14°C



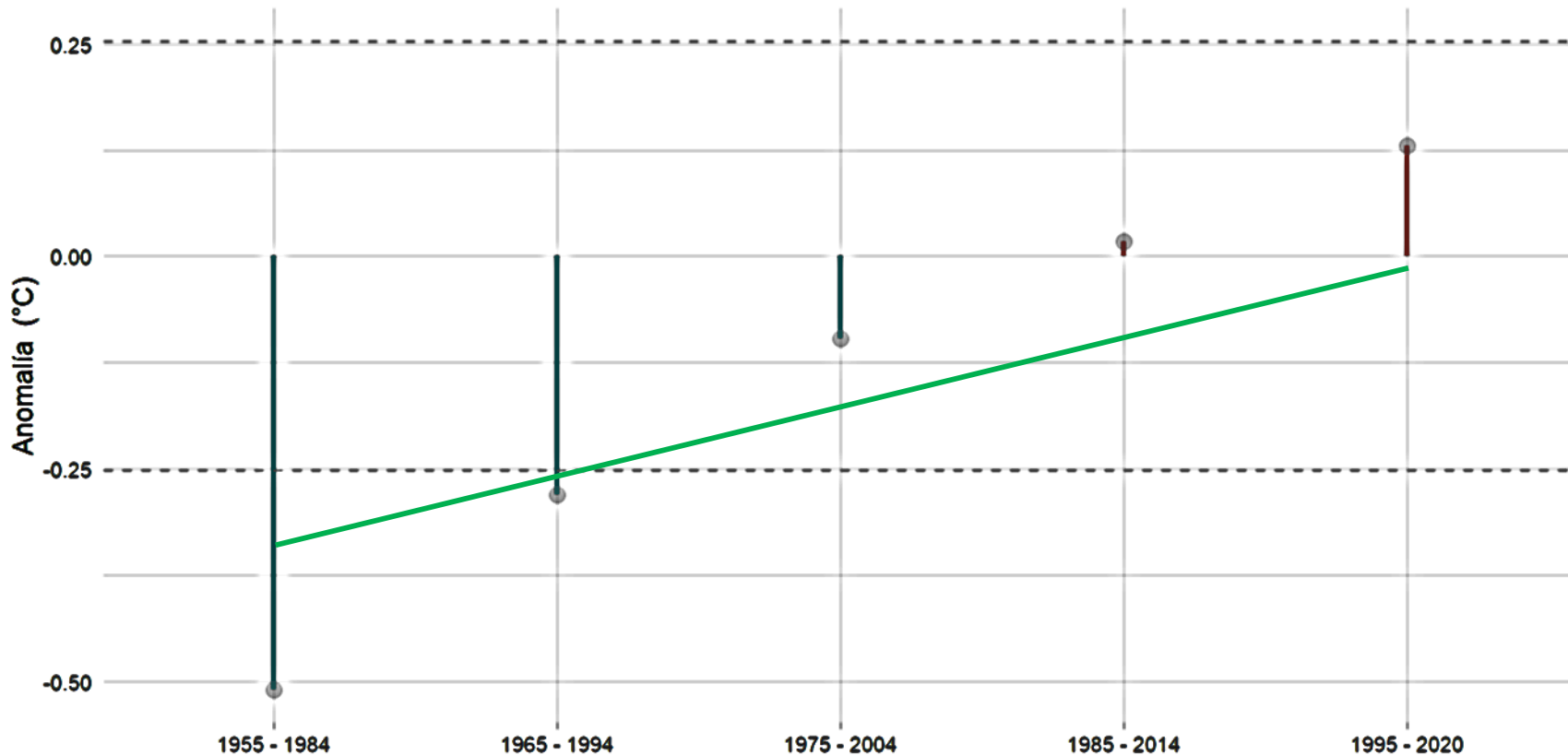
ESTACIÓN: 2615502 - CENICAFÉ

Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 21.33°C



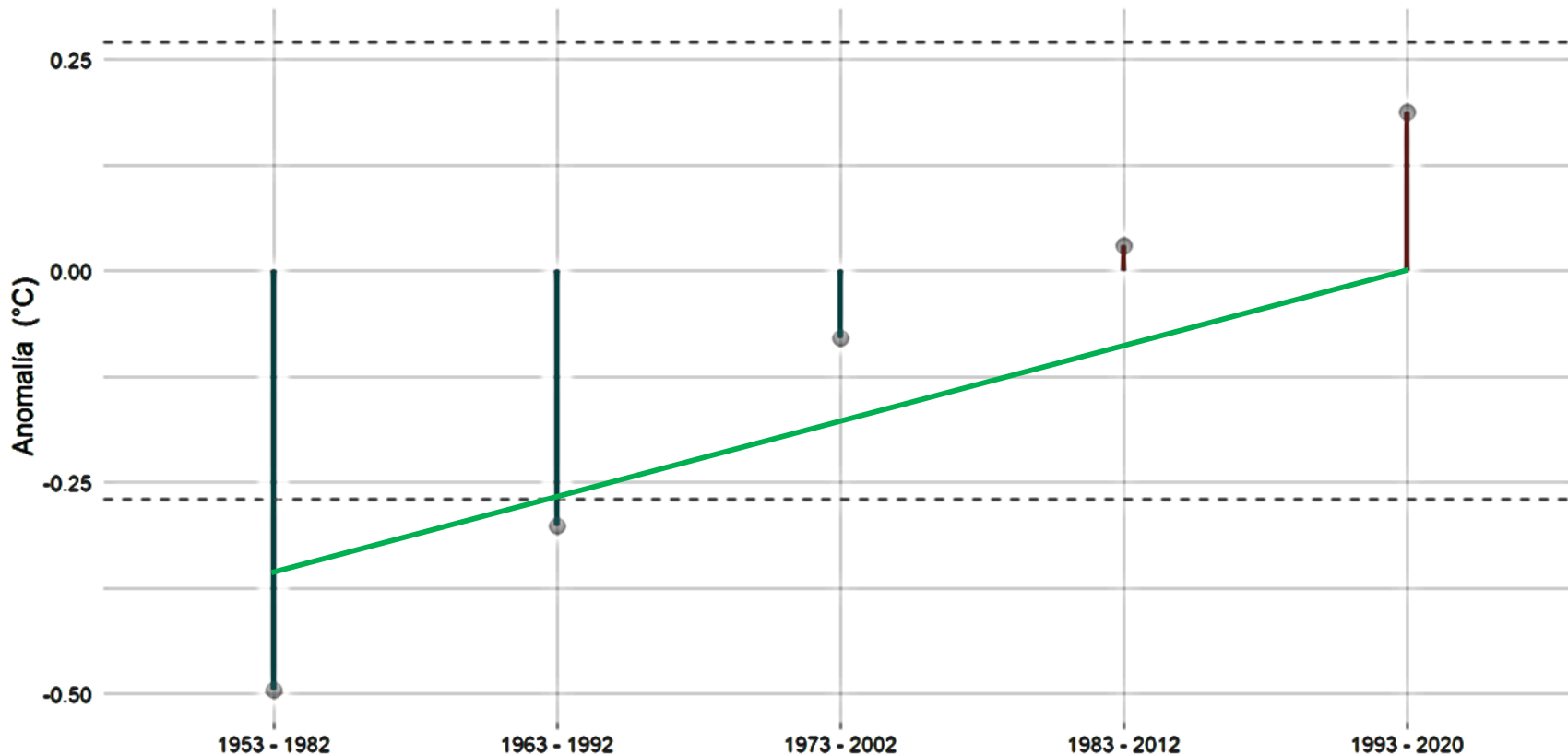
ESTACIÓN: 2106503 - JORGE VILLAMIL

Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 20.01°C

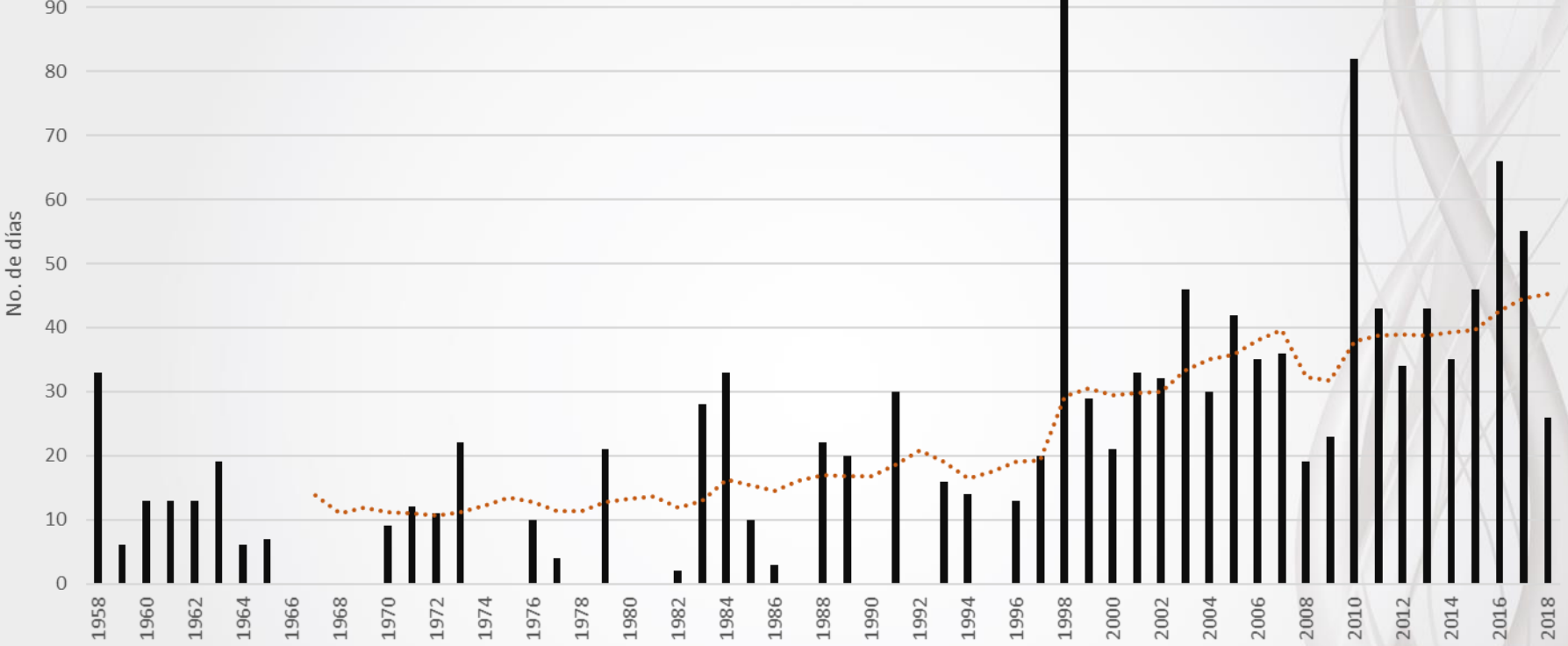


ESTACIÓN: 2603506 - MANUEL MEJÍA

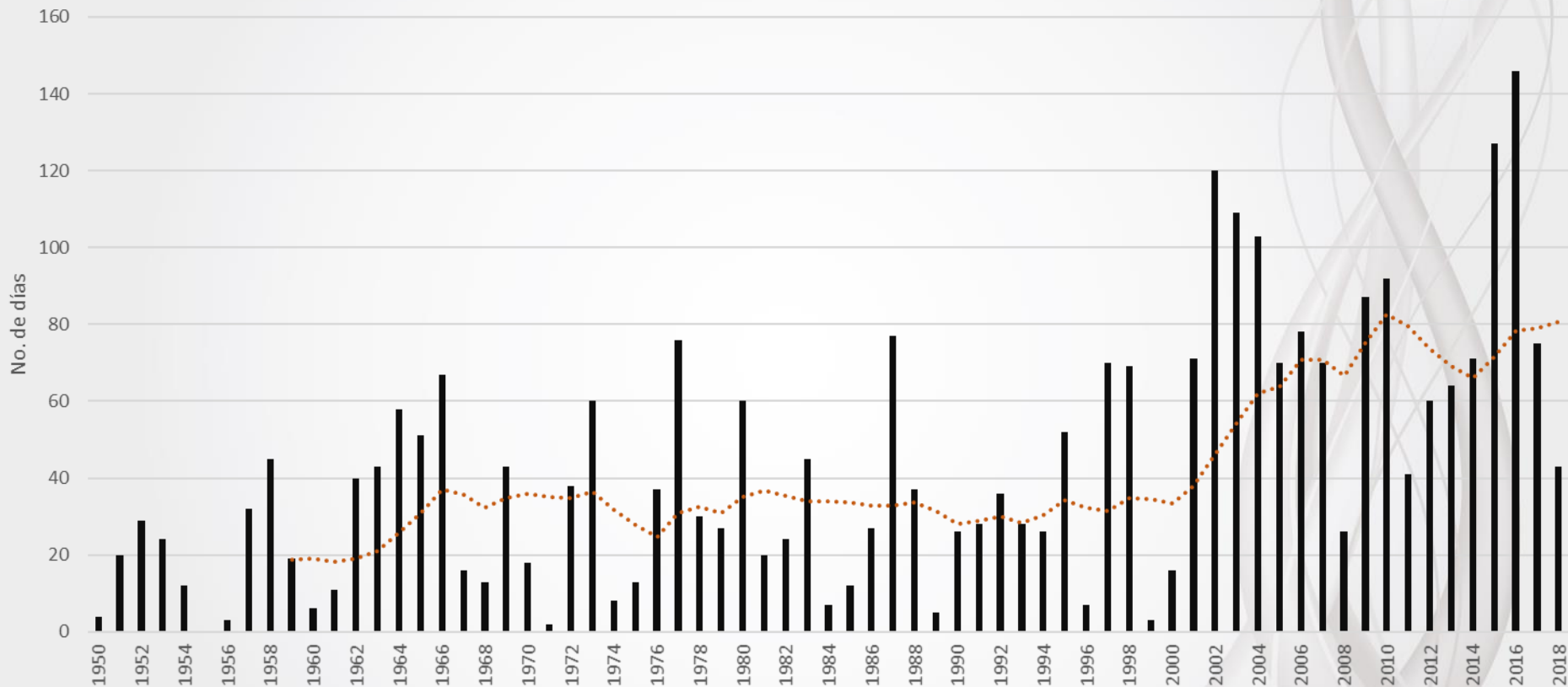
Promedio Histórico de Temperatura media día (1981-2010): 18.71°C



Sigla	Nombre del indicador	Definición
TN90p	Noches cálidas	Porcentaje de días cuando $TN >$ percentil 90
TN10p	Noches frías	Porcentaje de días cuando $TN <$ percentil 10
TX90p	Días cálidos	Porcentaje de días cuando $TX >$ percentil 90
TX10p	Días fríos	Porcentaje de días cuando $TX <$ percentil 10
FD(°C)	Días fríos	Días con temperaturas mínimas menores a (°C especificado por usuario)
SU25	Días de verano	Días con temperaturas máximas $> 25^{\circ}\text{C}$
TR20	Noches tropicales	Número de días en un año cuando $TN > 20^{\circ}\text{C}$
TXx	Temperatura máxima absoluta	Valor mensual máximo de temperatura máxima diaria
TNn	Temperatura mínima absoluta	Valor mensual mínimo de temperatura mínima diaria
TXn	Temperatura máxima mínima	Valor mensual mínimo de temperatura máxima diaria
TNx	Temperatura mínima máxima	Valor mensual máximo de temperatura mínima diaria
WSDI	Período cálido (ola de calor)	Contaje anual de días con por lo menos 6 días consecutivos en que $TX >$ percentil 90
CSDI	Período frío	Contaje anual de días con por lo menos 6 días consecutivos en que $TN <$ percentil 10
TN	Promedio de temperatura mínima	Valor mensual mínimo de temperatura mínima diaria
DTR	Rango diario de temperatura	Diferencia media mensual entre TX y TN

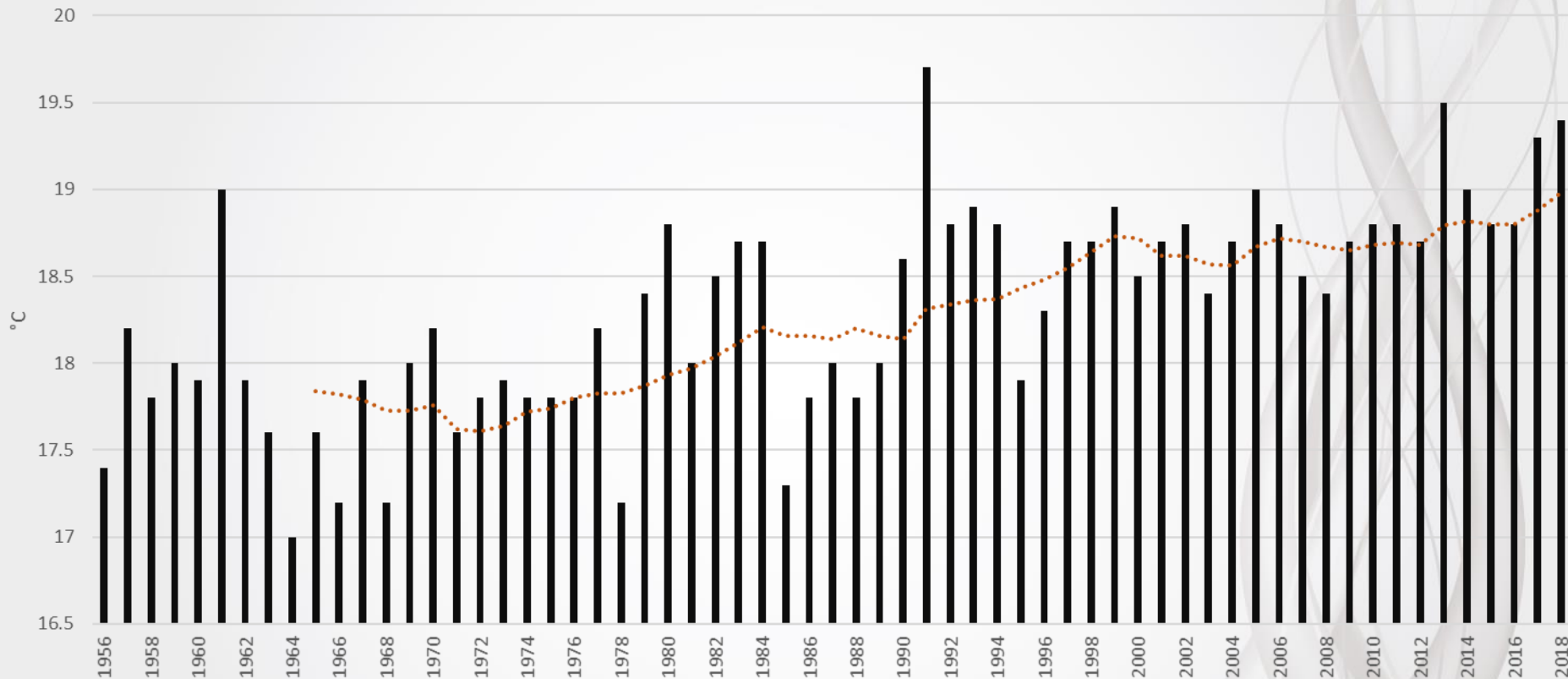


Estación Pueblo Bello- Pueblo Bello (Cesar). 1.100 m s.n.m.
 Número de días con temperaturas mínimas superiores a 18 °C

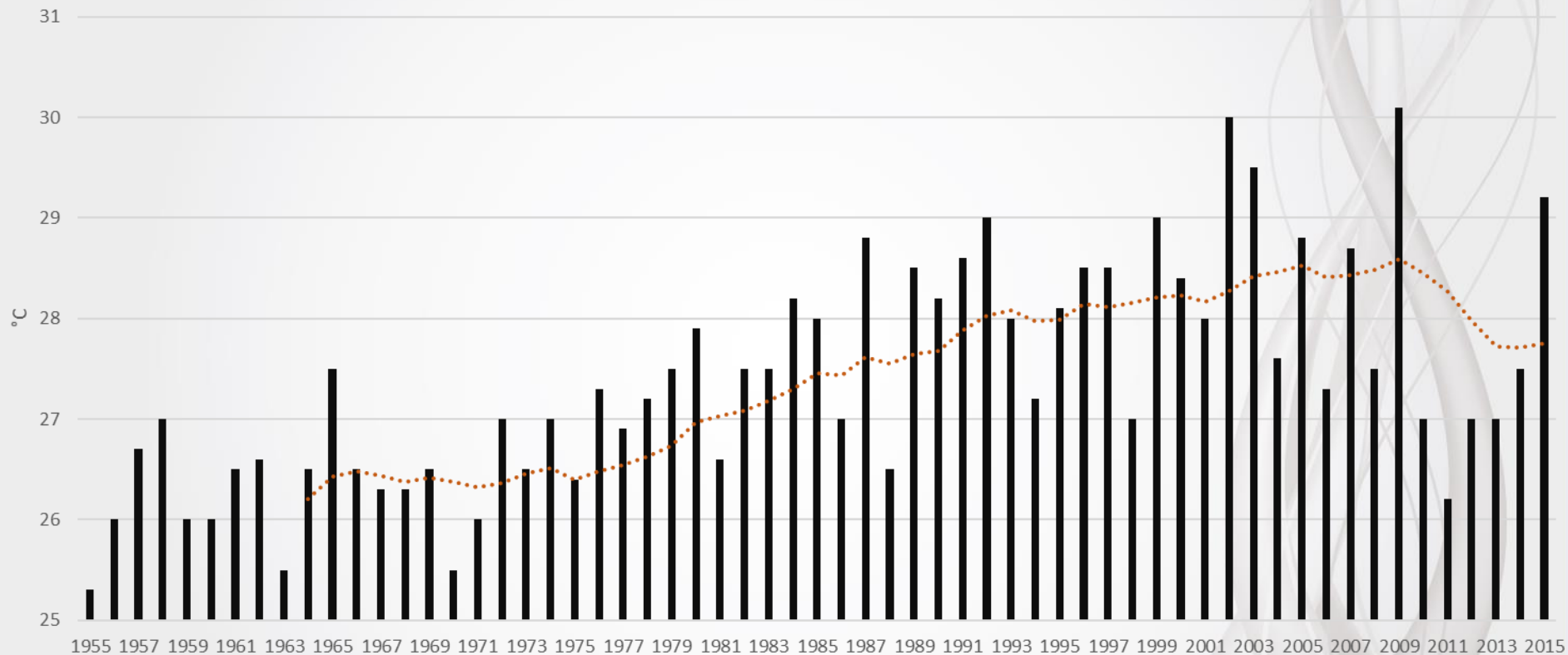


Estación Cenicafé - Manizales(Caldas). 1.310 m s.n.m.

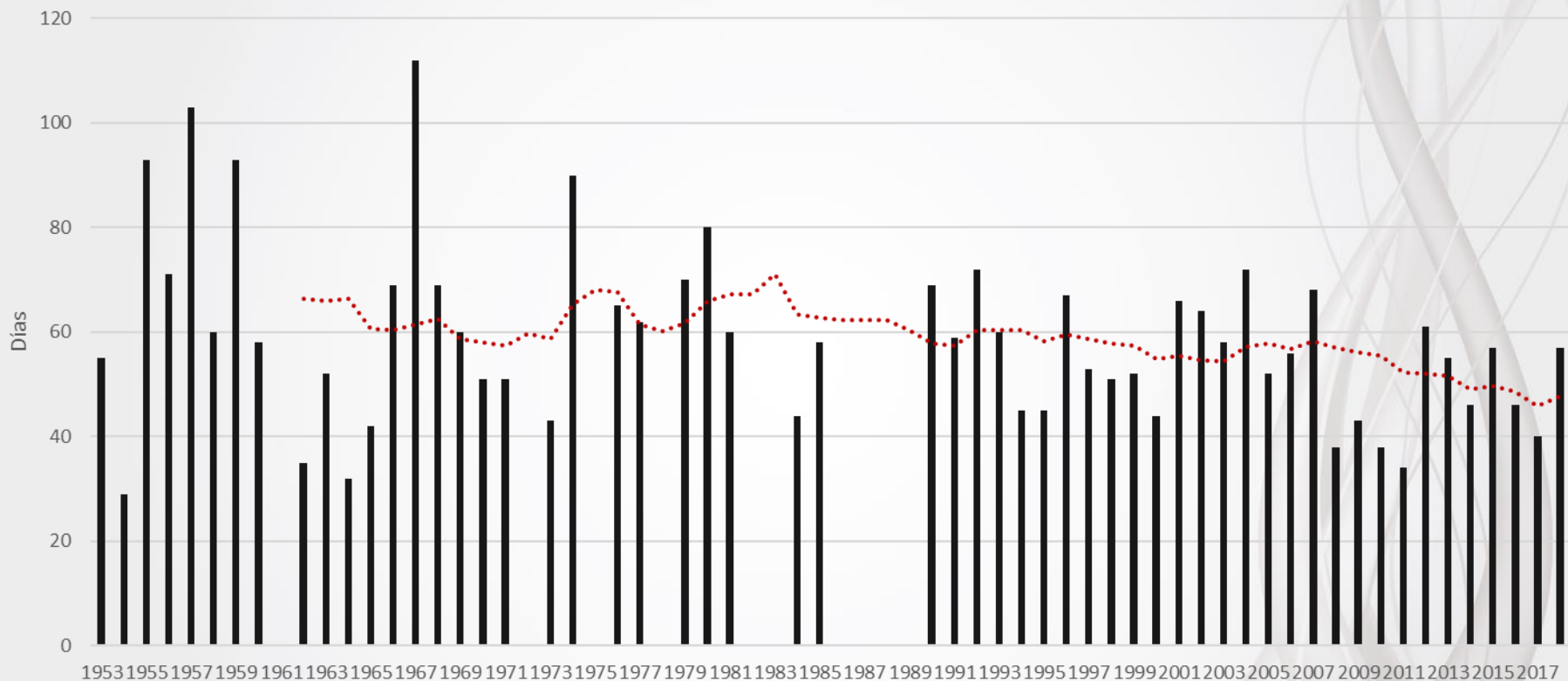
Número de días con temperaturas máximas superiores a 30 °C



Estación Naranjal - Chinchiná (Caldas). 1.380 m s.n.m.
Temperaturas mínimas máximas en el mes de Junio



Estación Jorge Villamil-Gigante (Huila). 1.420 m s.n.m.
Temperaturas máximas absolutas en el mes de Noviembre

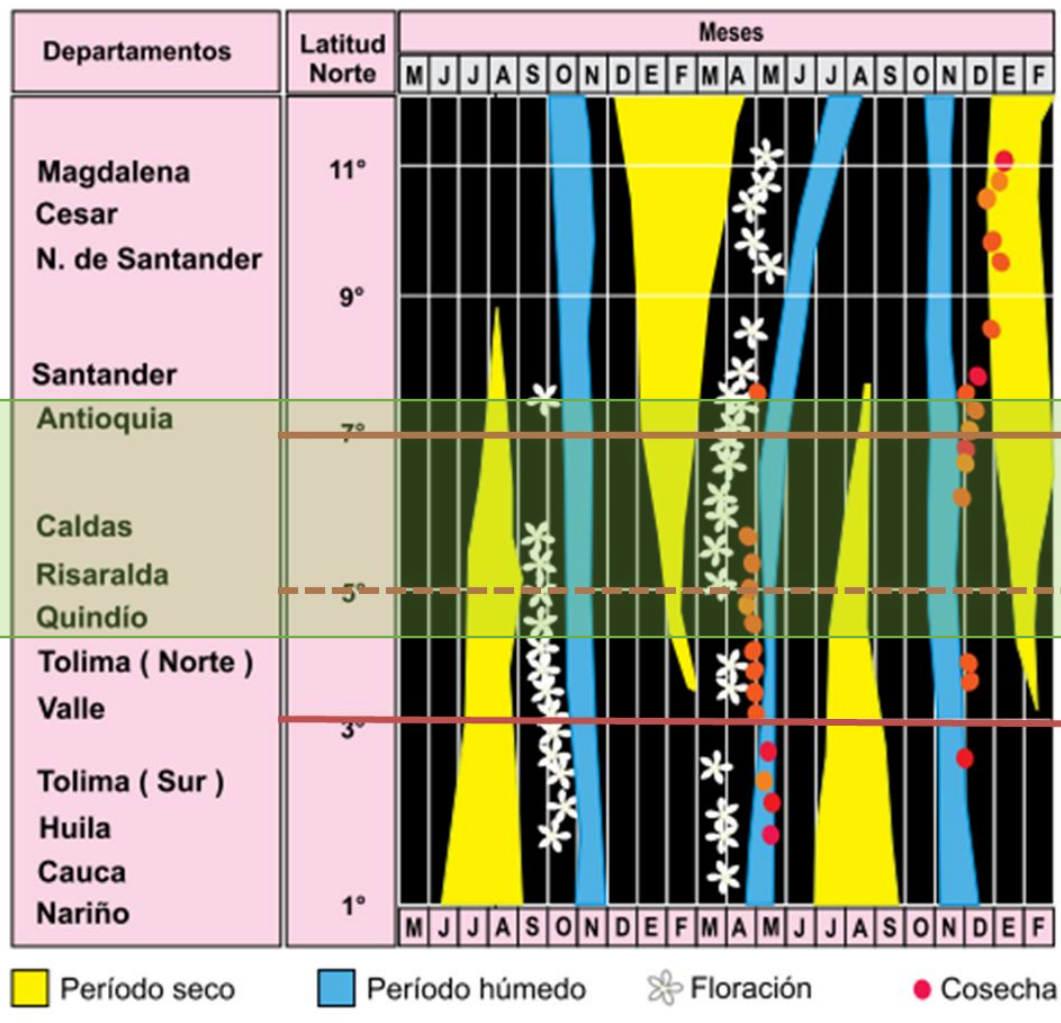


Estación Manuel Mejía El Tambo Cauca). 1735 m s.n.m.
 Número de días con temperaturas mínimas inferiores a 13°C



El clima y el café y sus impactos

Ecuador Fenológico



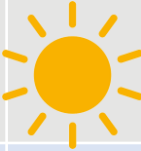





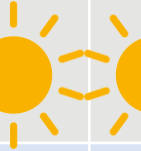
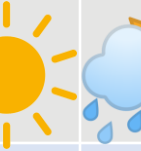




Zona Cafetera Norte

Zona Cafetera Central

Zona Cafetera Sur

2°C



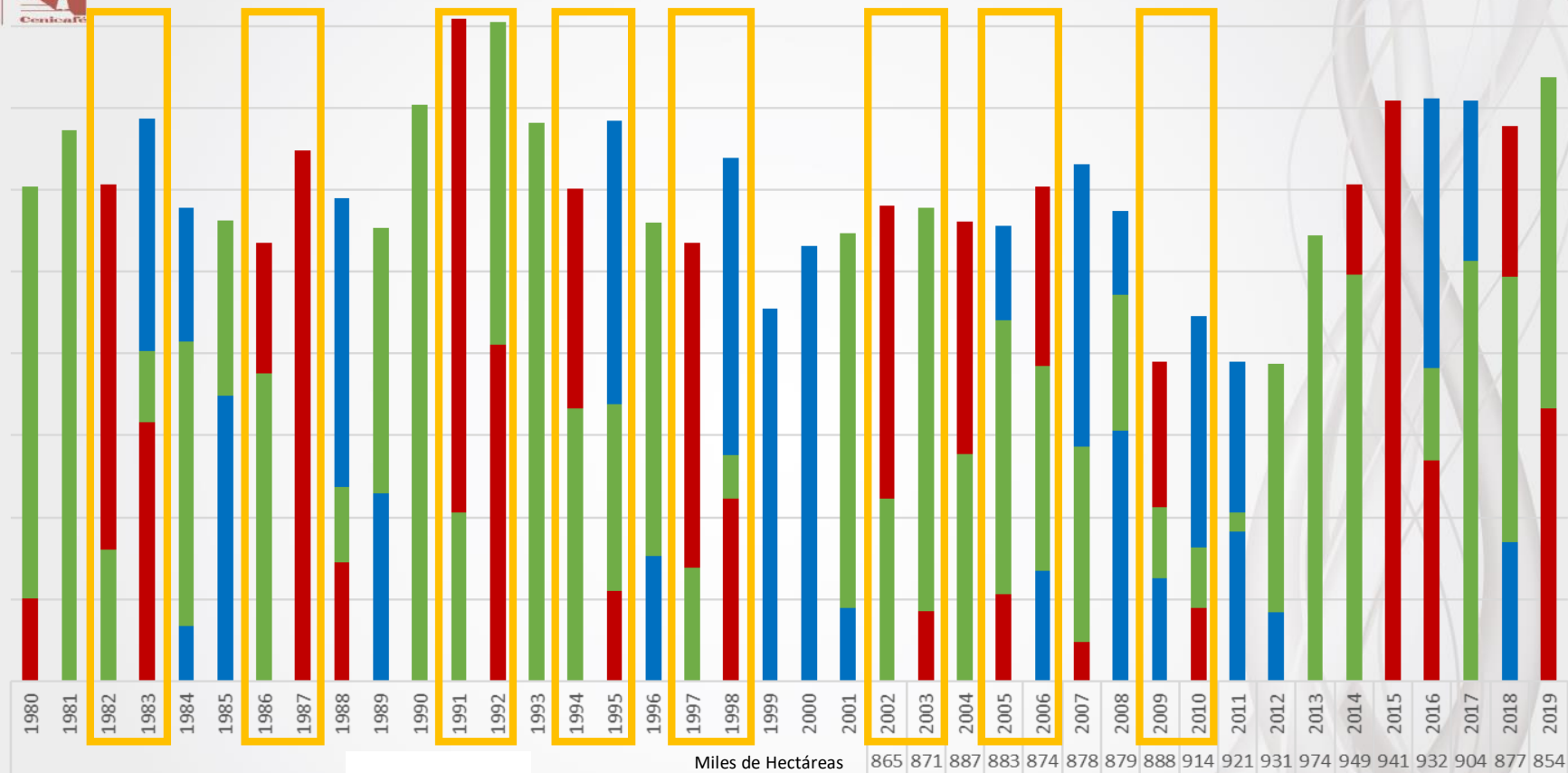
Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Clima												
Etapas Fisiológicas												
Renovación												
Manejo Agronómico												
Plan de Manejo Fitosanitario												
Planificación de la cosecha												

18,000



Relación entre el ENOS y la producción de café verde en Colombia

Miles de sacos de 60 kg de café verde equivalente



■ 1 - Neutro

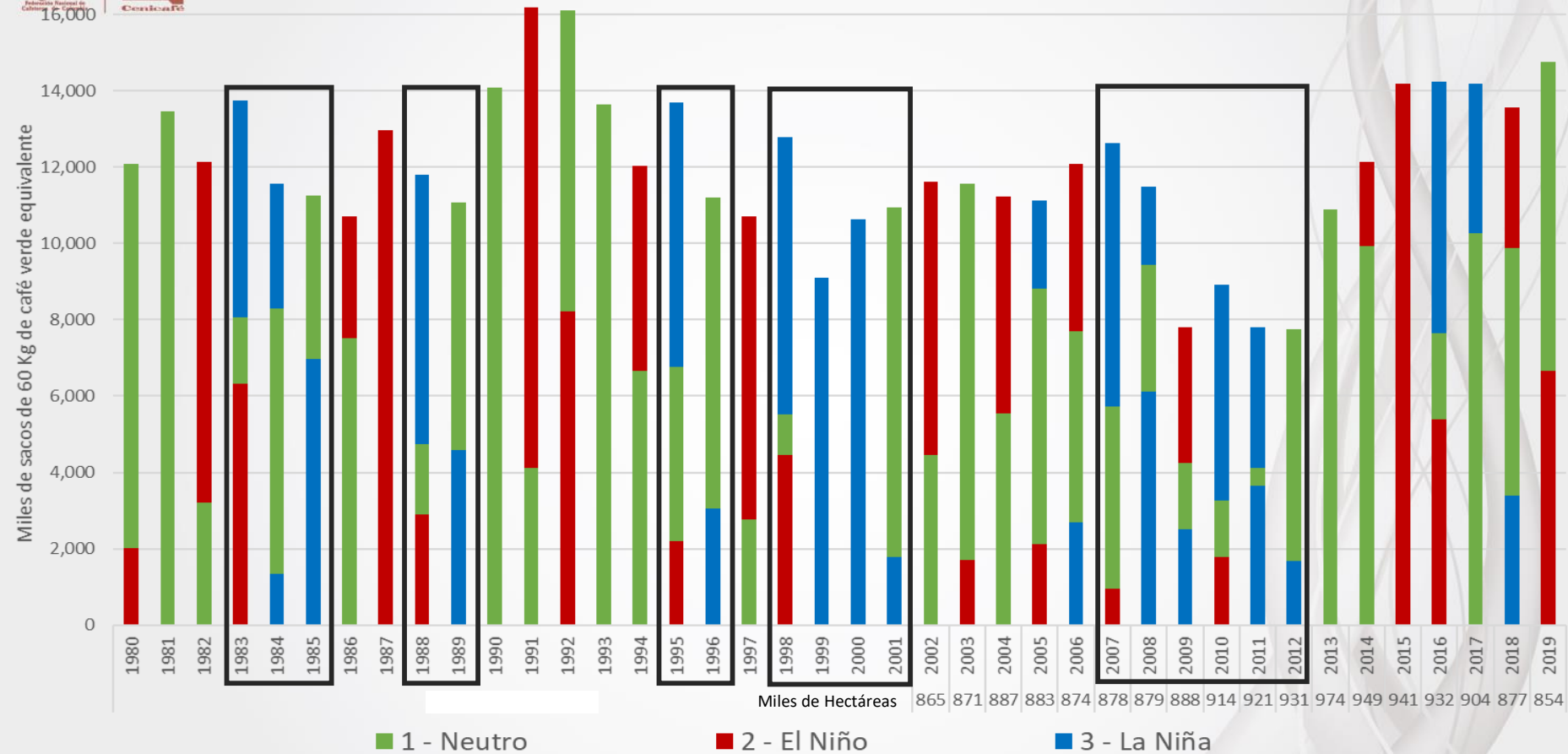
■ 2 - El Niño

■ 3 - La Niña

18,000



Relación entre el ENOS y la producción de café verde en Colombia



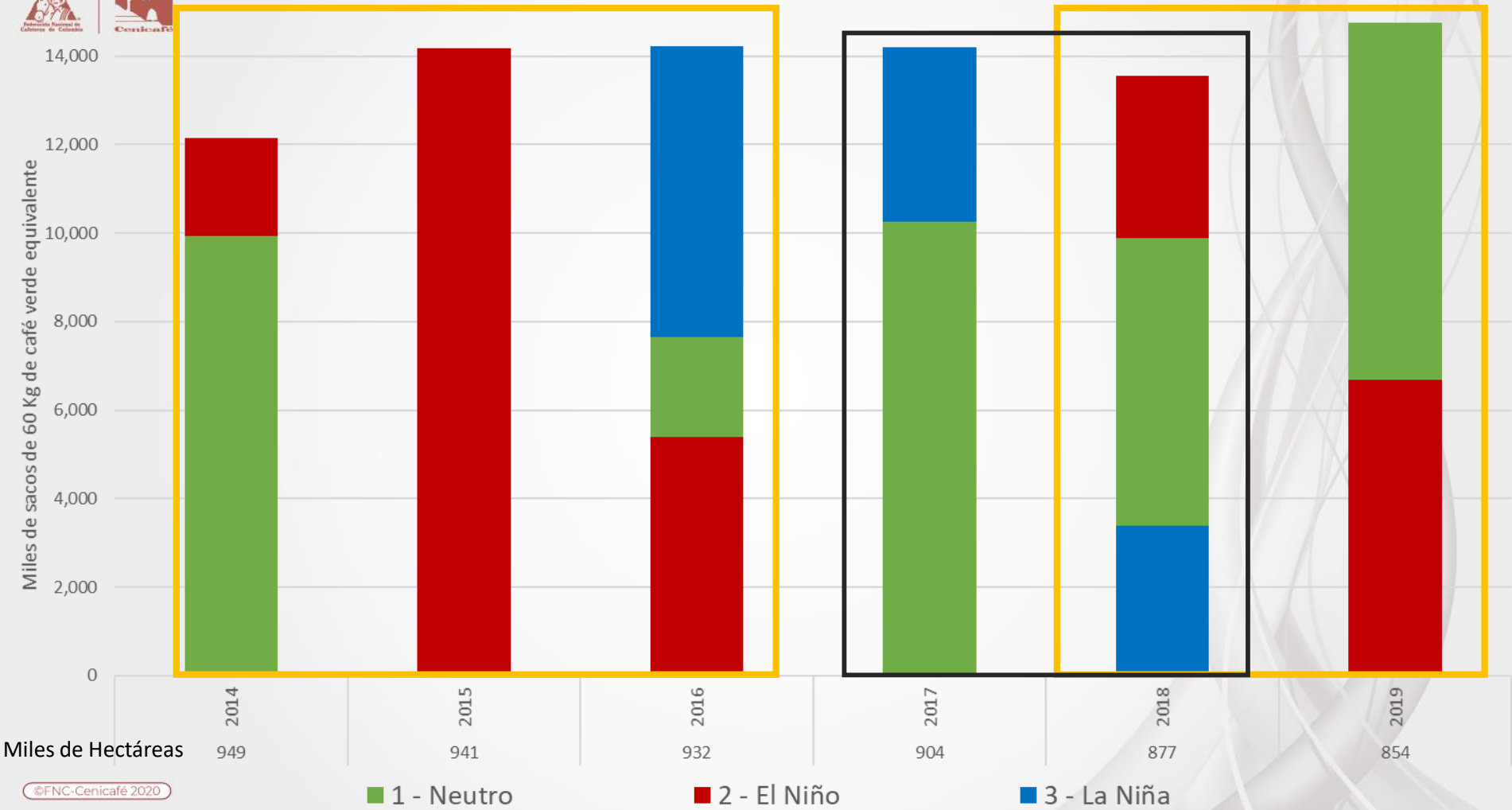
Fuente: <https://federaciondefeferos.org/wp/estadisticas-cafeferas/>; Huang et al. 2017, J.Climate (https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php)

Prácticas Agronómicas Estratégicas





Relación entre el ENOS y la producción de café verde en Colombia



Impactos ambientales vinculados a la producción de café

Prácticas de cultivo que producen GEI



6,5 ton CO₂ Ha⁻¹
Quema de tallos



3,2 ton CO₂ Ha⁻¹
Producción de carbón vegetal (zoqueo)



Fertilización de cafetales

(pérdidas por volatilización), emisión GEI óxido nítrico – N₂O, con potencial de calentamiento casi

300 veces al de CO₂ en procesos de nitrificación y desnitrificación

El saneamiento

básico en zona rural es inferior al

5% de cobertura

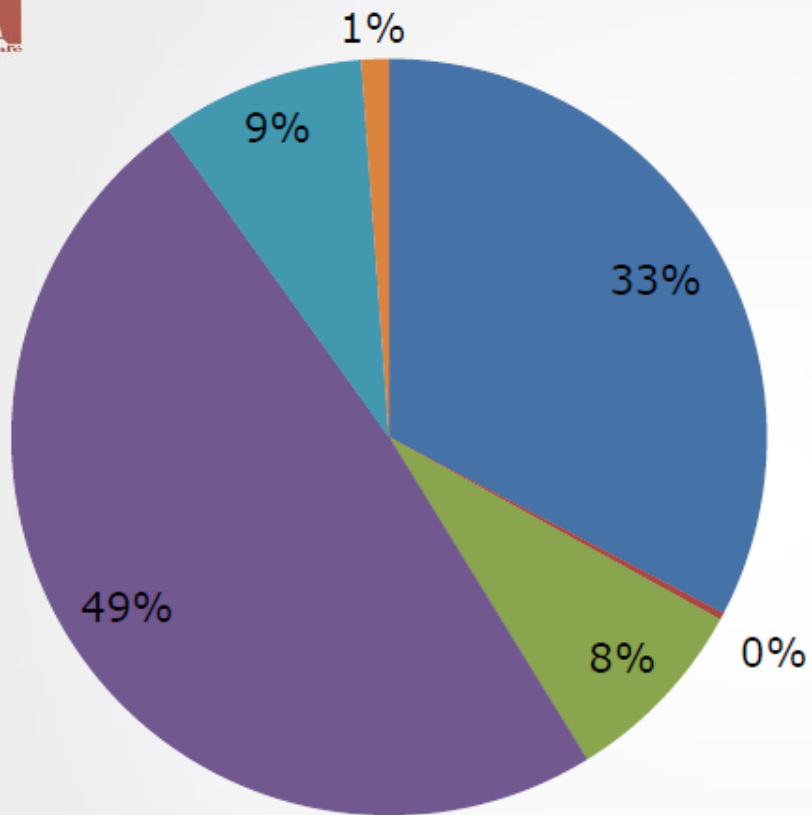


Proceso de **secado** durante el **beneficio** para obtener cps requiere gran **aporte de energía**, dependiendo del tipo de combustible



Manejo de **aguas**

residuales del beneficio, las cuales provocan contaminación entre **60 y 240** veces más que las domésticas



- Fertilización
- Beneficio
- Secado
- Tratamiento Aguas Mieles
- Compostaje
- Transporte

Distribución porcentual de las emisiones GEI según etapa de proceso

Emisiones totales de CO₂eq

Balance de emisiones para el año 2016

	Emisiones (Ton CO ₂ eq)	Fijaciones (Ton CO ₂ eq)	Balance (Ton CO ₂ eq)
Total Nacional	774.869	-4.026.762	-3.251.892



Reflexiones

Una de las principales fortalezas del gremio cafetero se fundamenta en las series meteorológicas y el conocimiento de la climatología. Pero recordemos que es un pequeño período en la historia.

No debemos debatir lo demostrado científicamente, sino tenemos los argumentos suficientes. Aunque desconozcamos cómo funcionan los modelos y que aspectos involucran, lo importante es conocer la seriedad de la fuente, el tipo de respaldo, el tipo de impacto de la fuente

De acuerdo con la OMM:

El incremento de los tres gases (CO₂, CH₄ y N₂O) continuó en 2019.

El océano absorbe alrededor del 90 % del calor que queda atrapado en el sistema Tierra por el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

En 2019, la temperatura media mundial superó en $1,1 \pm 0,1$ °C los niveles preindustriales.

La temperatura es un indicador del cambio climático. En nuestras series meteorológicas, tanto en la tendencia como en los índices de extremos climáticos, se revela un calentamiento, acorde con lo anunciado por la OMM e IPCC.

Es indudable que estamos dentro de un período de Cambio Climático



Juan Carlos García López
Cenicafe.acl@cafedecolombia.com
PBX +57(6)850 0707
Ext 1601

GRACIAS

Síguenos



www.cenicafe.org



agroclima.cenicafe.org



@cenicafe



cenicafé

