

ANEJO 4. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CLIMATOLOGÍA 1

2.1 Introducción 1

2.2 Bibliografía 3

2.3 Características climáticas generales 4

2.3.1 Precipitaciones y temperaturas 6

2.4 Clasificación climática 7

2.4.1 Índices de caracterización climática 7

2.4.1.1 Índice de aridez Martonne 7

2.4.1.2 Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga 8

2.4.1.3 Índice de pluviosidad de Lang 8

2.4.1.4 Índice de sequedad estival de Giacobbe 8

2.4.1.5 Índice de helada 9

2.4.1.6 Índice de temperatura efectiva de Thornthwaite 9

2.4.1.7 Índice pluviométrico de Blair 10

2.4.1.8 Índice de aridez de Knoche 10

2.4.2 Clasificación climática de Köppen 10

2.4.3 Clasificación climática de Papadakis 12

2.4.3.1 Introducción 12

2.4.3.2 Tipos de invierno y verano 12

2.4.3.3 Régimen térmico 14

2.4.3.4 Régimen de humedad 16

2.4.3.5 Tipo climático 18

2.5 Días aprovechables para la ejecución de las obras 20

2.5.1 Metodología 20

2.5.2 Días aprovechables 21

3. HIDROLOGÍA 23

3.1 Introducción 23

3.2 Áreas de inundación 23

3.3 Estaciones meteorológicas 24

3.4 Máxima precipitación diaria 24

3.5 Precipitación máxima aplicable 25

3.6 Caudales máximos 25

3.6.1 Método racional 25

3.6.2 Intensidades de lluvia 26

3.6.3 Umbral de escorrentía 27

3.6.4 Coeficiente de escorrentía 28

4. DRENAJE DE INFILTRACIÓN 28

5. DRENAJE 29

5.1 Introducción 29

5.2 Drenaje transversal 29

5.3 Drenaje longitudinal 29

5.3.1 Drenaje del túnel 30

5.3.2 Drenaje de los accesos 30

5.4 Cálculo de caudales 30

5.5 Depósito de vertidos 31

APÉNDICE 1. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO. SERIES DE PRECIPITACIÓN

APÉNDICE 2. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO. SERIES DE TEMPERATURAS

APÉNDICE 3. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO. SERIES DE DIVERSOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

APÉNDICE 4. DATOS PARA EL ESTUDIO DE AVENIDAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo nº4 “Climatología, Hidrología y Drenaje” se divide en tres partes. La primera tiene como objeto el estudio de la Climatología de la zona de estudio, la segunda analiza sus características Hidrológicas y en la tercera se detallan las características de las redes de drenaje que se han diseñado a partir de los datos y características mencionadas en los dos primeros apartados.

El estudio de Climatología consiste en analizar todas las variables climáticas disponibles representativas de la zona con el fin de poder clasificar el clima característico, determinando como puede afectar a la obra.

El estudio Hidrológico tiene por objeto la definición del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas del ámbito geográfico que enmarca las cuencas que son afectadas por el tramo de la nueva infraestructura ferroviaria con el fin de poder obtener los caudales de diseño necesarios para un correcto funcionamiento de las redes de drenaje necesarias en el tramo objeto de estudio.

Para alcanzar estos objetivos se han utilizado los datos elaborados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), seleccionando los de la estación climatológica más próxima al trazado: Bilbao-Aeropuerto 1082.

De esta manera el diseño de las redes de drenaje necesarias en el tramo objeto de proyecto se ha realizado partiendo de los datos de los caudales obtenidos y caudales hidrogeológicos.

Se ha analizado la solución de drenaje más adecuada para las dos alternativas propuestas considerando los criterios establecidos en los siguientes documentos;

- Norma 5.2- I.C de drenaje superficial editada por Ministerio de Fomento en febrero 2016 (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Publicada en el BOE nº 60 de 10 de marzo de 2016.)
- Norma ADIF de túneles, NAP 2-3-1.0+M1 (1ª edición julio 2015+M1 junio 2018), apartado 6.2 de drenaje y evacuación de vertidos.
- “Análisis estadístico de caudales de avenida”. Publicación del CEDEX del año 2001.
- “Máximas llluvias diarias en la España peninsular”. Publicación del Ministerio de Fomento del año 1999.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1 Introducción

El objetivo fundamental de los estudios y análisis que se desarrollan a continuación es caracterizar el ámbito territorial desde el punto de vista climático a fin de aportar información necesaria para los estudios medioambientales que deben desarrollarse, a la vez que se calculan datos relevantes para poder definir el Plan de las Obras.

Para la realización de los estudios que se describen se han considerado los datos correspondientes a aquellas estaciones meteorológicas completas, integradas en la red de puntos de control de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), que se encuentran en el entorno inmediato de la traza de la actuación, o que cuentan con registros de un mayor número de variables climatológicas, y que dispongan de una amplitud de años analizados superior a 30 años.

El alcance de este proyecto será analizar los siguientes aspectos relacionados con la climatología:

- Características climáticas generales.
- Clasificación climática.
- Días aprovechables para la ejecución de las obras.

La estación de “Bilbao (Aeropuerto)”, que, aun no siendo la estación más cercana al ámbito de proyecto, es la que presenta mayor número de datos para redactar el mencionado apartado.

ESTACIÓN		Longitud	Latitud	Altitud	Provincia	Periodo Fun.	AÑOS CON DATOS		Serie completa más larga
Código	Denominación						Compl.	Incompl.	
1082	Bilbao (Aeropuerto)	2º54'21"W	43º17'53"N	42	Bizkaia	1947-2022	61	3	1979-2021

Cuadro 1. Estaciones meteorológicas

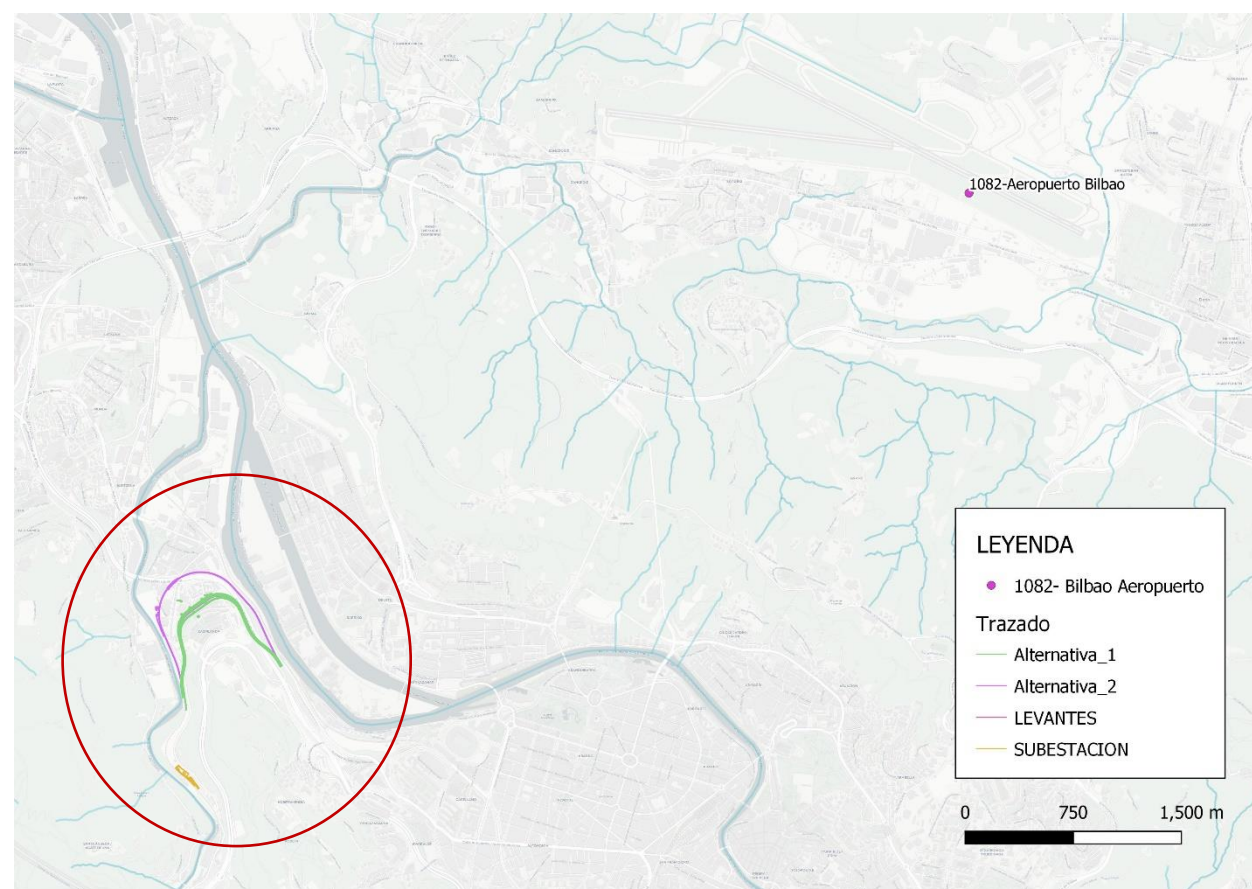


Figura 1. Ubicación de la estación meteorológica consultada

Cabe señalar que, aunque las series de datos de estas estaciones son de suficiente continuidad, alguno de los años no está completo. Además, no se han tenido en cuenta los datos del año 1983, ya que la inundación histórica ocurrida en agosto de ese año altera los resultados y no representa la situación climatológica real. En cualquier caso, el cálculo de los valores característicos mensuales de los diversos factores climáticos se ha realizado a partir de la totalidad de los datos disponibles de cada mes, mientras que los valores anuales se han obtenido a partir de los valores mensuales resultantes.

La información de datos climáticos ha sido recopilada a través de la web oficial de AEMET, donde se puede consultar la climatología relativa a los valores normales, valores externos, así como acceso a los atlas climáticos de España.

Los valores estadísticos climáticos normales se registran entre el periodo anual de 1981 y 2010. Los valores extremos de precipitación y temperatura entre el periodo 1947 y 2022.

Variable	Anual
Temperatura media mensual/anual (°C)	14,7
Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)	19,5
Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)	9,9
Precipitación mensual/anual media (mm)	1134
Humedad relativa media (%)	70
Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm	124
Número medio mensual/anual de días de nieve	2,2
Número medio mensual/anual de días de tormenta	23,7
Número medio mensual/anual de días de niebla	21,5
Número medio mensual/anual de días de helada	9,6
Número medio mensual/anual de días despejados	33,6
Número medio mensual/anual de horas de sol	1610

Valores climatológicos normales 1082- Bilbao (Aeropuerto)

Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	28 (dic.1960)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	7 (feb. 1956)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	11 (ago. 1983)
Prec. máx. en un día (l/m2)	252,6 (26 ago. 1983)
Prec. mensual más alta (l/m2)	626,9 (ago. 1983)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0,4 (sept. 1985)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 148, Dir 290 (20 ene. 1965 12:30)
Tem. máx. absoluta (°C)	42,0 (26 jul. 1947)

Variable	Anual
Tem. media de las máx. más alta (°C)	29,9 (ago. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-1,4 (feb. 1956)
Tem. media más alta (°C)	24,8 (ago. 2003)
Tem. media más baja (°C)	2,1 (feb. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-8,6 (3 feb. 1963)

Valores climatológicos extremos 1082- Bilbao (Aeropuerto)

Estas series de datos quedan recogidas en el **Apéndice 1, 2 y 3** y los valores mensuales más significativos se resumen en el **Cuadro 2**.

2.2 Bibliografía

La información sobre la climatología del ámbito general de estudio, así como la metodología para el cálculo de índices climáticos, se ha obtenido a partir de los siguientes documentos:

- Tratado de Climatología aplicada a la ingeniería medioambiental. Análisis climático. Mariano Seoane Calvo. 2002.
- Atlas Nacional de España. Climatología. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 1992.
- Datos climáticos para carreteras. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1964.
- Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Ministerio de Medio Ambiente. 2006.

2.3 Características climáticas generales

A continuación, se presenta un resumen de los principales parámetros climatológicos obtenidos para este proyecto:

VALORES CLIMÁTICOS	VALOR MENSUAL												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Precipitación máxima diaria (mm)	82,1	79,8	83,8	92,4	92,5	108,1	67,7	67,3	90,1	84,6	85,2	66,2	252,6
Precipitación media (mm)	137,4	104,0	96,2	101,5	76,9	60,1	48,6	51,6	69,7	109,9	163,0	127,2	1129,0
Precipitación máxima mensual (mm)	312,1	345,0	215,3	259,9	178,9	239,8	117,2	155,2	199,7	432,2	371,0	293,5	1647,5
Temperatura media (°C)	9,3	9,8	11,4	12,8	15,7	18,4	20,5	21,0	19,4	16,5	12,5	10,1	14,8
Temperatura media de mínimas (°C)	5,1	5,2	6,4	7,9	10,6	13,5	15,5	15,8	14,0	11,5	8,2	6,1	10,0
Temperatura media de máximas (°C)	13,4	14,3	16,4	17,8	20,7	23,3	25,4	26,1	24,8	21,6	16,7	14,2	19,6
Temperatura máxima absoluta (°C)	23,4	26,9	29,8	33,1	36,4	41,0	41,5	41,9	41,7	33,4	27,7	24,3	41,9
Temperatura mínima absoluta (°C)	-6,6	-5,7	-3,9	-1,2	2,7	4,4	8,2	8,0	5,1	1,4	-6,2	-6,0	-6,6
Evapotranspiración potencial (mm)	24,3	25,7	40,0	51,0	76,7	98,9	117,8	114,2	89,3	65,9	37,7	26,7	768,2
Horas de sol mensuales	81,0	93,8	128,0	135,1	166,9	171,9	183,7	178,8	160,1	128,1	87,4	79,4	1540,4
Humedad relativa	78,7	77,3	76,9	78,0	80,9	82,5	82,9	83,4	82,8	79,4	79,1	77,5	80,0
Máximo nro. De días de lluvia	26,0	21,0	23,0	28,0	26,0	20,0	24,0	25,0	23,0	28,0	24,0	27,0	209,0
Máximo nro. de días de nieve	7,0	6,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	9,0
Días de niebla	1,5	2,0	1,6	1,7	1,3	1,2	1,0	1,7	2,8	28	1,9	1,9	21,3
Días de helada	3,0	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,5	8,5
Días de tormenta	1,4	1,3	0,9	1,8	2,3	2,0	2,1	2,3	1,6	1,1	1,3	0,9	18,9
Días de granizo	1,0	1,4	1,1	0,8	0,4	0,2	0,3	0,1	0,0	0,2	0,7	0,8	7,0
Días despejados	2,3	2,7	2,5	2,0	2,1	2,9	4,0	3,4	3,8	2,8	2,4	2,9	33,5
Días nubosos	13,8	12,5	15,0	13,2	15,3	14,5	16,0	17,0	16,8	16,5	13,5	14,0	176,3
Días de precipitación apreciable	17,0	14,7	14,7	16,3	15,1	12,4	12,1	12,2	11,8	14,2	16,3	16,1	171,0

VALORES CLIMÁTICOS	VALOR MENSUAL												ANUAL
PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Días de precipitación >1 mm	13,3	11,2	11,0	12,1	10,4	7,5	7,1	7,6	8,2	10,5	12,9	12,5	123,0
Días de precipitación >10 mm	4,6	3,9	3,3	3,5	2,4	1,7	1,4	1,7	2,0	3,7	5,8	4,3	37,2
Días de precipitación >30 mm	0,7	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	1,0	0,6	5,0
Días de temperatura mínima $T^{\circ} \leq 0^{\circ}C$	3,0	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,5	8,5
Días de temperatura máxima $T^{\circ} \geq 30^{\circ}C$	0,0	0,0	0,0	0,3	1,1	2,1	3,7	4,4	4,3	0,9	0,0	0,0	16,9

Cuadro 2. Valores mensuales Bilbao (aeropuerto).

2.3.1 Precipitaciones y temperaturas

A partir de la información recopilada se concluye lo siguiente:

- La precipitación media anual es de 1129 mm. El mes con mayor número de días con precipitación apreciable es enero (17 días). El menor número de días de lluvia se da en septiembre (11,8).
- El año más lluvioso, donde se registraron las máximas anuales, en el período de 1979-2021 fue 2013 con un valor de 1647,5 mm.
- Se presenta una distribución temporal máxima de la lluvia bastante uniforme durante todo el año exceptuando el mes de julio que es bastante más bajo que los demás con 48,6 mm.
- La evolución de la precipitación media mensual tiene sus mínimos en julio y agosto llegando al doble en los máximos de diciembre y enero.

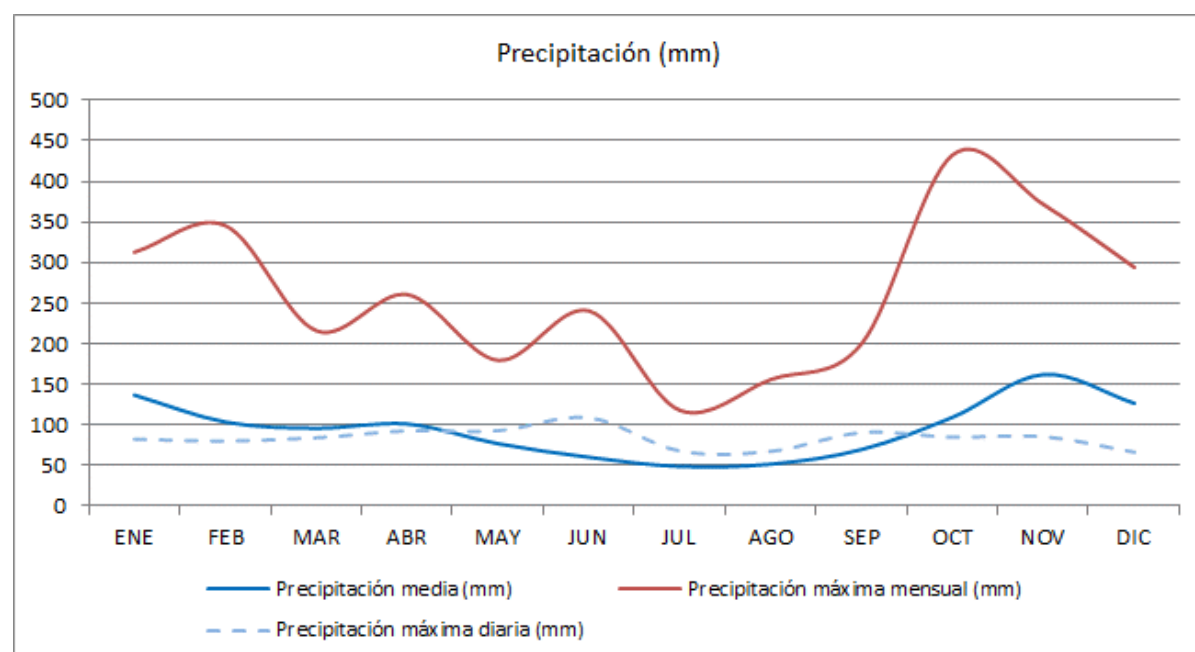


Figura 2. Evolución de la precipitación mensual media

- La temperatura media anual, según los datos disponibles, son propias de climas templados sin acusadas diferencias debido a la influencia marítima con un valor anual de 14,8 °C. Los valores máximos se alcanzan en agosto con 21 °C y el mes más frío es enero con 9,3 °C.
- La temperatura máxima absoluta alcanzada en la estación de Bilbao (Aeropuerto) entre 1979 y 2021 fue de 41,9 °C en agosto de 2003, y la temperatura mínima absoluta se alcanzó en enero de 1985 con un valor de -6,6 °C.
- Tal y como se muestra en las figuras, la evolución termométrica a lo largo del año presenta una oscilación pequeña. La diferencia de temperatura del mes más cálido (agosto) y la del mes más frío (Enero) es de 11,7 °C (21 °C - 9,3 °C).

- La oscilación media diurna (diferencia entre la media de las máximas y la media de las mínimas) no varía demasiado, resultando una diferencia de 9,6 °C.

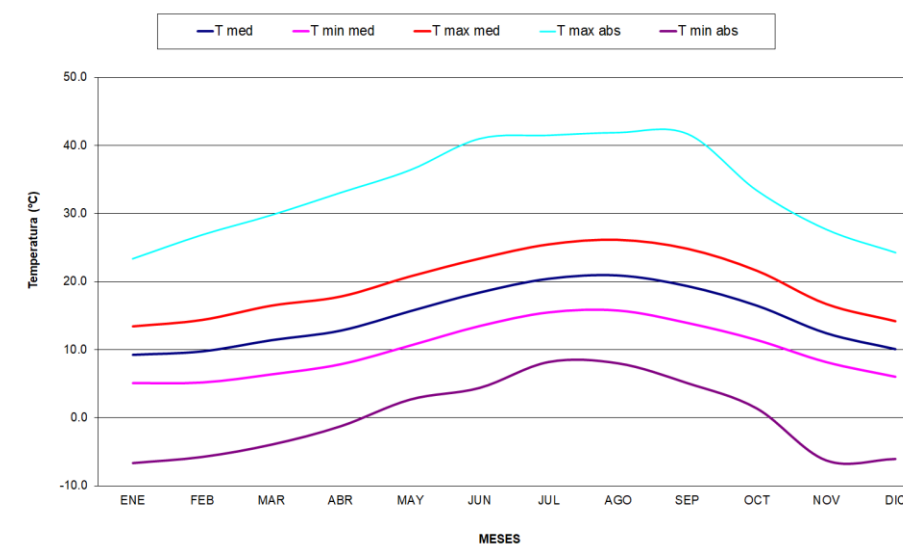


Figura 3. Datos termométricos mensuales anuales

- A partir de los valores medios mensuales de precipitación y de temperaturas, se presentan los diagramas ombrotérmicos o de Gausson, en los que se aprecia una situación de ausencia de sequía a lo largo del año, ya que la precipitación media mensual (mm) en ningún caso es menor que el doble de la temperatura media mensual (°C).

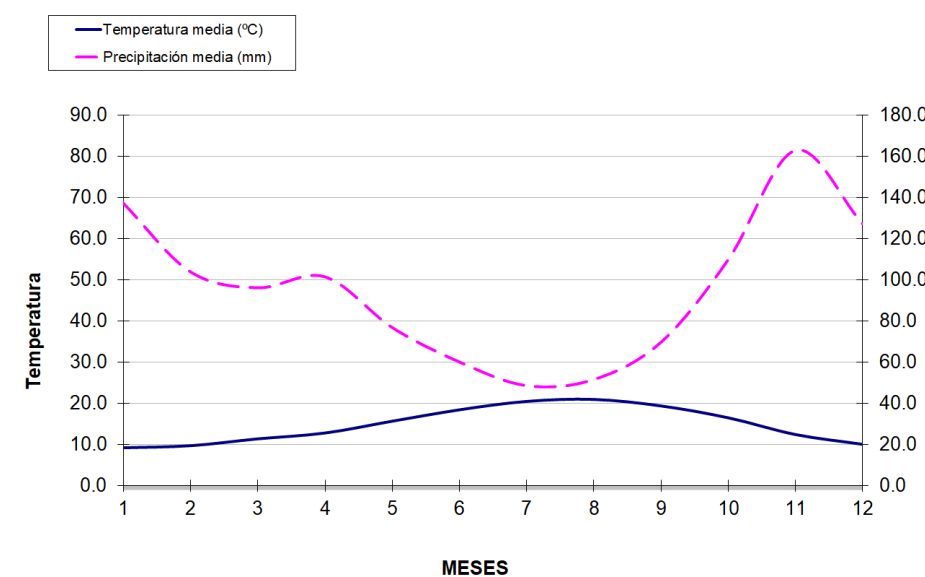


Figura 4. Diagrama ombrotérmico de gausson

2.4 Clasificación climática

2.4.1 Índices de caracterización climática

Con objeto de caracterizar el clima imperante en el entorno del proyecto (Bizkaia), se ha procedido a la determinación de los índices comúnmente aceptados para tal cometido.

- Índice de aridez de Martonne
- Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga
- Índice de pluviosidad de Lang
- Índice de sequedad estival de Giacobbe

Para estos casos, se toman los valores medios anuales de acuerdo con el Cuadro 2.

2.4.1.1 Índice de aridez Martonne

El índice de aridez de Martonne se define mediante la siguiente expresión:

$$I_a = P/(T+10)$$

donde:

I_a : Índice de aridez anual

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

Este índice se puede expresar mensualmente como:

$$i_a = 12 p/(t_m+10)$$

siendo:

i_a : Índice de aridez mensual

p: Precipitación media mensual (mm)

t_m : Temperatura media mensual (°C)

La existencia de aridez se denota, tanto a nivel anual como mensual, cuando el valor del índice es inferior a 20. Los tipos de zonas que se distinguen para los rangos de variación de este índice son los siguientes:

IA	TIPO DE ZONA
0-5	Desiertos
5-10	Semidesiertos
10-20	Semiárida tipo mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Perhúmeda

En el caso del ámbito territorial de este proyecto, utilizando los valores de la estación de “**Bilbao (Aeropuerto)**”, ya que era la estación más próxima al ámbito del proyecto, se obtienen los siguientes resultados:

BILBAO (AEROPUERTO)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación media (mm)	137,4	104,0	96,2	101,5	76,9	60,1	48,6	51,6	69,7	109,9	163,0	127,2	1129,0
Tª media	9,3	9,8	11,4	12,8	15,7	18,4	20,5	21,0	19,4	16,5	12,5	10,1	14,8
Índice de aridez (mensual)	85,6	63,1	53,9	53,3	35,9	25,4	19,1	20,0	28,5	49,7	87,1	75,9	45,5

Cuadro 3. Índice de aridez de Martonne

Se presenta una situación de ausencia de aridez en la estación de “**Bilbao (Aeropuerto)**” durante todos los meses del año.

A escala anual, el Índice De Martonne que se obtiene es:

$$I_a \text{ BILBAO (AEROPUERTO)} = 45,5$$

En la estación de “**Bilbao (Aeropuerto)**” el valor se encuentra en 30-60, por tanto, se clasifica la zona como “**Húmeda**”.

2.4.1.2 Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga

Este índice se emplea, al igual que el anterior, para discriminar la aridez climática en función de la temperatura y precipitación media.

La expresión que lo define es la siguiente:

$$I_{TP} = 100 (T/P)$$

donde:

T: Temperatura media anual (°C)

P: Precipitación media anual (mm)

Los tipos de zonas asociadas a los rangos de este índice son las que aparecen a continuación:

I_{TP}	TIPO DE ZONA
0-2	Húmeda
2-3	Semiárida
3-6	Árida
> 6	Subdesértica

Para los valores se obtienen los siguientes resultados anuales.

BILBAO (AEROPUERTO)	
Precipitación media (mm)	1129,0
Temperatura media (°C)	14,8
Índice de aridez mensual	1,3

Cuadro 4. Índice termopluiométrico de dantin-revenga

Por lo tanto, según Dantín y Revenga la estación tiene índices correspondientes a una zona "húmeda".

2.4.1.3 Índice de pluviosidad de Lang

Este índice se refiere a la aridez del clima, y se define mediante la siguiente expresión:

$$I_p = P / T$$

donde:

I_p : Índice de Pluviosidad de Lang

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

Para este índice, las zonas se delimitan entre los tipos de zonas y el índice de pluviosidad de Lang:

I_p	TIPO DE ZONA
0-20	Desierta
20-40	Árida
40-60	Húmeda de estepa y sabana
60-100	Húmeda de bosques claros
100-160	Húmeda de grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

Los valores índices resultantes para la estación seleccionada son:

BILBAO (AEROPUERTO)	
Precipitación media (mm)	1129,0
Temperatura media (°C)	14,8
Índice de pluviosidad de Lang (I_p)	76,2

Cuadro 5. Índice de pluviosidad de lang

Como los valores del índice se encuentran entre 60 y 100 para la estación de "Bilbao (Aeropuerto)", la zona estará incluida dentro de zona "Húmeda de bosques claros", según el mencionado índice.

2.4.1.4 Índice de sequedad estival de Giacobbe

Al igual que el anterior, el índice de Giacobbe se emplea para estudiar la aridez climática, considerando en este caso el periodo estival, y se define por la expresión:

$$I_g = P_e / t_{MC}$$

donde:

I_g : Índice de Giacobbe

P_e : Precipitación estival (mm)

t_{MC} : Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)

La calificación del clima atendiendo al valor de este índice se ajusta a lo siguiente:

I_g	TIPO DE ZONA
$I_g \leq 3$	Sequía estival acusada
$3 < I_g \leq 4,5$	Sequía estival moderada
$I_g > 4,5$	Sequía inexistente

En la zona de proyecto la precipitación estival se obtiene como la suma de la de los meses de Julio, Agosto y Septiembre, considerándose Julio como el mes más cálido.

Para la estación de la zona se obtiene:

BILBAO (AEROPUERTO)	
Precipitación estival (mm)	169,9
Media de temperaturas máximas diarias	26,1
Índice de sequedad estival (I_g)	6,5

Cuadro 6. Índice de sequedad de giacobbe

A la luz de lo anterior se puede afirmar que la zona tiene un índice de "Sequía inexistente".

2.4.1.5 Índice de helada

La acción de la helada está relacionada con la temperatura ambiente, y cómo ésta afecta al suelo.

Así, la penetración de la helada dependerá de la duración de la temperatura media bajo cero grados (°C) acumulada durante un período de tiempo, representado como índice de helada.

Para calcular este índice se aplica la siguiente fórmula:

$$I_h = h \cdot 100 / (d \cdot a)$$

donde:

I_h = Índice de heladas.

h = nº de heladas en el periodo.

d = nº de días en el periodo

a = nº de años considerados

A continuación, se representa un cuadro con los índices de helada obtenidos.

BILBAO (AEROPUERTO)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
h	124,0	87,0	29,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	101,0	367,0
d	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0
a	42,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	41,0	41,0	43,0
I_h	9,5	7,2	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,9	27,5

Cuadro 7. Índice de helada

2.4.1.6 Índice de temperatura efectiva de Thornthwaite

Thornthwaite desarrollo dos índices para la precipitación efectiva y para la temperatura efectiva, las cuales van a condicionar el clima y la vegetación, cuyas expresiones son:

$$PE = \sum_1^{12} \left(\frac{2,82 * P_i}{1,8 * T_i + 22} \right)^{10/9}$$

$$TE = 5,4 * T$$

En los que:

- P_e (mm) es la precipitación efectiva.
- T_e (°C) es la temperatura efectiva.
- T_i (°C) es la T^a media mensual.
- T (°C) es la T^a media anual.
- P_i (mm) es la precipitación mensual.

Pe	Clima	Veget.	Te	Clima	Veget.
>125	Muy húmedo	Acusada	>125	Macrotermal	Tropical
65-125	Húmedo	Media	65-125	Mesotermal	Media
30-65	Semihúmedo	Sabana	30-65	Microtermal	Escasa
15-30	Semiárido	Estepa	15-30	Frío (taiga)	Conífera
0-15	Árido	Desierto	0-15	Frío	Musgo

PRECIPITACIÓN EFECTIVA (PE)	87,7
Temperatura efectiva (TE)	80,0

Índice Thornthwaite para la estación de Bilbao (aeropuerto)

A la vista del dato obtenido de precipitación y temperatura efectiva se clasifica la zona como **Húmeda, Mesotermal** y de **vegetación media**.

2.4.1.7 Índice pluviométrico de Blair

El índice pluviométrico de Blair distingue 5 tipos de clima, atendiendo al régimen pluviométrico. Para ello, el siguiente índice se obtiene a partir de la Precipitación media anual.

P (mm)	0-225	225-500	500-1000	1000-2000	>2000
CLIMA	Árido	Semiárido	Subhúm.	Húmedo	M. húme.

A la vista de los datos aportados por la estación analizada, se deduce que índice correspondiente para la estación corresponde a una zona de clima **Húmedo**, ya que la precipitación media anual se encuentra entre 1000-2000 mm anuales, con un calor de **1129 mm**.

2.4.1.8 Índice de aridez de Knoch

El índice de aridez de Knoch, nos permite conocer el grado de aridez de una determinada zona, atendiendo a la precipitación media anual, el número de días con precipitación y la temperatura media anual. Su expresión es la siguiente:

$$I = n * P / 100(T+10)$$

Donde:

P= Precipitación media anual en mm

n= Número de días de lluvia

T= Temperatura media anual ° C

INDICE	TIPO DE ARIDEZ
0-25	Extrema
25-50	Severa
50-75	Normal
75-100	Moderada
> 100	Pequeña

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	1129,04
Número de días de lluvia	171,02
Temperatura media anual	14,82
INDICE DE ARIDEZ DE KNOCHE	77,79

Estación bilbao (aeropuerto)

Según el índice de aridez de Knoch, la zona entra dentro de los parámetros de **sequía Moderada**

2.4.2 Clasificación climática de Köppen

A continuación, se procede a caracterizar el clima de la región del proyecto por el método elaborado por Köppen, que consiste en realizar, a partir de valores característicos de temperaturas y precipitaciones, sucesivas discriminaciones en grupos y subgrupos climáticos y una tercera subdivisión que matiza el tipo de verano, invierno o periodo seco.

En los cuadros siguientes aparecen los valores de las dos estaciones que se utilizarán.

Estación	Tm	tm1	tm12
BILBAO (AEROPUERTO)	14,8	9,3	21,0

Cuadro 8. Valores característicos de la temperatura

donde:

tm: Temperatura media anual (°C)

tm₁: Temperatura media del mes más frío (°C)

tm₁₂: Temperatura media del mes más cálido (°C)

ESTACIÓN	P	P1	PI	PV	PI6	PI1	PV6	PV1
BILBAO (AEROPUERTO)	112,9	4,86	72,93	41,69	16,30	9,62	10,99	4,86

Cuadro 9. Valores característicos de la precipitación

donde:

P: Precipitación media anual (cm)

P₁: Precipitación media del mes más seco (cm)

P_i: Suma de precipitación media de los seis meses más fríos (cm)

P_v: Suma de precipitación media de los seis meses más cálidos (cm)

P_{i6}: Máximo de la precipitación media de los seis meses más fríos (cm)

P_{i1}: Mínimo de la precipitación media de los seis meses más fríos (cm)

P_{v6}: Máximo de la precipitación media de los seis meses más cálidos (cm)

P_{v1}: Mínimo de la precipitación media de los seis meses más cálidos (cm)

La división de las tres categorías de la clasificación climática de Köppen, se realiza en función de los valores característicos anteriores y según los siguientes criterios:

GRUPO CLIMÁTICO

GRUPO CLIMÁTICO	tm ₁	tm ₁₂	SEQUEDAD (relación P vs tm)	Comentarios
A Tropical lluvioso	≥ 18 °C			No hay estación invernal
B Seco			P(cm) < 2 · tm + 14	Escasa pluviosidad y altas temperaturas. Climas secos. La precipitación puede estar uniformemente distribuida en el año.
			ó; P(cm) < 2 tm y P _i (cm) > 0,7 · P(cm)	ó, concentrada en la estación invernal (más de un 70 % con sol bajo);
			ó; P(cm) < 2 tm + 28 y P _v (cm) > 0,7 · P(cm)	ó, concentrada en la estación de verano (más de un 70 % con sol alto).
C Templado húmedo, mesotérmico	≤ 18 °C y > -3 °C *	> 10 °C		Climas lluviosos cálidos y templados. Presentan una estación invernal y otra estival.
D Boreal, de nieve y bosque, microtérmico	≤ -3 °C *	> 10 °C		Climas fríos de los bosques boreales.
E Polar, de nieve		≤ 10 °C		Si la altitud es superior a 1500m el grupo será H (Critchfield, 1983)

SUBGRUPO CLIMÁTICO

SUBGRUPO	CONDICION	Comentarios	GRUPOS POSIBLES
s Sommer=verano	P(cm) _{i1} < 3 cm y P(cm) _{v6} > 3 · P(cm) _{i1} Cs Ds	La estación seca se encuentra en el verano	C, D
w Winter=invierno	6cm > P(cm) _{i1} < (10-0,04 · P(cm)) Aw	La estación seca está en el período invernal (Sol bajo)	A, C, D
	P(cm) _{v6} > 10 · P(cm) _{i1} Cw		
	P(cm) _{v6} > 10 · P(cm) _{i1} Dw		
f Fehlt=falta [estación seca]	ni s ni w P(cm) _{i1} > 6 cm Af Precipitación uniforme, no es s ni w Cf Precipitación uniforme, no es s ni w Df	Húmedo. No hay estación seca.	A, C, D
m Monsun=monzón	6cm > P(cm) _{i1} > (10-0,04 · P(cm)) Am	Clima forestal lluvioso	A
W Wüste=desierto	P(cm) _{v6} > 0,7 · P(cm) y P(cm) ≤ tm BW	Árido	B
	ó P(cm) _{v6} > 0,7 · P(cm) y P(cm) ≤ tm + 14 BW		
	ó P(cm) uniforme y P(cm) ≤ tm + 7 BW		
S Steppe=estepa	P(cm) _{v6} > 0,7 · P(cm) y tm < P(cm) < 2 tm BS	Semiárido	B
	ó P(cm) _{v6} > 0,7 · P(cm) y tm + 14 < P(cm) < 2 tm + 28 BS		
	ó P(cm) uniforme y tm + 7 < P(cm) < 2 tm + 14 BS		
T Tundra	10° > tm ₁₂ > 0°	Clima de tundra	E
F Hielo perpetuo	0° > tm ₁₂	Clima de los hielos perpetuos	E

SUBDIVISIÓN CLIMÁTICA

SUBDIVISION	CONDICION	GRUPOS POSIBLES
a veranos calurosos	$t_{m12} > 22^\circ$	C, D
b veranos cálidos	$t_{m12} < 22^\circ$; y $(t_{m9} + t_{m10} + t_{m11} + t_{m12})/4 \geq 10^\circ$	C, D
c veranos cortos y frescos	t_{m10} ó t_{m11} ó $t_{m12} \geq 10^\circ$ y $t_{m9} < 10^\circ$;	C, D
d inviernos muy fríos	$t_{m1} < -38^\circ$	D
h seco y caluroso	$t_m > 18^\circ$	B
k seco y frío	$t_m < 18^\circ$	B

donde:

t_i : es el valor de la temperatura media mensual que ocupa el puesto i en la ordenación creciente de dichos valores

Aplicando los anteriores criterios, resulta que la zona de proyecto se puede clasificar:

- **Grupo climático:** esta estación corresponde al grupo **C- Templado húmedo, mesotérmico** ya que cumple la condición de que $T_m \leq 18^\circ C$ y $> -3^\circ C$.
- **Subgrupo climático:** se cumplen las características para corresponderse al subgrupo **f- falta {estación seca}**, ya que la precipitación es uniforme y no es ni **s** ni **w**.
- **Subdivisión climática:** la subdivisión es **b (veranos cálidos)**, ya que cumple las condiciones de $t_{m12} < 22^\circ C$ y $(t_{m9} + t_{m10} + t_{m11} + t_{m12})/4 \geq 10^\circ C$.

Por tanto, cabe considerar que, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen el clima del ámbito de estudio es:

Código			Nombre
C	f	b	Templado húmedo sin estación seca y veranos cálidos

Cuadro 10. Clasificación climática de Köppen

2.4.3 Clasificación climática de Papadakis

2.4.3.1 Introducción

El método de clasificación de Papadakis caracteriza el clima desde un punto de vista agroecológico, utilizando fundamentalmente parámetros basados en valores extremos de las variables climatológicas, a diferencia de otros tipos de clasificaciones que utilizan valores medios.

Según esta metodología los límites de separación entre los distintos tipos climáticos se corresponden con los que se verifican naturalmente para determinados cultivos. A este respecto resultan especialmente relevantes los siguientes factores:

- calor estival,
- frío invernal,
- nivel de aridez y
- distribución anual de la aridez.

El procedimiento de Papadakis consiste en encuadrar las características climáticas de la zona analizada en un tipo de invierno y un tipo de verano, a partir de los cuales se establece el régimen térmico correspondiente. Por otra parte, en función de las precipitaciones y el balance de agua en el suelo se determina el régimen hídrico; finalmente, en función de los tipos de régimen térmico e hídrico obtenidos se establece la unidad y subunidad climática a que corresponden.

Se ha estimado a partir de la información que aporta la estación meteorológica de “**Bilbao (Aeropuerto)**”, resumidas en el **Cuadro 2**.

2.4.3.2 Tipos de invierno y verano

La determinación del tipo de invierno y de verano se realiza a partir de una serie de parámetros indicadores correspondientes a las condiciones limitativas de determinados cultivos, clasificados según sus limitaciones de calor o rigor (heladas).

Tanto los tipos de invierno como los de verano están ordenados de más cálidos o más fríos; en caso de que las condiciones de una zona supongan que sea muy fresca para un tipo, no cumpliendo alguna condición, y muy cálida para el siguiente tipo, superando alguna condición, se establece su clasificación en el segundo tipo.

En los cuadros que se incluyen a continuación se caracterizan los tipos de invierno y de verano considerados en la clasificación de Papadakis.

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE INVIERNO				
TIPO		T_{mf}	t_{mf}	t_{Mf}
Ecuatorial				
Ec		> 7	> 18	
Tropical				
Tp	cálido	> 7	13 a 18	> 21

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE INVIERNO				
TIPO		T _{mf}	t _{mf}	t _{Mf}
tP	medio	> 7	8 a 13	> 21
tp	fresco	> 7		< 21
Citrus				
Ct	tropical	- 2,5 a 7	> 8	> 21
Ci		- 2,5 a 7		10 a 21
Avena				
Av	cálido	-10 a 2,5	>- 4	> 10
av	fresco	> - 10		5 a 10
Triticum				
Tv	avena-trigo	-29 a -10		> 5
Ti	cálido	> -29		0 a 5
ti	fresco	> -29		< 0
Primavera				
Pr	más cálido	< -29		> -17,8
pr	más fresco	< -29		< -17,8

T_{mf}: Valor medio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío (°C)
t_{mf}: Temperatura mínima media del mes más frío (°C)
t_{Mf}: Temperatura máxima media del mes más frío (°C)

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE VERANO					
TIPO	Duración de la estación libre de heladas	t _{Mi}	t _{Mc}	t _{mc}	t _{m2c}
Gossypium (algodón)					
G (más cálido)	Nm > 4,5	tM6 > 25	> 33,5		
g (menos cálido)	Nm > 4,5	tM6 > 25	< 33,5	> 20	
Cafeto (café)					
c	Nm = 12	tM6 > 21	< 33,5	< 20	
Oryza (arroz)					
O	Nm > 4	25 > tM6 > 21			
Maize (maíz)					
M	Nd > 4,5	tM6 > 21			
Triticum (trigo)					
T (más cálido)	Nd > 4,5	tM6 < 21 tM4 > 17			
t (menos cálido)	2,5 < Nd < 4,5	tM4 > 17			
Polar cálido (taiga)					
P	Nd < 2,5	tM4 > 10			5
Polar frío (tundra)					
p	Nd < 2,5	tM2 > 6			
Frígido					
F (desértico subglacial)		tM2 < 6	> 0		
f (helada permanente)			< 0		
Andino-alpino					

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE VERANO					
TIPO	Duración de la estación libre de heladas	t_{Mi}	t_{Mc}	t_{mc}	t_{m2c}
A (alpino bajo)	Nd < 2,5 Nn > 1	tM4 > 10			
a (alpino alto)	Nn < 1	tM4 > 10			
Nm: Número de meses mínimo (Tmf>7°C)					
Nd: Número de meses disponibles (Tmf>2°C)					
Nn: Número de meses medio (Tmf>0°C)					
tMi: Temperatura máxima media de los i meses más cálido (°C)					
tMc: Temperatura máxima media del mes más cálido (°C)					
tmc: Temperatura mínima media del mes más cálido (°C)					
tm2c: Temperatura mínima media de los dos meses más cálidos (°C)					

En el caso concreto de la zona de influencia del proyecto, los valores asociados a los parámetros que se deben tener en cuenta para la determinación del tipo de invierno, teniendo en cuenta los datos recogidos en el apéndice 2 y que el mes más frío para ambas estaciones es Enero, son los siguientes:

PARÁMETRO	ESTACIÓN "Bilbao (Aeropuerto)"
Valor medio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío (°C) Tmf	-6,00
Temperatura mínima media del mes más frío (°C) tmf	5,12
Temperatura máxima media del mes más frío (°C) tMf	13,4

Cuadro 11. Parametros para determinar el tipo de invierno

Por lo tanto, el **tipo de invierno** asociado a las estaciones consideradas es el denominado **Av-avena cálido**, ya que se verifica:

T_{mf} de -10 °C a 2,5 °C

t_{mf} > -4 °C

t_{Mf} >10 °C

Por lo que respecta al tipo de verano, se obtienen los siguientes valores consultando los datos del cuadro 2:

PARÁMETRO	ESTACIÓN "Bilbao (Aeropuerto)"
Número de meses mínimo (Tmf>7°C) (estación mínima libre de heladas) Nm	2
Número de meses disponibles (Tmf>2°C) (estación disponible libre de heladas) Nd	5
Número de meses medio (Tmf>0°C) (estación media libre de heladas) Nn	6
Media de las temp. máximas medias de los 6 meses más cálidos(°C) tM6	23,67
Media de las temp. máximas medias de los 4 meses más cálidos (°C) tM4	24,93
Media de las temp. máximas medias de los 2 meses más cálidos(°C) tM2	25,78
Temperatura máxima media del mes más cálido (°C) tMc	25,44
Temperatura mínima media del mes más cálido (°C) tmc	15,78
Temperatura mínima media de los dos meses más cálidos (°C) tm2c	15,64

Cuadro 12. Parametros para determinar el tipo de verano

Luego se deduce que el **tipo de verano** que le corresponde a la zona de la estación de "Bilbao (Aeropuerto)" es el denominado **Maize (maíz)**, ya que se verifica:

N_d > 4,5 meses

t_{M6} >21 °C

2.4.3.3 Régimen térmico

Una vez determinados los tipos de invierno y de verano que corresponden a la zona analizada, se obtiene directamente el tipo de régimen térmico que se deduce de la combinación de los mismos, a partir de la relación de equivalencias que se recoge en el siguiente cuadro.

EQUIVALENCIA DE LOS RÉGIMENES TÉRMICOS CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO		
RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Ecuatorial:		
EQ (cálido)	Ec	G
Eq (semicálido)	Ec	g

EQUIVALENCIA DE LOS REGÍMENES TÉRMICOS CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO		
RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Tropical:		
TR (cálido)	Tp	G
Tr (semicálido)	Tp	g
tR (cálido con invierno fresco)	tP	G, g
tt (fresco)	tp	O, g
Tierra templada:		
Tt (tierra templada)	Tp, tP, tp	c
tt (tierra templada fresca)	tp	T
Tierra fría:		
TF (tierra fría baja) (1)	Ct o más frío	g
Tf (tierra fría media) (1)	Ci o más frío	O, M
tf (tierra fría alta) (1)	Ci o más frío	T, t
Andino:		
An (bajo) (1)	Ti o más suave	A
an (alto) (1)	Ti o más suave	a
aP (taiga andina) (1)	Ti o más suave	P
ap (tundra andina) (1)	Ti o más suave	p
aF (desierto subglacial andino) (1)	Ti o más suave	F
Subtropical:		
Ts (semitropical)	Ct	G, g
SU (subtropical cálido)	Ci, Av	G
Su (subtropical semicálido) (2)	Ci	g

EQUIVALENCIA DE LOS REGÍMENES TÉRMICOS CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO		
RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Marítimo:		
Mm (supermarítimo) (3)	Ci	T
MA (marítimo cálido) (3)	Ci	O, M
Ma (marítimo fresco) (3)	av	T
ma (marítimo frío) (3), (4)	av, Ti	P
mp (tundra marítima) (3)	Ti	p
mF (desierto subglacial marítimo) (3)	Ti	F
Templado:		
TE (cálido) (TE1, TE2)	Tv, av, Av	M, O
Te (fresco)	ti, Ti	T
te (frío)	ti, Ti	t
Pampeano - Patagoniano:		
PA (pampeano) (3), (5)	Av	M
Pa (patagoniano) (3)	Tv, av, Av	t
pa (patagoniano frío) (3), (6)	Ti, av	P
Continental:		
CO (cálido) (7)	Av o más frío	g, G
Co (semicálido)	Ti o más frío	M, O
co (frío)	pr, Pr	t
Polar:		
Po (taiga)	ti o más frío	P
po (tundra)	ti o más frío	p

EQUIVALENCIA DE LOS RÉGIMENES TÉRMICOS CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO		
RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Fr (desértico subglacial)	ti o más frío	F
fr (hielo permanente)	ti o más frío	f
Alpino:		
Al (bajo) (3)	Pr, Ti, ti	A
al (alto) (3)	Pr, Ti, ti	a

- (1) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es anterior o es el del solsticio de verano.
- (2) No puede ser TF.
- (3) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es posterior (cuatro meses como máximo) al solsticio de verano y el régimen de humedad no es monzónico.
- (4) Estación libre de heladas disponible > 2,5 meses.
- (5) Media de las máximas de los seis meses más cálidos > 25°.
- (6) Estación libre de heladas disponible < 2,5 meses.
- (7) No se incluye la combinación de invierno Av con verano G.

Se resume el **régimen térmico** en el siguiente cuadro:

Estación	Régimen térmico
Bilbao (Aeropuerto)	MA – Marítimo cálido.

Cuadro 13. Regimen termico

2.4.3.4 Régimen de humedad

La clasificación del régimen de humedad se basa en el concepto de aridez y su distribución anual, definiéndose para su determinación los siguientes índices:

Índice de humedad anual: $I_{ha} = P_a / ETP_a$

Índice de humedad mensual: $I_{hm} = P_m / ETP_m$

Agua de lavado: $L_n = \sum (P_m - ETP_m)$ cuando $I_{hm} > 1$

Siendo P_a y P_m la precipitación media anual y mensual (mm), respectivamente, y ETP_a y ETP_m la evapotranspiración media anual y mensual (mm).

La clasificación del régimen de humedad se hace atendiendo a lo siguiente:

$I_{hm} > 1$ mes húmedo

$I_{hm} = 0,5$ a 1 mes intermedio

$I_{hm} < 0,5$ mes seco

El valor de la evapotranspiración mensual se puede determinar, según Thornthwaite, mediante la siguiente expresión:

$$ETP = e * L$$

Donde:

$$e = 1,6 (10 + t_m / I)^a$$

$$a = \text{índice de calor anual. } a = [1,6 * 10^{-2} * I] + 0,5$$

I: sumatorio de los índices de calor. $I = \sum i$

$$i = \text{índice de calor mensual. } i = [t_m / 5]^{1,514}$$

t_m : temperatura media mensual

L: factor que depende de la latitud (de la duración media de la luz solar)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Tm	9,3	9,8	11,4	12,8	15,7	18,4	20,5	21,0	19,4	16,5	12,5	10,1	14,8
i	2,55	2,76	3,50	4,17	5,65	7,21	8,45	8,75	7,78	6,11	3,99	2,90	63,83
e	2,82	3,06	3,88	4,63	6,29	8,04	9,42	9,76	8,67	6,80	4,43	3,22	
L	0,81	0,83	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77	
ETP	22,9	25,4	39,6	51,9	79,3	102,9	121,6	117,1	90,2	64,6	35,9	24,8	7761

Tabla. Valor "L" del método de Thornthwaite. Coeficientes para la corrección de la ETP debida a la duración media de la luz solar para un determinado mes y latitud.

LATITUD (N)	ENE.	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
27	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,9	0,9
28	0,91	0,88	1,03	1,07	1,16	1,16	1,18	1,13	1,02	0,98	0,9	0,9
29	0,91	0,87	1,03	1,07	1,17	1,16	1,19	1,13	1,03	0,98	0,9	0,89

LATITUD (N)	ENE.	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
30	0,9	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,2	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
35	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
36	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
37	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
38	0,85	0,84	1,03	1,1	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83
39	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8
42	0,82	0,83	1,03	1,12	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,95	0,82	0,79
43	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,2	1,04	0,95	0,81	0,77
44	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,3	1,2	1,04	0,95	0,8	0,76

Dado que la estación seleccionada se encuentra en una latitud 43º N, los valores “L” utilizados para la obtención de la ETP, serán los correspondientes a esta latitud.

Los regímenes de humedad considerados en la clasificación de Papadakis, en función de los índices anteriores, son los que se definen a continuación:

HÚMEDO

Se caracteriza por ausencia de meses secos, $I_{ha} > 1$ y $L_n > 20\% ETP_a$.

Se subdivide en:

- Siempre húmedo (HU): Todos los meses son húmedos.
- Húmedo (Hu): Uno o más meses son intermedios.

MEDITERRÁNEO

Se encuentra en latitudes superiores a 20º y está caracterizado por presentar una precipitación invernal superior a la estival.

Se subdivide en:

- Mediterráneo húmedo (ME): $L_n > 20\% ETP_a$ y/o $I_{ha} > 0,88$

- Mediterráneo seco (Me): $L_n < 20\% ETP_a$, I_{ha} de 0,22 a 0,88 y en uno o más meses el agua disponible es igual a la ETP, con un valor medio de las temperaturas máximas superior a 15ºC.
- Mediterráneo semiárido (me): Demasiado seco para ser Me.

MONZÓNICO

Ni Húmedo, ni Desértico. El I_{hm} en Julio-Agosto es mayor que en Abril-Mayo. Julio y Agosto deben ser húmedos si lo son dos meses de invierno, en caso contrario el régimen es Estepario o Isohigro-semiárido.

ESTEPARIO

Ninguno de los anteriores. Se caracteriza por la ausencia de primaveras secas: la precipitación combinada de los tres meses de primavera cubre más que la ETP correspondiente. La latitud debe ser superior a 20º, en caso contrario el régimen es Monzónico.

DESÉRTICO

Todos los meses en que el valor medio de las temperaturas máximas es superior a 15ºC son secos. $I_{ha} < 0,22$.

ISOHIGRO-SEMIÁRIDO

Demasiado seco para estepario. Demasiado húmedo para desértico. Ni mediterráneo ni monzónico.

CARACTERÍSTICA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura media de las máximas (°C)	13,4	14,3	16,4	17,8	20,7	23,3	25,4	26,1	24,8	21,6	16,7	14,2	19,6
Precipitación media mensual (mm)	9,3	9,8	11,4	12,8	15,7	18,4	20,5	21,0	19,4	16,5	12,5	10,1	14,8
Evapotranspiración potencial (mm/mes)	22,9	25,4	39,6	51,9	79,3	102,9	121,6	117,1	90,2	64,6	35,9	24,8	776,1
Índice de humedad mensual(anual)	6,0	4,1	2,4	2,0	1,0	0,6	0,4	0,4	0,8	1,7	4,5	5,1	1,5
Agua de lavado	114,5	78,5	56,6	49,6	-	-	-	-	-	45,3	127,1	102,4	574,1

Cuadro 14. Regimen de humedad (estacion bilbao, aeropuerto)

Se comprueba que la estación de “Bilbao (Aeropuerto)” se caracteriza por ausencia de meses secos, $I_{ha} > 1$ y $L_n > 20\%$ ETP_a que corresponde a un régimen de humedad Hu-húmedo, uno o más meses son intermedios.

2.4.3.5 Tipo climático

Finalmente, la determinación del tipo climático se efectúa directamente a partir del régimen térmico y del régimen de humedad resultantes mediante la relación de equivalencias definida por Papadakis que se recoge a continuación.

Se obtiene de esta manera, que el tipo climático correspondiente a la estación de “Bilbao (Aeropuerto)” es marítimo cálido.

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN HÍDRICO
TROPICAL	EQ, Eq, TR, Tr, tR, tr, Tt, tt	HU, Hu, MO, Mo, mo
Ecuatorial húmedo semi-cálido	Eq	Hu, MO (Ih>1)
Tropical húmedo semi-cálido	Tr	Hu, MO (Ih>1)
Ecuatorial-tropical seco semi-cálido	Eq, Tr	MO, Mo (Ih<1)
Ecuatorial-tropical cálido	EQ,TR	MO, Mo
Ecuatorial-tropical semi-árido	EQ, Eq, TR, Tr	mo
Tropical fresco	tr	HU, Hu, MO, Mo
Tierra templada húmeda	Tt, tt	HU, Hu, MO
Tierra templada seca	Tt, tt	Mo, mo
Tropical cálido de invierno fresco	Tr	HU, Hu, MO, Mo, mo
TIERRA FRÍA	TF, Tf, tf, An, an, aP, ap, aF	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría semi-tropical	TF (invierno Ct)	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría baja	TF (invierno Ci, Av)	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría media	Tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría alta	tf	HU, Hu, MO, Mo, mo

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN HÍDRICO
Andino bajo	An	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino alto	an	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino de taiga	aP	HU, Hu
Andino de tundra	ap	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino de desierto sub-glacial	af	HU, Hu, MO, Mo, mo
DESÉRTICO	Cualquiera	da, de, di, do
Desierto tropical cálido	EQ, TR, tR	da, de, di, do
Desierto subtropical cálido	Ts, SU	da, de, di, do
Desierto tropical fresco	Eq, Tr, tr	da, de, di, do
Desierto subtropical fresco	Su, MA, Mm	da, de, di, do
Desierto de tierras altas de bajas latitudes	Tf, tt, TF, Tf, tf, An, an	da, do
Desierto continental	CO, Co, co, te	da, de, di, do
Desierto pampeano	PA, TE	da, de, di, do
Desierto patagoniano	Pa, pa	da, de, di, do
SUBTROPICAL	Ts, SU, Su	HU, Hu, MO, Mo, mo
Subtropical húmedo	SU, Su	HU, Hu
Subtropical monzónico	SU, Su	MO, Mo, mo (con primavera seca)
Semi-tropical cálido	Ts (verano G)	
Semi-tropical semi-cálido	Ts (verano g)	HU, Hu, MO, Mo, mo
Semi-tropical semi-mediterráneo	SU, Su	MO, mo (no seca la primavera)
PAMPEANO	PA, Pa, pa, TE, MA, Ma, ma, SU, Su	St, si, MO, mo; y me con Pa, pa, Te, Ma
Pampeano típico	PA	St

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN HÍDRICO
Pampeano de tierras altas	Pa	St
Pampeano subtropical	SU, su	St
Pampeano marítimo	TE, MA, Mm, Ma	St
Peri-pampeano monzónico	PA	Mo, mo
Peri-pampeano semiárido	PA, TE, SU, Su	si
Pradera patagoniana	Pa, pa, ma	St
Patagoniano semi-árido	Pa, pa, Ma, TE	mo, si, me
MEDITERRÁNEO	Cualquiera (Pa-pa-TE-Ma con me es PAMPEANO)	ME, Me, me
Mediterráneo subtropical	SU, Su	ME, Me
Mediterráneo marítimo	MA, Mm	ME, Me
Mediterráneo marítimo fresco	Ma	ME
Mediterráneo tropical	tr	ME, Me
Mediterráneo templado	TE	ME, Me
Mediterráneo templado fresco	Te, te, Po, Pa, pa	ME, Me
Mediterráneo continental	CO, Co, co	ME, Me
Mediterráneo semiárido subtropical	SU, Su, Tr, tr, MA	me
Mediterráneo semiárido continental	CO, Co, co, TE, Te, te	me
MARÍTIMO	Mm, MA, Ma, ma, TE, Te, te, Pa, pa	HU, Hu
Marítimo cálido	MA, Mm	HU, Hu
Marítimo fresco	Ma	HU, Hu
Marítimo frío	ma	HU, Hu
Marítimo polar	mp, mF	HU, Hu

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN HÍDRICO
Templado cálido	TE	HU, Hu
Templado fresco	Te	HU, Hu
Templado frío	te	HU, Hu
Patagoniano húmedo	Pa, pa	HU, Hu
CONTINENTAL HÚMEDO	CO, Co, co	HU, Hu, MO
Continental cálido	CO	HU, Hu, Mo
Estepario semi-cálido	Co	HU, Hu, MO
Continental frío	co	HU, Hu, MO
ESTEPARIO	CO, Co, co, Te, te, Po. Po con invierno Pr y St (ó Po y si) es ESTEPARIO, el resto es POLAR	St, si, Mo, mo
Estepario cálido	CO	St
Estepario semi-cálido	Co	St
Estepario frío	co	St
Estepario templado	te, Te	St
Estepario polar	Po (invierno Pr)	St
Continental semi-árido	CO, Co, co, te, Po	si
Continental monzónico seco	Co, Co, co	Mo, mo
POLAR	Po, po, Fr, fr, Al, al. (Po con HU, Hu, MO, Mo, St)	Cualquiera
Taiga	Po	HU, Hu, MO, Mo, St (con invierno pr)
Tundra	po	Cualquiera
Desierto sub-glacial	Fr	Cualquiera
Hielo permanente	fr	Cualquiera

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	RÉGIMEN TÉRMICO	RÉGIMEN HÍDRICO
Alpino	Al, al	Cualquiera

El cuadro resumen de la clasificación de Papadakis para esta estación es el siguiente:

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS	
ESTACIÓN "Bilbao (Aeropuerto)"	
Tipo de invierno	Av- Avena cálido
Tipo de verano	M - Maize (maiz)
Régimen térmico	MA – marítimo cálido
Régimen de humedad	Hu – Húmedo
Tipo climático	Marítimo cálido

Cuadro 15. Resumen de la clasificación climática

2.5 Días aprovechables para la ejecución de las obras

2.5.1 Metodología

La determinación de los días aprovechables para ejecutar las unidades y tipos de obra más significativos del proyecto se realiza a continuación siguiendo el procedimiento propuesto en la publicación Datos climáticos para carreteras, editada por la Dirección General de Carreteras.

A fin de facilitar la exposición y justificación del método, se incluyen seguidamente las definiciones básicas, citadas de la mencionada publicación:

- Día aprovechable. Para cada clase de obra se entiende por día aprovechable, en cuanto a clima se refiere, el día en que la precipitación y la temperatura del ambiente son inferior y superior, respectivamente, a los límites que se definen más adelante.
- Temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas, tales como riegos, tratamientos superficiales o por penetración, y mezclas bituminosas. Es aquélla que se acepta normalmente como límite por debajo del cual no pueden ponerse en obra dichas unidades. En

este estudio se toma como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, la de 10°C; y para mezclas bituminosas la de 5°C.

- Temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos. Se adopta 0°C.
- Precipitación límite. Se establecen dos valores de la precipitación límite diaria: 1 mm por día y 10 mm por día. El primer valor limita el trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia; y el segundo valor limita el resto de los trabajos. Se entiende que, en general, con precipitación diaria superior a 10 mm no puede realizarse ningún trabajo sin protecciones especiales.
- Para calcular el número de días aprovechables útiles en las distintas clases de obra se establecen unos coeficientes de reducción, que se aplican al número de días laborables de cada mes. Se trata de los siguientes:
- Coeficiente de reducción por helada (η_m). Cociente del número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a 0°C, al número de días del mes.

$$\eta_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes con temperatura mínima} > 0^\circ C}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración (τ_m). Cociente del número de días del mes en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10°C, al número de días del mes.

$$\tau_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes con temperatura a las 9 de la mañana} \geq 10^\circ C}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas (τ'_m). Cociente del número de días del mes en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5°C, al número de días del mes.

$$\tau'_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes con temperatura a las 9 de la mañana} \geq 5^\circ C}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite general de trabajos (λ_m). Cociente del número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm, al número de días del mes.

$$\lambda_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes con precipitación} < 10 \text{ mm}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite parcial de trabajos (λ'_m). Cociente del número de días del mes en que la precipitación es inferior a 1 mm, al número de días del mes.

$$\lambda'_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes con precipitación } < 1 \text{ mm}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

2.5.2 Días aprovechables

Para el cálculo de los coeficientes antedichos se han utilizado los datos correspondientes a la estación seleccionada para el estudio climatológico.

Los valores que se han obtenido se recogen en los Apéndices; para los valores de la temperatura a las 9 de la mañana se han considerado los registrados a las 7 h del horario solar, que corresponde a las 9 h del horario oficial en verano y a las 8 h del horario oficial en invierno, y no se han tomado en consideración los meses en los que estas temperaturas no han sido medidas todos los días para no distorsionar los resultados.

Los valores medios resultantes para cada uno de los condicionantes climáticos a considerar y los coeficientes reductores correspondientes se exponen en el **Cuadro 16**.

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Nº DÍAS $T_{\min} > 0^\circ\text{C}$	28,0	26,0	30,3	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	29,4	28,5	365,5
COEFICIENTE λ_m	0,9	0,93	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,92	0,98
COEFICIENTE λ'_m	0,3	0,27	0,5	0,84	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,8	0,5	0,73
COEFICIENTE λ''_m	0,68	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,8	0,5	0,89
Nº DÍAS $P < 10\text{mm}$	26,4	24,1	27,7	26,5	28,6	28,3	29,6	29,3	27,9	27,3	24,2	26,7	327,8
COEFICIENTE λ_m	0,85	0,86	0,89	0,88	0,92	0,94	0,95	0,94	0,93	0,88	0,81	0,86	0,90
Nº DÍAS $P < 1\text{mm}$	17,7	16,8	19,9	17,9	20,6	22,5	23,9	23,4	21,8	20,5	17,1	18,5	242
COEFICIENTE λ'_m	0,56	0,6	0,64	0,6	0,66	0,75	0,77	0,75	0,73	0,66	0,57	0,6	0,66

Cuadro 16. Valores climáticos condicionantes y coeficientes reductores

Todos los datos recopilados de la estación de “Bilbao (Aeropuerto)”. Coeficientes λ_m y λ'_m sacados del documento Datos climáticos para carreteras, editada por la Dirección General de Carreteras.

A continuación, se indican aquellos factores que se consideran limitantes para la ejecución de las unidades de obra más significativas del proyecto.

FACTORES LIMITANTES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS					
TIPO DE OBRA	$T_{\min} \leq 0^\circ\text{C}$	$T_{9h} < 5^\circ\text{C}$	$T_{9h} < 10^\circ\text{C}$	$P \geq 1 \text{ mm}$	$P \geq 10 \text{ mm}$
Explanaciones	SI	-	-	SI	SI
Hormigones	SI	-	-	-	SI
Producción de áridos	-	-	-	-	SI
Riegos y tratamientos superficiales	-	SI	-	SI	-
Mezclas bituminosas	-	-	SI	SI	-

Como los condicionantes de tipo termométrico y pluviométrico cuentan con una probabilidad independiente de ocurrencia, en caso de producirse cualquiera de ellos debe suspenderse la ejecución de las obras, para aquellas unidades de obra en que concurren ambos se considera como coeficiente de reducción el producto de los coeficientes correspondientes a ambos factores. Por lo tanto, los coeficientes reductores a aplicar para las principales unidades de obra son los siguientes:

- Explanaciones: $CE = \eta_m \cdot (\lambda_m + \lambda'_m)/2$
- Hormigones: $CH = \eta_m \cdot \lambda_m$
- Producción de áridos: $CA = \lambda_m$
- Riegos y tratamientos superficiales: $CR = \tau_m \cdot \lambda'_m$
- Mezclas bituminosas: $CM = \tau'_m \cdot \lambda'_m$

Los valores resultantes para estos coeficientes de reducción en cada uno de los meses del año se exponen en el **Cuadro 17**.

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Explanaciones	0,64	0,68	0,75	0,74	0,79	0,85	0,86	0,85	0,83	0,77	0,67	0,67	0,76
Hormigones	0,77	0,80	0,88	0,88	0,92	0,94	0,95	0,94	0,93	0,88	0,79	0,79	0,88
Producción de áridos	0,85	0,86	0,89	0,88	0,92	0,94	0,95	0,94	0,93	0,88	0,81	0,86	0,90

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Riegos y tratamientos sup.	0,17	0,16	0,32	0,50	0,65	0,75	0,77	0,75	0,73	0,59	0,33	0,26	0,50
Mezclas bituminosas	0,39	0,45	0,64	0,60	0,66	0,75	0,77	0,75	0,73	0,66	0,46	0,30	0,60

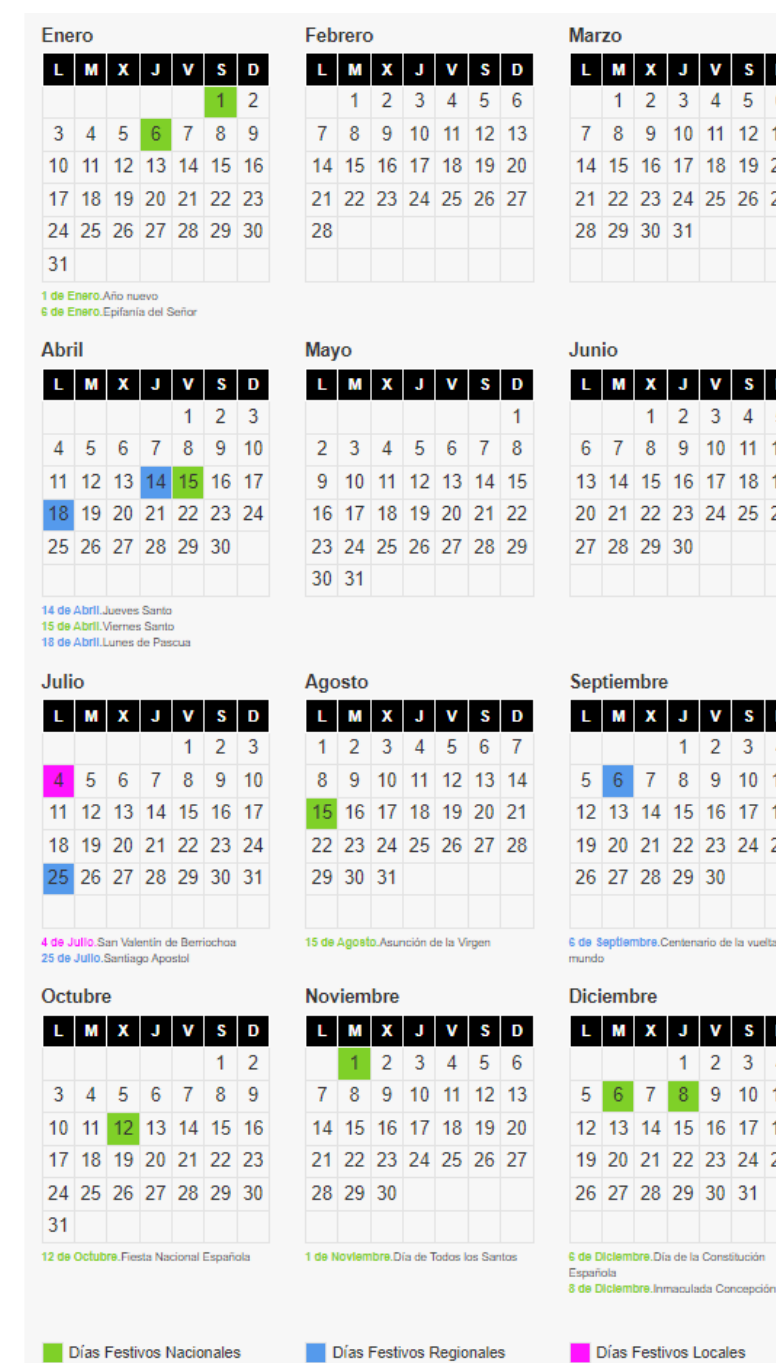
Cuadro 17. Coeficiente de reducción por días útiles

Para el cálculo de los días en los que realmente se puede trabajar en cada mes intervienen dos factores de reducción:

- Los días festivos; que son variables según el año y la localidad, pero cuya importancia es notable: su coeficiente de reducción puede establecerse en cada caso a la vista del calendario laboral. Así, teniendo en cuenta el **calendario laboral del 2022** para la provincia de Bizkaia, y contando los sábados como no laborables, se puede considerar aproximadamente:

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Nº días laborales	20	20	23	18	22	22	19	22	21	20	21	20	248
Nº días festivos	11	8	8	12	9	8	12	9	9	11	9	11	117
Cf	0,65	0,71	0,74	0,60	0,71	0,73	0,61	0,71	0,70	0,65	0,70	0,65	0,68

Cuadro 18. Coeficiente de reducción por días festivos



Calendario laboral 2022 para la provincia de Bizkaia

- Los días de climatología adversa; cuyo coeficiente de reducción ya se ha calculado en el cuadro 16.

Como puede darse que los días festivos sean de climatología adversa, se admite el siguiente criterio de cálculo el coeficiente total de reducción: si para un mes determinado Cf representa el coeficiente de reducción de días festivos, y el Cm el coeficiente de reducción climatológico para una clase de obra determinada, (1- Cm) representa la probabilidad de que un día cualquiera del

mes presente climatología adversa para dicha clase de obra; y $(1 - C_m) * C_f$ la probabilidad de que un día laborable presente una climatología adversa.

El coeficiente de reducción total será por tanto:

$$C_t = 1 - (1 - C_m) * C_f$$

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Explanaciones	0,77	0,77	0,82	0,84	0,85	0,89	0,92	0,89	0,88	0,85	0,77	0,79	0,84
Hormigones	0,85	0,86	0,91	0,93	0,94	0,96	0,97	0,96	0,95	0,92	0,85	0,87	0,92
Producción de áridos	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,97	0,96	0,95	0,92	0,86	0,91	0,93
Riegos y tratamientos sup.	0,47	0,40	0,50	0,70	0,75	0,82	0,86	0,83	0,81	0,74	0,53	0,52	0,66
Mezclas bituminosas	0,60	0,61	0,74	0,76	0,76	0,82	0,86	0,83	0,81	0,78	0,62	0,55	0,73

Cuadro 19. Coeficiente de reducción totales

Por lo tanto, el número de días previsiblemente aprovechables para cada uno de los tipos de actividades considerados serán los que se recogen en cuadro siguiente.

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Explanaciones	15	15	19	15	19	20	17	20	18	17	16	16	208
Hormigones	17	17	21	17	21	21	18	21	20	18	18	17	227
Producción de áridos	18	18	21	17	21	21	18	21	20	18	18	18	231
Riegos y tratamientos sup.	9	8	11	13	17	18	16	18	17	15	11	10	164
Mezclas bituminosas	12	12	17	14	17	18	16	18	17	16	13	11	180

Cuadro 20. Días útiles de obra

3. HIDROLOGÍA

3.1 Introducción

En el caso particular de este Estudio Informativo, no es necesario realizar un estudio hidrometeorológico por no identificarse cuencas importantes con la traza. La mayor parte del trazado de ambas alternativas transcurre en túnel y no se considera necesario realizar un estudio de caudales.

Sin embargo, si será necesario el cálculo de caudales de aportación de pequeñas áreas próximas a la plataforma para definir algunos elementos de drenaje. Para ello se seguirá la metodología aplicable según se muestra en próximos apartados.

3.2 Áreas de inundación

En cuanto al área de inundación de la zona de estudio, se ha consultado el “Visor de información geográfica de la Agencia Vasca del Agua”. Se comprueba que ambas alternativas quedan fuera de las manchas de inundación para los periodos de retorno de 100 y 500 años.

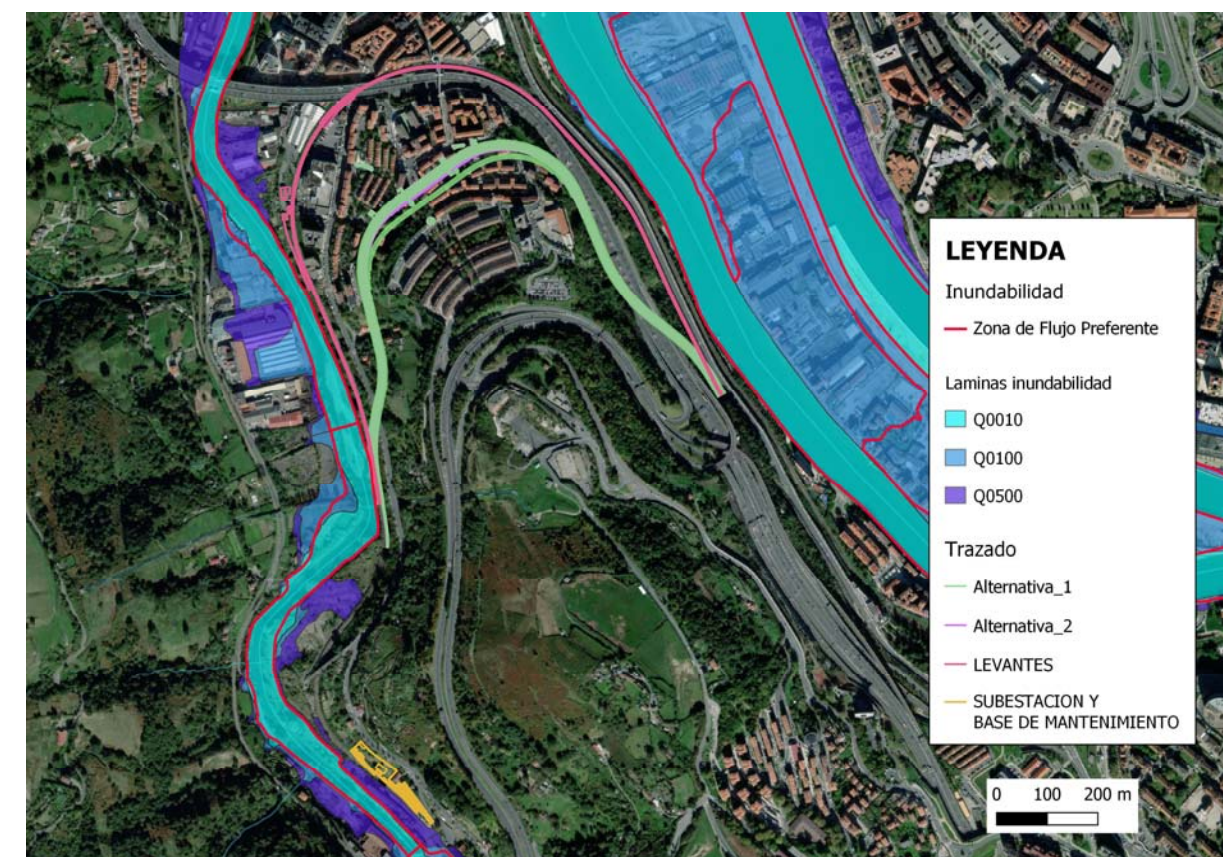


Figura 5. Mapa de manchas de inundación de la zona de estudio

En el tramo inicial de ambas alternativas en estudio se define un nuevo muro situado en la margen izquierda de la traza para evitar la afección en el río Cadagua provocados por los derrames del terraplén de la plataforma.

3.3 Estaciones meteorológicas

Para la realización del estudio hidrológico se han considerado los datos correspondientes a la estación meteorológica integrada en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), cercanas a la traza y que disponga de una serie histórica suficientemente larga. Para el estudio pluviométrico se propone un mínimo de 30 años.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	TIPO DE DATOS	AÑOS
1082	Bilbao Aeropuerto	2º54'21"W	43º17'53"N	42	CTPERYA	1979-2021

Cuadro 22. Características de la estación meteorológica

El alcance de este apartado será analizar los aspectos relacionados con la pluviometría para la obtención de caudales de escorrentía. A partir de los datos pluviométricos se realiza un análisis estadístico de las series de Precipitación máximas en 24 horas. Para este análisis estadístico, se han tenido en cuenta los datos de precipitaciones de las inundaciones del año 1983, para obtener los datos más desfavorables posibles.

En análisis de la frecuencia define el suceso que se supone que ocurra por término medio una vez cada N años. Naturalmente la avenida de T años no significa que ocurra cada T años, sino que existe la probabilidad de 1/T de que ocurra dentro de cualquier período de 365 días.

Para el cálculo de las precipitaciones máximas diarias para distintos períodos de retorno (T), se han utilizado dos métodos de evaluación de lluvias extremas:

- Método de la distribución de Gumbel
- Método de la distribución SQRT-ET MAX. Ajustado por máxima verosimilitud.

PERIODOS DE RETORNO T (AÑOS)	GUMBEL	SQRT*
T2	60,54	58,86
T5	80,53	79,59
T10	93,77	94,84

PERIODOS DE RETORNO T (AÑOS)	GUMBEL	SQRT*
T25	110,49	115,83
T50	122,90	132,63
T100	135,21	150,34
T300	154,65	180,36
T500	163,67	195,16

Cuadro 23. Precipitaciones máximas diarias

En el Apéndice nº4. Ajustes estadísticos pluviométricos del presente anejo se incluyen los datos de precipitación de AEMET y los ajustes estadísticos para los distintos periodos de retorno.

3.4 Máxima precipitación diaria

Con objeto de sistematizar el procedimiento de determinación de la máxima precipitación diaria, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento publicó en 1999 la monografía denominada Máximas lluvias diarias en la España Peninsular, en la que se incluye un mapa que cubre todo el territorio espacial del valor medio de la ley de frecuencia de máximas precipitaciones, por una parte, y el coeficiente de variación, por otra.

Con esta información gráfica, y par aun emplazamiento concreto, es posible, por tanto, determinar tanto el valor medio de la ley de frecuencias de máximas precipitaciones diarias, como el coeficiente de variación, se puede deducir el factor regional Yt, que es el que se debe aplicar al valor medio para determinar la lluvia asociada a cada periodo de retorno.

Según los resultados analizados en el apartado 3.5 del presente documento, se ha seleccionado la estación más representativa por cercanía al proyecto para determinar la máxima precipitación y distintos periodos de recurrencia. Según el mapa de isolíneas de la monografía mostrada en plano "Precipitaciones máximas diarias en 24h", mediante los parámetros de Cv y Precipitación media en la estación se obtienen los siguientes resultados:

CÓDIGO	ESTACIÓN	COEF. VARIACIÓN CV	P MEDIA (MM)
1082	Bilbao Aeropuerto	0,38	65

Con la aplicación de la siguiente expresión las precipitaciones máximas diarias asociadas a cada periodo de retorno:

$$P_d(mm) = Yt (T_r, C_v) \times \dot{P}$$

Los cuantiles de máximas precipitaciones calculados según el mapa de máximas lluvias diarias de la D.G.C para la estación seleccionada son los siguientes:

PERIODOS DE RETORNO T (AÑOS)	CUANTILES YT	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA
2	0,914	59,41
5	1,24	80,60
10	1,469	95,49
25	1,793	116,55
50	2,052	133,38
100	2,327	151,26
500	3,014	195,91

Cuadro 24. Cuantiles de máximas precipitaciones

En la tabla se reflejan las precipitaciones máximas diarias obtenidas de la bibliografía de “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular” para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100, 300 y 500 años en la estación Bilbao Aeropuerto (1082).

3.5 Precipitación máxima aplicable

Con objeto de contrastar los resultados obtenidos al aplicar el procedimiento propugnado en la monografía, se plantea la conveniencia de determinar los valores de máxima precipitación asociados a los periodos de retorno pertinentes, en la estación pluviométrica con series de una longitud relevante.

Por tanto, para esta del lado de la seguridad, se desestiman valores obtenidos mediante ajustes estadísticos y se tienen en cuenta los valores de precipitación obtenidos con la monografía en la localidad de Bilbao, que servirán de partida para el cálculo de caudales según apartados posteriores.

PERIODOS DE RETORNO T (AÑOS)	MONOGRAFÍA	GUMBEL	SQRT*
T2	59,41	60,54	58,86

PERIODOS DE RETORNO T (AÑOS)	MONOGRAFÍA	GUMBEL	SQRT*
T5	80,60	80,53	79,59
T10	95,49	93,77	94,84
T25	116,55	110,49	115,83
T50	133,38	122,90	132,63
T100	151,26	135,21	150,34
T500	195,91	163,67	195,16

Cuadro 25. Valores de precipitación máxima diaria obtenidos por distintos métodos de cálculo

Los valores seleccionados para el cálculo serán los máximos establecidos por la monografía para estar de lado de la seguridad.

3.6 Caudales máximos

El objeto del estudio hidrológico es obtener el valor de los caudales máximos correspondientes a las distintas cuencas interceptadas por el trazado del proyecto, como paso previo a poder diseñar las obras de drenaje.

El método hidrometeorológico a utilizar es el método establecido según la Instrucción 5.2-IC (Marzo 2016), de aplicación para cuencas de menos de 50 km² de superficie.

Se definen unas superficies de aportación recogidas por las cunetas en la traza que no discurre en túnel, a la entrada y salida del mismo. Estas superficies se estiman con un tiempo de concentración de 10 minutos.

Cabe señalar que ambos métodos, actualizados en las versiones de las normativas, son muy similares, diferenciándose solo en el cálculo de la intensidad de precipitación como se expondrá en los apartados siguientes.

3.6.1 Método racional

El caudal punta de la avenida afluente a la traza, Q (m³/s), para un periodo de retorno dado se obtiene, de acuerdo con el método hidrometeorológico, mediante la expresión:

$$Q = \frac{K_t \cdot C \cdot I(T, t_c) \cdot A}{3,6}$$

Donde:

Q_T = Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (m^3/s).

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada (adimensional).

I = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado (T), para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t_c) de la cuenca (mm/h).

A = Área de la cuenca o superficie considerada (km^2)

K_t = Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación (adimensional). Viene determinado, en función del tiempo de concentración de la cuenca, mediante la expresión:

$$K = \frac{1 + Tc^{1.25}}{Tc^{1.25} + 14}$$

Por su parte, para el cálculo de los caudales a desaguar en el sentido longitudinal de la traza, deben definirse los valores puntuales de la intensidad de la lluvia media diaria y del umbral de escorrentía del terreno a lo largo del trazado; ambos aspectos se cumplimentan posteriormente.

3.6.2 Intensidades de lluvia

El aguacero, a efectos de cálculo, queda definido por la intensidad I (mm/h) de precipitación media, que es en función de la duración del intervalo considerado, y de la intensidad de precipitación media diaria ($P \cdot d/24$) para un periodo de retorno de referencia. Por su parte, de acuerdo con los asumido en el método hidrometeorológico, la duración del aguacero que se considera en los cálculos de la intensidad es igual al del tiempo de concentración de la cuenca.

siguientes expresiones:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

I_d intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T (mm/h):

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

K_a = factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Para $A < 1 km^2$, $K_A=1$. En caso contrario, se calculará como:

$$K_A = \left[1 - \frac{\log A}{15} \right]$$

F_{int} = factor de intensidad. Calculado con:

$$F = \max(F_a, F_b)$$

En el caso que nos ocupa, y debido a la imposibilidad de obtención de datos para el cálculo de F_b , a través de la aplicación MAXIN, se ha optado por elegir como factor de intensidad F_a , de la siguiente forma:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3.5287 - 2.5287t^{0.1}}$$

I_1/I_d = Relación entre la intensidad de lluvia horaria y la diaria independiente del periodo de retorno y que puede obtenerse para el territorio nacional, de la figura adjunta.

En el caso del ámbito del presente proyecto, I_1/I_d tiene un valor de 9.

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

P_0 (mm): Umbral de escorrentía

P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía

β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

En el caso que nos ocupa los valores iniciales de escorrentía utilizados son los siguientes:

- Para balasto P_0^i (mm): 8
- Para taludes P_0^i (mm): 5

A partir de la información el plano de usos del suelo y de los valores del umbral de escorrentía que figuran en la Tabla 2.3 de la instrucción 5.2- IC anteriormente citada, es posible determinar el valor del umbral de escorrentía de cada una de las cuencas analizadas.

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector de umbral de escorrentía β_m en base a la región de la zona de estudio. En este caso, se considera una obra de drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos, anejos y drenaje de plataforma y márgenes: se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

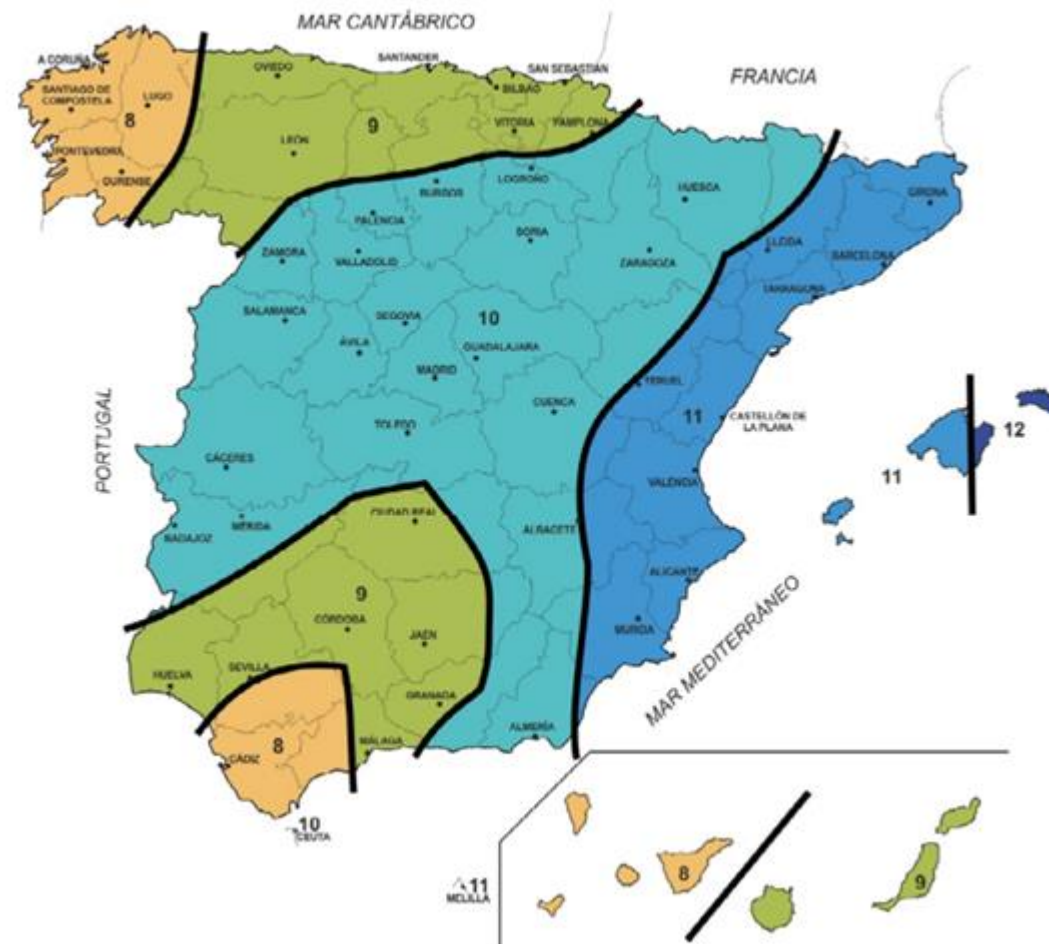
Donde:

β^{PM} : Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes o drenaje transversal de vías auxiliares (adimensional)

β_m : Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera (adimensional)

F_T : Factor en función del período de retorno de T (adimensional)

La región considerada para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía, según la figura de la Instrucción 5.2- IC, es la región 13.



En la siguiente tabla se muestran los resultados de intensidades para distintos periodos de retorno.

ID	AREA	I25	I50	I100
	(Km ²)	(mm/h)	(mm/h)	(mm/h)
0+000	0,00588	108,63	124,32	140,98
1+553	0,0026	108,63	124,32	140,98

Cuadro 26. Intensidades para distintos periodos de retorno

3.6.3 Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

A partir de todas las consideraciones analizadas, se han obtenido los valores necesarios para el cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía que se resumen a continuación:

REGIÓN	VALOR MEDIO β_m	PERIODO DE RETORNO T (AÑOS), F_T		
		25	50	100
13	0.6	1.15	1.21	1.34

Cuadro 30. Valores para el cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

PERIODO DE RETORNO T (AÑOS)	25	50	100
Coef. Corrector β^{PM}	0.69	0.73	0.80

Cuadro 31. Valores del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

3.6.4 Coeficiente de escorrentía

Junto con la intensidad de precipitación, el umbral de escorrentía es el otro factor en que se apoya el método hidrometeorológico para el cálculo de caudales punta; como es sabido, este umbral determina la parte de la lluvia que se transforma en escorrentía superficial.

La expresión que evalúa el valor del coeficiente de escorrentía a partir de la información de la precipitación y el valor del umbral de escorrentía es la que se concreta a continuación:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0; \quad C = \frac{[(Pd \cdot K_A / P_0) - 1] \cdot [(Pd \cdot K_A / P_0) + 23]}{[(Pd / P_0) + 11]^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0; \quad C = 0$$

4. DRENAJE DE INFILTRACIÓN

La presencia de agua en los túneles en forma de filtraciones o humedades incide negativamente tanto en la fase de construcción como durante la vida útil de la obra, por lo que es conveniente disponer una red de drenaje efectiva, así como sistemas de impermeabilización fiables, seguros y de larga duración.

En este caso se ha diseñado un sistema que consta de un drenaje primario durante la perforación del túnel y una impermeabilización principal una vez ejecutado el sostenimiento.

La función del drenaje primario es recoger las filtraciones localizadas y venas de agua por las que aflora la mayor parte del caudal infiltrado al túnel. Para ello se utilizarán tubos de PVC colocados en taladros realizados en el terreno y medias cañas adosadas a la superficie del túnel, que se conectarán posteriormente a la red de drenaje.

La impermeabilización principal está constituida por una lámina impermeable de PVC o similar junto con una lámina de geotextil fijadas al sostenimiento, que quedarán finalmente situadas entre el sostenimiento y el revestimiento final del túnel. La función del geotextil es doble: por un lado, protege la lámina de PVC del punzonamiento debido a irregularidades en el contorno de excavación del túnel, por otro su carácter drenante permite recoger las pequeñas humedades dispersas a lo largo de todo el contorno y conducir las al tubo dren de trasdós situado en la base del revestimiento.

Sin embargo, el estudio de caudales de infiltración del túnel se realizará en fases de proyecto posteriores y se diseña una red de drenaje convencional acorde a la Normativa de ADIF y según se identifica en las secciones tipo del presente Estudio Informativo.

5. DRENAJE

5.1 Introducción

El objeto de este apartado es definir el sistema de drenaje necesario para dar continuidad a la escorrentía asociada a las superficies de aportación interceptadas por la traza de las dos alternativas en estudio.

Para el diseño de los elementos de drenaje se seguirá lo indicado en:

- Norma 5.2- I.C de drenaje superficial editada por Ministerio de Fomento en febrero 2016 (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Publicada en el BOE nº 60 de 10 de marzo de 2016.)
- Norma ADIF de túneles, NAP 2-3-1.0+M1 (1ª edición julio 2015+M1 junio 2018), apartado 6.2 de drenaje y evacuación de vertidos.

La red de colectores dispondrá de arquetas de registro cada 50 m de longitud, igualmente en los cruces transversales. Estos registros sirven de recogida de agua de los caces, colectores y drenes, asegurando, a la vez, la inspección y conservación de los dispositivos de desagüe enterrados.

No se dispone de un estudio hidrogeológico en este estudio informativo, por tanto, no ha sido posible obtener unos caudales de infiltración para dimensionar y justificar el drenaje dentro del túnel. Por ello, se ha seguido la tipología de diseño según la normativa de túneles de Adif.

En las fases posteriores al Estudio Informativo deberá comprobarse y actualizarse la información con el objetivo de realizar los ajustes necesarios para las actuaciones proyectadas.

En el documento nº2 de Planos de este Estudio Informativo se expone gráficamente el diseño general del drenaje.

5.2 Drenaje transversal

En este Estudio Informativo no se prevén obras principales de drenaje transversal ya que no se identifican cuencas naturales interceptadas por la plataforma ferroviaria.

Simplemente se diseñan colectores procedentes del drenaje longitudinal que cruzan la plataforma ferroviaria para ser desviados a puntos de vertido próximos, concretamente el río Cadagua y el depósito de aguas sucias localizado en el PER-1.

Los colectores transversales que se localizan bajo la traza son los siguientes:

- Las aguas limpias procedentes de los colectores de 300 mm en ambas márgenes del túnel se recogen transversalmente en el Pk 0+147 con un tubo de 400 mm para ser vertidos en la margen izquierda directamente al río Cadagua.
- Las aguas sucias procedente del túnel se dirigen por un colector central y cruza la traza en el PK 0+145 con un tubo de 400 mm hacia la margen derecha para ser canalizado bajo la acera del ferrocarril. Este vuelve a cruzar la traza a la altura del PER-1 para ingresar en el depósito de vertidos.
- Se coloca un colector transversal de 500 mm para aliviar la escorrentía recogida por la cuneta longitudinal localizada en la margen derecha al inicio de la traza. La escorrentía de agua de lluvia se vierte directamente al río Cadagua.

Los pozos de registro serán de 1x1 m accesibles para facilitar las labores de mantenimiento.

5.3 Drenaje longitudinal

Las principales dificultades que presenta el drenaje longitudinal del Estudio Informativo están vinculadas al túnel de la plataforma. Se describen los principales elementos de drenaje para evacuar el agua de escorrentía e infiltración recogidas en el interior de los túneles.

El sistema de drenaje principalmente se diseña separativo. Los colectores de infiltración o aguas limpias se localizan en los laterales del túnel, precisamente bajo los andenes. Los colectores centrales se encargan de las aguas sucias procedentes de vertidos en la propia vía.

En zonas donde la plataforma queda a cielo abierto se dispone de una cuneta longitudinal junto a la vía de hormigón prefabricado con dimensiones 40 cm de ancho y 45 cm de alto. Se prevé su instalación en 225 m de longitud al inicio de la traza y 80 m de longitud en la parte final. La pendiente es <0.20% según el terreno actual. Junto a ella se dispone de una acera transitable para el servicio ferroviario.

El colector de aguas sucias procedente del túnel será dirigido al depósito de vertidos bajo la acera transitable localizada en la margen derecha de la traza. La una distancia al depósito es de 225 m desde la salida del túnel.

El sistema de evacuación por colectores dispondrá de pozos de registro generalmente dispuestos a una distancia máxima de 50 m. Para los caces en la vía se colocarán sumideros de 30x30 cm, los colectores de 300 mm pozos de 40x40 cm y los de 400 mm de 60x60 cm.

5.3.1 Drenaje del túnel

Para este Estudio Informativo se analizan dos alternativas, la única variación importante hace referencia a la disposición de los túneles. Para ambas el sistema de drenaje es idéntico, únicamente varía lo siguiente:

- En la alternativa 1 la vía de mercancías y la vía de viajeros transcurren en dos túneles en la zona de la estación de viajeros, por lo tanto, cada túnel tendrá sus propios colectores siendo uno de doble vía y otro de vía única.
- En la alternativa 2 la vía de mercancías y la vía de viajeros transcurren en un mismo túnel, separamos por un muro, por lo que el sistema de drenaje será de vía triple al igual que en vía doble.

El sistema de drenaje del túnel es separativo recogiendo las aguas de escorrentía de la plataforma a través de canaletas y sumideros sifónicos cada 50 m que desaguan en un colector de 400 mm. Las aguas de infiltración se recogen en los colectores laterales de 300 mm con arquetas de registro cada 50m situados localizados en los laterales del túnel. Los colectores generalmente serán en hormigón prefabricado.

El sistema descrito se define de la siguiente forma:

- Las aguas de infiltración del terreno recogidas por la lámina impermeabilizante y las medias cañas se recogen en dos drenes de diámetro 110 mm situados en la base de los hastiales del revestimiento. A través de tubos de PVC transversales se recoge en las arquetas laterales y se canaliza por medio de los colectores laterales de diámetro 300 mm situados bajo las aceras o andenes conducirán el caudal por gravedad hacia la salida del túnel.
- En cuanto al drenaje de plataforma de vía doble y triple en el túnel, el agua se capta a través de canaletas con rejilla y caces ranurados (25 cm) y se recoge en arquetas sifónicas cada 50 m, conectadas al colector central de 400 mm de diámetro, desaguan hacia la misma salida del túnel por gravedad con diámetro suficiente para evacuar 150 l/s. La posición de los caces variará del lado izquierdo o derecho del túnel según el peralte de la vía en placa y conectan con el colector central a través de sumideros de 30 cm y tubos de 200 mm.

El caudal de agua sucias procede de vertidos de zonas de tránsito de trenes de viajeros y de mercancías, se acumula en un depósito en la zona del Punto de Evacuación y Rescate (PER-1) para posteriormente ser retirados y gestionados por empresa autorizada.

El caudal de aguas limpias será desaguado en el medio receptor natural (rio Cadagua) a la salida del túnel en el P.K. 0+147. Para ello se dispone de un colector transversal de hormigón que recoge ambas márgenes.

Cabe destacar que la caverna de la estación se diseña con una sección mayor a la del túnel ferroviario y afecta al encaje de la rasante de los colectores entre los Pk 0+635 y Pk 0+770. El diseño de la vía en placa será mediante losas y pilas de hormigón según la sección tipo, quedando un espacio diáfano hasta la parte inferior de la caverna. Se plantea la solución de incorporar macizos de hormigón que sirvan de apoyo a los colectores longitudinales para salvar la diferencia de altura para hacer posible la su conexión aguas arriba y aguas abajo de la zona de la estación.

El drenaje del túnel se describe igualmente de forma detallada en el Anejo nº9 Túneles y Obras Subterráneas. Igualmente, La sección tipo del túnel indica el drenaje tipo a desarrollar en el documento de planos.

5.3.2 Drenaje de los accesos

Se realizan dos cañones de acceso a la estación; dos túneles con rampas y escaleras mecánicas, y otra entrada mediante el pozo del ascensor.

En las bocas de entrada de los accesos se colocará una canaleta con rejilla transversal a la sección y se realizará su desagüe por gravedad hacia el colector de infiltración del túnel. Además, los accesos dispondrán de colectores de 110 mm de PVC y canaletas con pendiente hacia el túnel principal. Igualmente estarán conectados los fosos de las escaleras y rampas mecánicas.

Las aguas recogidas en el foso del ascensor desaguan al exterior a través de una línea de impulsión por el hueco del ascensor, salvando la diferencia de altura hasta una arqueta de rotura de carga, para su posterior evacuación a la red municipal cercana. La línea de impulsión estará dotada de una válvula antirretorno, un carrete de desmontaje y válvula compuerta que impide el retorno de caudal una vez parada la bomba, además de impedir la eventual entrada de agua procedente del exterior en la arqueta de bombeo.

El drenaje del hueco de ventilación conectado al exterior se resuelve con una canaleta contra bordillo en la parte alta desaguando mediante un tubo bajante de 110 mm de PVC a conectar con el colector de 300 mm de aguas limpias en la caverna de la estación.

El acceso a la subestación eléctrica se prevé una cuneta tipo rectangular de hormigón de 0.40x0.45 m, misma sección que junto a la plataforma de vía para evitar el encharcamiento en la zona de vía.

5.4 Cálculo de caudales

La metodología que se ha aplicado para el cálculo de cunetas y colectores es la presentada en la Instrucción 5.2-IC (2016) Drenaje superficial.

Para los caudales de diseño se justifica según el apartado 3.6 Caudales máximos y tratándose de drenaje longitudinal, se opta por caudales de diseño correspondientes al período de retorno de los 50 años.

La velocidad y el calado en los elementos de drenaje se obtiene mediante la fórmula de Manning:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{1}{n} \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$$

donde:

Q: caudal de diseño del elemento de drenaje para T= 50 años (m³/s)

A: sección mojada (m²)

N: coeficiente de rugosidad de Manning. Se han adoptado los siguientes valores:

Hormigón: n = 0,013

R: radio hidráulico (m)

I: pendiente (m/m)

En la siguiente tabla se presentan las comprobaciones relativas al cálculo de drenaje longitudinal de las cunetas el cual será el mismo para las dos alternativas estudiadas:

PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	PENDIENTE	CAUDAL DISEÑO	BASE	ALTURA	CAUDAL MÁXIMO	VELOCIDAD MÁXIMA
		(m)	(%)	(m³/s)	(m)	(m)	(m³/s)	(m/s)
0+000	0+150	225	0,5	0,186	0,4	0,45	0,227	1,42
1+530	1+450	80	0,86	0,081	0,4	0,45	0,298	1,86

Cuadro 32. Comprobación hidráulica de cunetas

Las cunetas longitudinales se diseñan junto a la plataforma a cielo abierto. El caudal de la cuneta de inicio en el Pk 1+1530, finaliza en el Pk 1+450 con desagüe directamente a la Ctra. N-634. Se deberá evitar introducir escorrentía al interior del túnel.

La cuneta de inicio en el Pk 0+150 se localiza en la margen derecha a la salida del túnel y junto a la acera de servicios ferroviarios. Su punto final queda a 225 m frente al PER-1 y se ha dispuesto un desagüe transversal a falta de inventario en la vía existente.

La siguiente tabla se presenta las comprobaciones relativas al cálculo de colectores, el cual será el mismo para las dos alternativas estudiadas:

PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	PENDIENTE	CAUDAL DISEÑO	DN	CALADO	VELOCIDAD
		(m)	(%)	(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)
0+000		13	1,0	0,186	0,5	0,248	1,92
1+450	0+000	1557	0,5	0,150	0,4	0,335	1,33

Cuadro 32. Comprobación hidráulica de los colectores principales

El colector transversal localizado al inicio de la traza se diseña para desaguar el drenaje de la cuneta longitudinal de la margen derecha, con vertido al río Cadagua.

El colector central tiene su inicio en el Pk 1+450 y fin en el punto de desagüe en el depósito de vertidos localizado en el PER-1 (Pk 0+000 aprox.). La longitud total es de 1557 m y debe ser capaz de evacuar un caudal de 150 l/s.

5.5 Depósito de vertidos

El objeto del depósito es almacenar los vertidos líquidos de limpieza y extinción de incendios con el fin de dotar a la red de un sistema separativo en la plataforma de vía en placa.

Con el fin de minimizar la ocupación, en las dos alternativas el depósito se sitúa en el exterior al túnel en el Punto de Evacuación y Rescate (PER-1) en el P.K. 0+000 acondicionando una zona para ello.

Para su dimensionamiento se han seguido las indicaciones del punto 6.2 Drenaje y evacuación de vertidos de la NAP 2-3-1.0. Del mismo modo se añaden los requerimientos adicionales del Gobierno Vasco donde indican que los depósitos de vertidos se dimensionaran 1.5 veces lo requerido por la normativa de ADIF. Por lo tanto, el depósito de vertidos se proyecta estanco con una capacidad útil de más 150 m³ y se vaciará mediante una bomba sumergible a un camión cuba cuando sea necesario.

Se proyecta soterrado de dimensión rectangular 10 x 5 m y altura de nivel de agua de 3 m para recoger las aguas sucias procedentes del túnel.

El recinto de hormigón armado es visitable mediante trampilla y pates de acceso desde la cota superior con espacio suficiente para maniobrar en su interior.

APÉNDICE 1. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO. SERIES DE PRECIPITACIÓN

ÍNDICE

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL.

PRECIPITACIÓN MAXIMA DIARIA.

DÍAS DE PRECIPITACIÓN > 1 mm.

DÍAS DE PRECIPITACIÓN > 10 mm.

DIAS DE PRECIPITACIÓN > 30 mm.

MÁXIMOS DÍAS DE LLUVIA

ESTACIÓN BILBAO (AEROPUERTO)

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	232.5	123.9	130.3	185.7	61.4	37.8	38.1	81.5	78	190.9	220.7	190.3	1571.1
1980	96.6	30.7	115.8	61.7	178.9	75.6	53.8	26.6	8.2	250.4	130.9	197.5	1226.7
1981	165.3	62.4	122.8	103.8	43.8	23	50.5	9.1	54.8	135.8	25.4	172.7	969.4
1982	116.9	102.2	112.9	10.4	52.6	65.8	38.5	70	39.4	199.9	156.4	223.8	1188.8
1983													
1984	244.8	124.8	48.2	44.9	165	51	5.9	119.4	146.8	106	178.8	150	1385.6
1985	151.5	46.2	175.4	43.4	173.9	50.2	56.5	34	0.4	49.8	196.6	67.7	1045.6
1986	312.1	112.2	93.9	171.2	34.5	72	13.6	46.1	85.5	45	99.1	140.9	1226.1
1987	106.3	131.7	73.5	57.9	26.6	107.9	41.8	30.5	49.5	118.7	205.6	31.8	981.8
1988	151.9	133.1	115.6	171.7	69.8	80.6	99.5	67	74	12.6	10.1	82.1	1068
1989	45.2	113.7	54	259.9	42.1	27.3	17	32.9	35.3	24	158.8	13.8	824
1990	87	39.3	32.5	216.3	46.6	68.8	41.1	46.5	25.7	117.7	167.1	136.2	1024.8
1991	88.2	53.7	132.1	128.5	151.4	16.5	49.3	24.3	144.4	115.2	154.1	15.7	1073.4
1992	33.4	22	108	67.7	38.9	162	54.9	105.9	100.2	432.2	92.1	132.3	1349.6
1993	6.4	53.6	55.7	194.1	44.3	68.1	79.1	111.4	86.6	83.9	74.4	208.9	1066.5
1994	89.1	79.6	40.5	220	95.7	55.2	70.3	46.2	199.7	118	108.3	135.5	1258.1
1995	245.7	121.5	141.6	88.4	67.4	20.5	45.4	26.3	75.6	30.6	84.5	85.5	1033
1996	59.7	210.6	41	52.4	67.5	63.8	94.1	130.2	76.8	89.4	248.2	155.6	1289.3
1997	163.5	20.2	11.7	37.3	77.4	91.3	117.2	89.5	46.4	39	185.6	144	1023.1
1998	65.7	43.3	43.3	177.4	90.5	38.2	39.1	62.4	109.8	311.3	173.6	57.7	1212.3
1999	114.6	142.5	111.9	69.9	84.2	21	19.2	19.8	49.2	37.2	166.7	164.2	1000.4

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	33.8	71.9	63.6	130.4	53.1	56	115.1	47.8	60.6	171.1			803.4
2001		39.3	87.2	91.1	28	38.2	64.1	25.5	32.4	49.7	159	53.8	668.3
2002	58.3	67.1	20.5	67.2	95.7	33.7	49.9	102.4	42	85.2	166.3	245.1	1033.4
2003	169.2	97.4	38.2	49.1	124.6	51.3	33.4	27.6	67.3	181	113.1	185.9	1138.1
2004	173.6	108.1	114.4	98.7	50.5	18.6	57.6	23.8	37	88.6	156.5	141.9	1069.3
2005	92.8	97.3	59.6	188	86.1	14.3	26.4	68.9	76.3	71.9	263.6	170.2	1215.4
2006	97.7	79	123.7	50.5	56.1	47.7	51.3	44.5	81.3	99.7	121.9	106	959.4
2007	120.6	105.2	205.3	70.4	89.1	36.7	28.5	155.2	76.9	67.5	73.8	59.8	1089
2008	63.2	36.3	215.3	85.5	177.6	101.7	16.6	47.9	61.9	227.7	238	156.7	1428.4
2009	207.9	69.6	94.6	97.5	55.7	34.1	26	27.7	187.6	68.7	203.9	96.9	1170.2
2010	187.4	46.9	54	48.1	92.5	239.8	31	26.5	58.2	113.7	248.3	154.4	1300.8
2011	25.16	105.91	84.57	30.23	25.15	35.55	83.3	35.56	35.31	26.41	217.42	162.56	867.13
2012	119.9	93.7	43.7	217.7	64.2	40.1	19.6	9.5	55.5	124	134.1	109	1031
2013	303.4	291.1	95.6	126.8	136.7	113.1	25.9	40.8	59.9	60.9	341.6	51.7	1647.5
2014	212.3	120.2	161.2	49.8	62.7	18.2	66.9	22	27.9	20	148.4	161.7	1071.3
2015	211.8	294	133.7	60.7	52.9	22.7	32.2	61	36.2	78.9	168.2	11.3	1163.6
2016	111.4	345	214.5	49.8	51.2	57.1	68.9	8	82	15	198.3	38.9	1240.1
2017	182.9	87.5	114.4	61.5	58.1	88.3	42	65	113.6	28.3	236	235.9	1313.5
2018	261.6	271.1	112	160.1	78.7	48.9	55.1	41.1	9.7	175.3	80.8	28.8	1323.2
2019	230.4	37	51.9	72.6	69.5	26.5	64.1	26.5	85.2	114.5	371	117.4	1266.6
2020	47.5	38.3	151.2	47.1	46.8	90.4	27.9	57.1	76.9	194.8	42.6	293.5	1114.1
2021	146.8	97.2	40.1	48.4	62.4	116.1	31	22.7	78.5	45.1			688.3
N	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	40	40	42

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	137.4	104.0	96.2	101.5	76.9	60.1	48.6	51.6	69.7	109.9	163.0	127.2	1129.0
MAX	312.1	345.0	215.3	259.9	178.9	239.8	117.2	155.2	199.7	432.2	371.0	293.5	1647.5
MIN	6.4	20.2	11.7	10.4	25.2	14.3	5.9	8.0	0.4	12.6	10.1	11.3	668.3

PRECIPITACION MÁXIMA DIARIA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	52.3	23	26.9	25.6	17.8	13.1	15	16.5	24.8	37.4	61.6	56.8	61.6
1980	19.4	8.2	26.5	23.4	40	26.9	16.1	15	4.9	43.4	33	43	43.4
1981	44.1	11.6	53	27.9	19.6	13.2	14	3	19.4	43.7	8.4	22.8	53
1982	55.9	23.5	18.6	4.6	11	24	23.6	12.6	14.8	29.4	26.6	38.5	55.9
1983													
1984	28.1	28.8	6.9	12.7	27.5	15.2	3	67.3	39.4	39.3	54.6	66.2	67.3
1985	32.4	17	27.7	11.4	47.3	17.5	28.2	16.1	0.3	30	48.8	14.9	48.8
1986	53.7	18.3	14.6	25.2	9.2	35.9	5.6	16.7	25.3	16.4	22.8	17	53.7
1987	25.1	16.1	19.9	15.1	9.6	52.4	13.6	14.2	37.8	34.9	30.6	15.1	52.4
1988	26.7	20.7	18.8	48.9	16.4	35.6	48.7	30.2	23.8	2.6	3.8	26.9	48.9
1989	30.4	34.3	15.5	92.4	29.4	8.9	4.7	17.9	17.9	12.7	46.4	6.7	92.4
1990	34.8	14.5	12.4	41.4	11.9	13	21.6	16	14.9	33.9	38.7	34	41.4
1991	16.7	9.8	83.8	20.4	39.6	7.2	13.7	9.1	64	34.9	33.6	8.8	83.8
1992	10	13.9	35.4	10	23.4	68.6	15.6	36.5	44.9	84.6	29.7	26.9	84.6
1993	6.1	21	22.9	66.9	11.4	19.8	20.3	56	16.7	17.2	24.6	56	66.9

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	16.5	18.8	14.3	55.6	23	14.8	43.3	19	44.7	43.9	37.1	36.8	55.6
1995	45.2	26.4	34.1	36.1	30.4	11	12.8	7.2	14.7	12.8	53.5	14.4	53.5
1996	14.9	34.2	13.6	9.2	23	23.1	37.1	41.4	26.3	24.5	37.4	62	62
1997	52.4	9.1	8.2	14.6	12.7	23.5	67.7	25.1	21.6	9.4	33.1	22	67.7
1998	41.3	21.9	9.1	25.3	27.9	9.4	8.7	26.1	26.3	65.7	50.8	9.6	65.7
1999	25.5	29.2	25.7	15.5	19.7	10.7	8.7	10.4	18.6	6.4	25.3	32.1	32.1
2000	25.6	16.6	30.6	29.5	11.6	19.3	46.4	16.3	29.2	38.6			46.4
2001		12.2	19.1	32.9	18.2	20.4	31.6	12.1	20.1	15.3	28.5	20.8	32.9
2002	16.9	21.3	6.8	12.2	17.9	11.6	12.3	30.9	20.8	25.4	29.5	62.6	62.6
2003	26.4	18.6	18.8	14.5	30.7	15.1	11.3	9.9	41.1	22.3	26.3	26.1	41.1
2004	33.9	29.8	26.7	26.6	10.3	9.9	32.3	6.5	7.2	34.2	43.4	31.4	43.4
2005	23.1	19.2	22.3	32.2	45.6	10.5	6.3	36.8	30.4	24.7	52.6	35.3	52.6
2006	19.7	30.2	31.4	16.6	28	22.8	18.8	13.8	23.4	28.2	85.2	32.5	85.2
2007	36.2	44.1	30.3	12.8	24.4	13.3	7.8	41.9	14.9	13.2	18.5	15.1	44.1
2008	16.1	14.7	31.4	17.8	92.5	32.8	6	17.7	21.1	47.5	55.4	34.1	92.5
2009	51.1	18.1	27.8	18.8	15.7	12.2	5.7	10.5	90.1	14.9	37.1	18.9	90.1
2010	48.2	9.4	14	12.4	21.4	108.1	13.9	7.5	15.9	24.7	24.8	25.4	108.1
2011	6.3	27	26.3	10.1	8.2	13.5	25	13.7	12.4	16.3	81.1	36.3	81.1
2012	13.9	16.7	8.9	48.5	22.3	23.2	10	3	23.5	24.9	33.6	27.6	48.5
2013	43.9	57.7	19.5	24.3	19.3	28.2	13.9	19.8	11.9	17.9	49.9	15.4	57.7
2014	19.7	37.7	35	11.2	20.2	8.3	11.5	6.4	8.1	6.3	64.4	25.2	64.4
2015	82.1	32.8	26.6	19.1	17.5	9.1	11.3	21.8	15	30.5	35.3	4.7	82.1
2016	18.2	79.8	42	16.5	8.2	20.9	35.3	2.6	28	9.3	53.2	18.6	79.8

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2017	65.6	26.6	29	16.9	13.4	29.7	10.5	19	27.8	10.8	42.2	31.2	65.6
2018	44.6	34.4	25.9	44.6	20.8	15.3	16	9.8	6.3	42.3	19.8	12.8	44.6
2019	33.4	15.1	16.3	13.2	15.5	8.1	35.6	8.2	23	28.3	53.1	25.5	53.1
2020	18.1	9.4	29.7	11.3	16.4	24.1	15.9	19.4	32.9	35.8	10.1	31.3	35.8
2021	28	29.1	18.2	16.3	23.6	37.2	7.1	16.3	18.7	21.9			
N	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	40	40	41
MEDIA	31.8	23.8	24.4	24.8	22.7	22.3	19.2	19.1	24.4	27.5	38.6	28.5	61.0
MAX	82.1	79.8	83.8	92.4	92.5	108.1	67.7	67.3	90.1	84.6	85.2	66.2	108.1
MIN	6.1	8.2	6.8	4.6	8.2	7.2	3.0	2.6	0.3	2.6	3.8	4.7	32.1

DÍAS DE PRECIPITACIÓN > 1 mm

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	16	15	16	18	8	6	5	13	9	14	13	17	150
1980	17	7	14	7	16	12	11	5	2	15	11	16	133
1981	17	11	12	13	9	4	8	5	10	14	5	21	129
1982	10	10	16	3	10	10	4	15	5	18	13	19	133
1983	7	14	12	12	11	3	5	18	3	9	4	5	103
1984	20	14	13	6	20	10	3	8	15	9	16	14	148
1985	15	6	17	11	13	9	7	4	0	6	14	12	114
1986	26	14	14	20	9	6	4	9	10	7	12	16	147
1987	11	19	8	11	6	7	8	6	4	10	15	7	112

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1988	17	17	13	14	11	15	10	7	8	6	4	7	129
1989	5	8	11	21	6	6	6	6	4	4	10	3	90
1990	10	6	9	20	8	10	6	6	4	13	14	13	119
1991	13	14	9	14	14	3	7	5	12	10	13	4	118
1992	5	3	11	12	9	14	10	8	10	20	9	9	120
1993	1	4	6	16	11	8	7	7	14	13	10	17	114
1994	14	12	7	17	10	6	9	6	18	11	10	11	131
1995	18	14	10	7	11	4	6	9	16	6	7	12	120
1996	10	17	8	8	12	9	6	10	10	13	20	12	135
1997	15	3	3	5	14	11	11	10	4	7	15	13	111
1998	9	6	7	20	9	7	9	6	10	19	17	12	131
1999	13	13	13	12	9	4	4	3	7	10	17	16	121
2000	4	10	6	15	11	6	10	9	8	15			94
2001		9	12	12	5	4	8	4	6	6	11	7	84
2002	10	10	7	12	14	7	9	10	4	10	17	12	122
2003	19	12	5	11	8	5	6	6	7	18	15	15	127
2004	17	10	12	13	9	4	7	8	8	10	10	18	126
2005	15	14	7	17	8	3	8	10	8	8	17	14	129
2006	11	8	12	7	6	6	7	9	9	10	7	11	103
2007	10	15	17	10	15	8	8	13	12	10	8	10	136
2008	9	6	17	15	14	9	4	8	8	12	20	16	138
2009	18	13	15	21	10	7	5	6	6	10	17	16	144
2010	12	18	15	17	5	9	3	5	6	6	19	23	138

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2011	5	13	10	7	6	6	11	8	6	8	6	17	103
2012	19	12	8	21	5	7	4	4	10	10	14	11	125
2013	18	18	15	14	18	10	6	6	8	9	21	8	151
2014	22	14	11	12	11	5	10	8	5	6	14	16	134
2015	15	18	18	5	8	7	6	7	7	8	10	3	112
2016	13	17	15	11	10	5	10	4	10	4	12	5	116
2017	8	9	9	7	9	11	7	8	17	8	15	20	128
2018	19	21	16	15	12	10	10	8	2	9	14	6	142
2019	18	6	8	12	14	6	7	5	10	14	24	12	136
2020	6	8	15	11	6	12	4	9	5	17	6	24	123
2021	18	8	5	7	11	10	7	4	12	6			88
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43
MEDIA	13.33	11.23	11.05	12.14	10.42	7.51	7.14	7.60	8.21	10.51	12.90	12.46	123.02
MAX	26	21	18	21	20	15	11	18	18	20	24	24	150
MIN	1	3	3	3	5	3	3	3	0	4	4	3	84

DÍAS DE PRECIPITACIÓN > 10 mm

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	9	4	4	9	2	1	2	4	3	6	7	6	57
1980	3	0	4	3	6	1	1	1	0	9	6	6	40
1981	6	1	2	2	1	1	2	0	2	6	0	8	31

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1982	4	5	3	0	2	1	1	2	2	7	8	8	43
1983	0	6	5	4	1	1	2	10	1	1	1	2	34
1984	11	5	0	2	6	2	0	2	3	4	5	4	44
1985	6	2	8	1	6	2	2	1	0	1	7	1	37
1986	11	4	4	5	0	2	0	2	4	1	4	6	43
1987	4	5	3	3	0	4	1	1	1	4	10	1	37
1988	4	7	6	6	2	1	2	2	2	0	0	4	36
1989	1	4	1	8	1	0	0	1	1	1	4	0	22
1990	2	2	1	5	2	3	1	2	1	4	6	6	35
1991	4	0	2	5	5	0	1	0	4	5	6	0	32
1992	1	1	3	1	1	3	1	3	3	11	4	6	38
1993	0	2	2	6	1	2	3	4	3	3	3	6	35
1994	4	3	1	10	4	2	1	2	4	4	4	5	44
1995	7	4	4	3	1	1	3	0	2	1	2	4	32
1996	2	11	2	0	2	2	4	5	2	2	9	4	45
1997	4	0	0	2	2	3	2	3	2	0	6	7	31
1998	1	2	0	9	4	0	0	3	6	8	6	0	39
1999	3	6	4	2	4	1	0	1	1	0	8	6	36
2000	1	3	2	4	1	3	4	1	1	7			27
2001		1	3	2	1	2	2	1	1	3	6	2	24
2002	2	2	0	3	4	1	2	5	1	3	7	6	36
2003	7	5	1	1	5	3	1	0	1	9	3	8	44
2004	6	5	4	3	1	0	1	0	0	2	7	4	33

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2005	3	4	2	10	2	1	0	1	2	4	11	7	47
2006	3	2	5	3	2	1	2	2	3	5	2	2	32
2007	3	2	8	2	3	1	0	5	1	2	4	1	32
2008	3	2	10	2	4	3	0	1	2	9	8	4	48
2009	6	3	3	4	1	1	0	1	5	3	7	3	37
2010	4	0	1	1	3	7	2	0	3	3	11	5	40
2011	0	5	3	1	0	1	3	1	1	2	3	6	26
2012	3	4	0	8	4	1	1	0	1	5	5	4	36
2013	13	12	4	6	6	4	1	1	3	2	13	2	67
2014	11	2	6	1	2	0	3	0	0	0	5	6	36
2015	6	14	5	2	2	0	1	2	1	3	8	0	44
2016	4	11	8	1	0	3	2	0	4	0	7	1	41
2017	7	3	3	2	2	2	2	2	2	1	8	10	44
2018	10	9	3	4	3	1	2	0	0	6	2	1	41
2019	11	1	3	3	2	0	2	0	3	4	14	4	47
2020	1	0	6	1	2	2	1	1	3	8	2	11	38
2021	4	3	1	2	1	4	0	1	3	1			20
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	32
MEDIA	4.6	3.9	3.3	3.5	2.4	1.7	1.4	1.7	2.0	3.7	5.8	4.3	37.2
MAX	13	14	10	10	6	7	4	10	6	11	14	11	57
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20

DÍAS DE PRECIPITACIÓN > 30 mm

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	9
1980	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	2	6
1981	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
1982	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
1983	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	5
1984	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
1985	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	5
1986	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
1987	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	4
1988	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	4
1989	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	6
1990	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	6
1991	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	6
1992	0	0	1	0	0	1	0	1	1	5	0	0	9
1993	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
1994	0	0	0	2	0	0	1	0	3	1	1	1	9
1995	2	0	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	8
1996	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	6
1997	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
1998	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1			3
2001		0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
2002	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4
2003	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
2004	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	5
2005	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6
2006	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5
2007	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
2008	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	2	1	8
2009	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	4
2010	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
2012	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
2013	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6
2014	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
2015	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	6
2016	0	5	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	9
2017	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	6
2018	2	3	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	9
2019	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	6
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
2021	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			1
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	0.71	0.35	0.30	0.30	0.21	0.19	0.23	0.28	0.28	0.63	1.00	0.56	4.95
MAX	3	5	3	2	2	2	1	4	3	5	3	3	9
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

MÁXIMOS DÍAS DE LLUVIA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	23	21	20	20	15	15	11	19	13	19	15	18	209
1980	18	11	18	14	23	20	14	9	10	15	13	15	180
1981	16	14	17	15	21	9	18	9	14	19	8	27	187
1982	18	13	17	4	16	16	14	20	13	22	16	18	187
1983	12	12	18	16	22	8	14	25	6	12	13	11	169
1984	24	15	17	11	26	15	6	19	19	10	21	19	202
1985	16	11	21	17	25	16	17	12	4	9	18	14	180
1986	26	20	18	24	15	11	9	14	13	15	14	19	198
1987	13	20	18	14	12	20	20	13	8	18	16	13	185
1988	25	13	16	28	25	20	17	13	11	11	7	13	199
1989	8	12	17	27	9	8	7	9	11	8	13	12	141
1990	12	12	13	24	12	14	8	12	10	18	24	15	174
1991	17	15	14	17	15	12	17	11	17	21	16	8	180
1992	11	7	14	15	6	20	15	11	18	26	17	12	172
1993	3	5	11	17	16	17	13	14	19	24	12	24	175

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	23	18	15	17	17	10	13	15	23	16	11	18	196
1995	19	17	17	11	19	8	12	20	23	8	14	19	187
1996	17	16	16	17	19	14	13	21	15	16	24	19	207
1997	18	14	5	8	18	19	15	15	8	11	24	22	177
1998	17	9	10	22	15	14	16	13	17	20	18	15	186
1999	15	18	17	20	16	10	9	9	15	13	18	18	178
2000	8	18	12	20	21	13	15	13	11	20			151
2001		12	23	20	9	9	14	17	11	11	15	9	150
2002	14	15	9	18	18	18	18	17	10	16	21	22	196
2003	20	19	8	17	12	15	12	10	15	28	17	20	193
2004	21	12	17	20	16	12	14	16	17	15	15	21	196
2005	14	16	10	15	13	12	13	14	13	15	19	17	171
2006	13	12	15	15	13	12	11	18	15	16	13	12	165
2007	11	20	14	16	22	15	13	17	12	16	14	12	182
2008	17	9	20	21	21	16	8	16	12	15	24	19	198
2009	13	10	12	19	14	15	15	16	13	15	18	17	177
2010	21	11	13	11	19	13	11	13	13	17	24	10	176
2011	18	15	12	11	16	15	24	18	11	12	12	21	185
2012	23	11	14	26	13	14	13	10	15	16	17	24	196
2013	16	14	14	21	26	16	8	13	18	15	21	13	195
2014	25	16	11	19	18	12	16	13	9	11	23	20	193
2015	15	16	18	14	14	11	18	14	12	19	14	9	174
2016	19	21	20	19	18	12	16	10	13	8	15	10	181

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2017	13	13	14	9	16	19	13	13	22	16	18	18	184
2018	24	16	20	19	17	17	15	12	9	9	21	12	191
2019	23	11	11	14	16	8	15	10	18	21	23	14	184
2020	17	16	18	17	13	17	13	14	13	24	12	27	201
2021	23	15	15	11	18	16	17	11	16	11			153
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43
MEDIA	17.12	14.21	15.09	16.98	16.86	14.02	13.72	14.14	13.60	15.74	16.78	16.49	182.81
MAX	26	21	23	28	26	20	24	25	23	28	24	27	209
MIN	3	5	5	4	6	8	6	9	4	8	7	8	141

APÉNDICE 2. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO. SERIES DE TEMPERATURAS

ÍNDICE

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)

TEMPERATURAS MEDIA MENSUAL

TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)

TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)

DÍAS TEMPERATURA MÍNIMA <30º

DÍAS DE HELADA

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	16	22.2	24	23.2	29	26.6	34	30.6	32.4	28.2	25.6	21.6	34
1980	20	23	29.8	23.4	28.6	33.8	34.6	31.6	32.4	30.2	25.8	17.6	34.6
1981	17.4	20.8	28.2	23	31.6	32.8	38.4	34.2	30.8	28.2	25.8	21.8	38.4
1982	20.8	20.4	20.6	23.4	31.2	35.4	40.4	36.2	34.4	28.6	26.2	19.2	40.4
1983	21.4	21.6	24.8	26.4	26.4	35.2	38.6	31	34.6	32.4	23.8	23	38.6
1984	17.6	16	20.2	31.2	22.6	30.2	39.4	34.4	36.8	27	23.4	17.6	39.4
1985	18.8	22.6	24.6	28.4	30.4	29.6	39.3	35	35.8	33.4	27.3	23.4	39.3
1986	18.6	22.6	24	21.5	33	38.2	34.3	40.3	33.2	31	22.2	21.2	40.3
1987	20.6	21.7	25.6	30.1	29.8	35.6	29.9	33.2	40.6	28.1	25.1	23.7	40.6
1988	21.8	21.6	26.3	28.6	28	29.3	32.3	38.3	41.7	30	26.1	17.1	41.7
1989	19.2	24.4	29.1	22.4	31.7	31.4	37.6	31.4	34	30.4	24.8	23.5	37.6
1990	19.5	26.8	29	25.8	31.4	30.8	39.2	35.7	34.8	28.8	22.8	20.8	39.2
1991	21	23.5	25.6	27.3	31	31.4	35	33.7	34.6	25.5	22.8	17.5	35
1992	20.6	20.7	27.3	23.8	34.8	31.6	35	35.1	34.2	23.3	24.3	21.8	35.1
1993	21.6	19.7	25.4	27.6	29.6	33.3	33.6	35.7	28.2	25.3	22.1	20.6	35.7
1994	19.8	25.4	23.1	25.9	27.6	36	33.5	33.1	32.5	26.1	22.9	21.1	36
1995	22.3	21.5	24.5	27.1	30.2	31.7	35.9	33.2	31.8	31.4	26.9	22	35.9
1996	20.1	16.7	26.6	24.8	36	35.4	35.2	32.5	30.1	30	22	18.6	36
1997	19.4	25	27.7	24.6	31.8	32	27.7	34	31	30.6	22.4	20	34
1998	21.8	25.2	28	25.4	28.8	37.3	30	35.4	32.3	25.2	23.9	19.8	37.3
1999	23.4	21	26.3	25	33.5	32.3	30.8	32.2	34.5	29	25.5	20.3	34.5

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	19.6	20.3	23.4	26	27.7	36.5	35.4	35.4	34.6	25.3			36.5
2001		22.3	24.8	26.8	32.8	31.7	30.9	35.3	28.2	31.4	23	18.4	35.3
2002	21.5	21.6	23.7	24.6	31.2	35.1	30	27.7	29.6	27.3	24.8	22	35.1
2003	21.4	19.3	27	30.7	30.3	38.2	34.3	41.9	33.6	27.6	24.3	18.1	41.9
2004	19.8	25.5	25.3	22.8	31.8	34.2	34.5	36.8	36.1	31.1	21	18.2	36.8
2005	19.3	16.5	27.6	30.1	35.1	37.4	37.8	37.2	34.7	27.2	23.4	17.3	37.8
2006	15.8	18.2	27.9	27.6	32.2	36.1	37.8	31.4	33.2	28.4	24.3	21.7	37.8
2007	20.5	21.7	27.6	30.8	29.1	30.6	35.6	34.7	31.7	25.6	18.1	18.5	35.6
2008	18.8	23.9	27	27.1	31	32.3	38.1	32.9	32.8	26.8	20.5	17.2	38.1
2009	19.7	22.4	25.6	26.8	30.6	33.6	37.9	39.3	35.9	31.8	27.6	20.3	39.3
2010	19.8	24.2	24.9	33.1	29.9	29.2	30.4	35.1	33	31.7	22.5	22.6	35.1
2011	22.2	22.5	24	33	34.3	41	31.4	36.8	38.2	32.6	24.4	19.8	41
2012	17.3	20.1	26.7	22.4	35.3	35.9	34.7	36.2	32.4	29.9	23.3	22.2	36.2
2013	19.9	18.1	22.8	28.5	24.2	27.8	40.3	34.1	35.8	32.3	25.6	20.9	40.3
2014	23.2	24.7	25.1	28.7	29.7	34.6	36.4	32.6	34.6	31.3	24.4	17.9	36.4
2015	20.1	17.8	23.8	30.8	34.5	36.6	38.8	36.5	27.3	28.2	27.7	24.3	38.8
2016	21.9	20.9	24.3	22.5	29.1	33.4	40.4	39.8	39	28.4	25.5	20.2	40.4
2017	19.9	21.1	27.8	28.7	36.4	37.8	38.4	37.2	31.9	31.7	24.3	21.1	38.4
2018	21.1	21.2	20.7	30.5	24.1	29.8	30.9	38.8	36.3	30	23.6	20.4	38.8
2019	18.3	26.9	26.3	26	30.1	40.7	38.6	35.5	31.7	30.4	24.1	22.8	40.7
2020	22.4	26	24.3	27	32.8	32.2	41.5	38.8	37.7	26.5	26.5	23	41.5
2021	19.9	22.3	28.7	26.2	30.9	34.1	34.7	29	38.8	29.5			38.8
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	20.1	21.9	25.6	26.7	30.7	33.7	35.4	34.9	33.9	29.0	24.2	20.5	37.8
MAX	23.4	26.9	29.8	33.1	36.4	41	41.5	41.9	41.7	33.4	27.7	24.3	41.9
MIN	15.8	16	20.2	21.5	22.6	26.6	27.7	27.7	27.3	23.3	18.1	17.1	34

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	0.4	-0.4	1	2.8	3	8.2	9.4	11	7.4	6.6	0	0.4	-0.4
1980	-3.6	0.6	1.6	0.6	6	7.6	8.2	12	9.8	4.2	0.8	-3.8	-3.8
1981	-2.2	-2.2	1.6	2	6.4	7.2	9.4	10.8	9	6.8	0.8	1	-2.2
1982	2.2	0.4	0	0.2	3.2	9	11.8	10	10.2	6.6	1.6	0	0.0
1983	-3.2	-2.8	0.6	0.4	5.4	8	12.2	10.4	9.2	4.4	3.4	-1.8	-3.2
1984	-1	-2.4	-2.6	1.4	3.4	8.4	10.4	11.6	7.4	4.6	4.6	0	-2.6
1985	-6.6	-1.4	1.4	2.8	4.6	7.7	11.8	9.6	9	7	-0.8	-3	-6.6
1986	2.3	-4.2	-0.6	2	3.3	7	10.4	8	9.6	5.3	0.2	0	-4.2
1987	-2.5	0.5	-1.8	2.3	3.8	7	9.9	11.2	7.6	5.6	2.9	1.6	-2.5
1988	2.5	-0.6	-2	4.6	7.7	8.3	10.7	8.2	9.4	6.2	-6.2	-2.5	-6.2
1989	-2.6	-0.5	0.2	2.9	3.8	4.4	12.5	10.2	7.5	4.6	4.7	4.2	-2.6
1990	-0.6	3.2	-2.7	3.8	8.3	9.6	9.7	10.8	10.2	5.4	0.7	-4.2	-4.2
1991	-1.2	-3.2	2	-1.2	5.2	6.4	9.8	13.4	10.6	1.5	-0.5	-3.2	-3.2
1992	-3	-2.1	1.8	2.8	4.9	6	10	10.7	9.2	4.1	4.8	-1.7	-3.0
1993	-0.2	-5.7	-1.6	2.8	4.5	8.7	9.5	8.9	8.5	4	-0.5	3	-5.7

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	-4	0.3	2.2	2.7	5.4	8.4	12.3	13.5	6.9	5.6	6.5	3.2	-4.0
1995	-2.8	-1	-0.7	1.8	4.2	8.4	11.6	10.6	7.2	6.1	2	-0.3	-2.8
1996	2	0	-1.6	-0.4	4.1	8.2	10.7	11.8	7	3.6	1	-2.8	-2.8
1997	-0.2	1.6	1	0.6	5.4	8.5	11.3	13.2	9.8	5.4	4.2	-1	-1.0
1998	-2.7	-1.4	2	2.6	7.5	8.8	10.4	8.8	11.2	5.8	-3.2	-0.5	-3.2
1999	-3	-2.5	0	1.6	8.4	7	12.4	12.6	9.8	3	-0.6	-1.7	-3.0
2000	-4.5	-0.6	0.4	0.2	7	8.6	11.5	11.8	9.6	4.8			-4.5
2001		-0.2	0.6	1.5	2.8	9	11.1	11.4	7.4	7.7	2.5	-6	-6.0
2002	3.4	2.9	0.8	2.9	5.3	8.6	9	10.4	5.1	6	4.9	6.2	0.8
2003	-2.3	-2.2	2.7	2.6	6.3	13	12.9	14.9	11.6	1.4	2	0.7	-2.3
2004	1	0.5	-0.4	2	5.1	10.9	11.2	12	9.1	7	1.8	3	-0.4
2005	0.3	-1.2	-3.9	4.5	6.7	10.2	11.7	11	7.6	8	3.4	-3.4	-3.9
2006	-2.9	-1.2	1.9	2.4	5.8	7.7	15.1	12.2	12.2	8.8	4.7	-1.3	-2.9
2007	-3	1.1	1.9	3.2	5.4	10.9	11.9	11.5	7.8	5.3	-2.7	-1.6	-3.0
2008	-1.1	3.1	3.3	3.3	6.6	10.3	11.3	12.1	9.2	3.5	1.8	-0.6	-1.1
2009	-0.6	-1.1	0.9	5.1	6	11.7	12.5	12.8	10.3	2.4	5.9	-0.1	-1.1
2010	-0.6	0.1	-0.1	3.8	5.2	10.2	13.1	11.4	8	3.5	-0.9	-3	-3.0
2011	-1.7	1.1	0.4	5.8	9.1	8.5	11	8.8	11.8	6.3	4.7	-0.3	-1.7
2012	1.2	-3	2.8	3.3	7.9	9.7	9.2	10.9	8.1	2.3	2.6	-1	-3.0
2013	1.1	-0.4	0.1	1.6	5	7.6	14.3	12.9	10.7	5.4	-0.2	0.2	-0.4
2014	1.7	2.5	2.3	6.1	5.7	8.4	12.8	10.3	11	7.5	4.2	-2.2	-2.2
2015	-1.3	-1.1	0.4	2.1	8.2	8.3	12.7	12	9.2	3.4	2.3	1.1	-1.3
2016	0.6	-1.8	2.3	1.4	2.7	10.4	10.1	11.5	10.8	4.4	3	-0.8	-1.8

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2017	-4.1	2	1	1	2.8	11.4	12.6	11.1	8.6	7	1.3	-0.2	-4.1
2018	1.4	-3.5	1	4.6	5.7	10.4	14.7	12.2	8.5	3.4	2.9	1.3	-3.5
2019	-2.3	1.4	2.3	2.6	3.5	8.8	12.1	12.2	9.9	6.7	1.5	0.3	-2.3
2020	0.1	2.7	1.2	2.4	7.5	9.9	10.5	10.5	9.6	5	2.9	1.4	0.1
2021	-1.6	4.7	0.2	1.1	4.6	8.9	10.7	11.9	11	6.2			-1.6
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43.0
MEDIA	-1.1	-0.4	0.6	2.4	5.4	8.7	11.3	11.2	9.2	5.2	1.8	-0.5	-2.7
MAX	3.4	4.7	3.3	6.1	9.1	13.0	15.1	14.9	12.2	8.8	6.5	6.2	0.8
MIN	-6.6	-5.7	-3.9	-1.2	2.7	4.4	8.2	8.0	5.1	1.4	-6.2	-6.0	-6.6

TEMPERATURAS MEDIA MENSUAL

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	8.7	9.7	10.2	11.5	14.1	16.9	19.7	19.1	18.5	16.3	10.7	10.8	13.9
1980	8.6	11.2	10.7	10.9	13.6	16.6	17.6	20.3	19.6	15.3	11.9	7.8	13.7
1981	8.1	7.8	13.5	11.9	15.6	17.4	18.5	19.9	18.7	15.8	12.3	10.8	14.2
1982	11.4	10.6	10	11.8	15.4	18.9	20.4	19.2	20.6	15.1	12.5	9.8	14.6
1983	9	7.9	11.2	13	14.4	18.3	22.2	20.2	20.2	16.5	15.4	9.9	14.9
1984	9.2	7.7	8.6	13.7	12.1	17.6	20.3	19.6	17.9	15.5	13.2	9.7	13.8
1985	6	11.7	9.5	13	14.1	18.3	21.4	20.4	21.4	17.6	11.2	10.8	14.6
1986	9.5	9.2	10.9	10	15.7	18.1	20.2	20.4	19.4	17.1	11.9	10.4	14.4
1987	7.6	9.3	11	14.8	14.4	17.7	20	21.5	22.1	16.6	12.2	12.4	15.0

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1988	11.6	9.8	10.8	13.9	16.2	18.5	19.8	20.6	19.2	17.8	13.1	8.7	15.0
1989	7.9	10.2	12.3	11.1	17.4	18.9	21.7	21.3	18.5	17.4	14.7	14	15.5
1990	9.4	13.3	12.6	11.6	17.5	17.6	20.9	21.7	20.4	16.7	11.3	6.9	15.0
1991	8.3	8.1	11.9	10.6	13.5	17	20	21.9	21.2	13.7	12.1	9	13.9
1992	6.9	9.1	10.2	11.8	17.1	15.7	20.5	21	17.8	13.1	14.3	10.4	14.0
1993	10.1	8.1	11	12.2	15.7	18.2	18.6	20.3	17.3	14.2	10.6	10.9	13.9
1994	8.9	10.3	12.2	11.4	15.8	18.2	21.3	21.5	17.5	16	14.3	11.1	14.9
1995	9.4	11.2	10.6	11.8	16.5	17.5	21.9	21.3	17.1	19.1	13.2	11	15.1
1996	12.2	7.8	11.5	13	14.9	18.5	20.1	19.4	16.5	15.5	11.4	9.6	14.2
1997	9.7	12.1	12.4	12.8	17.2	18.3	19.2	22.1	19.9	18.5	13.4	10.6	15.5
1998	10.7	11.8	12.6	12.4	15.7	18.6	19.8	20.8	19.5	14.8	10.7	9	14.7
1999	10.1	8.1	11.6	13.2	16.9	17.5	20.8	21.6	20.6	15.9	9.7	8.8	14.6
2000	7	10.9	10.1	13	16.8	18.9	19.6	20.5	19.7	14.8			15.1
2001		9.6	14.3	11.5	15.1	17.8	19.2	21.6	17.1	18.6	9.3	6.6	14.6
2002	11	11.1	12	11.8	14.4	16.9	18	18.6	18	17.3	13.9	13.2	14.7
2003	8.8	9.2	14.3	14.8	16	21.3	21	24.8	20.5	15.1	13.5	10.3	15.8
2004	10.4	9	9.8	11.9	15.1	20.2	19.9	22.1	20.2	17.9	11.1	10.2	14.8
2005	9.3	6.5	11.9	13.5	17.2	20.6	21.3	20.6	18.8	18.7	11.4	7.6	14.8
2006	7.8	7.5	13.4	13.3	16.9	19.9	23.3	20.2	21.1	19.4	15.2	9.6	15.6
2007	9.9	12.5	10.4	14.5	16	19.3	20.3	20.1	17.8	15.4	9.8	8.9	14.6
2008	11	12.8	11.2	13.2	16.8	18.4	20.1	20.6	18.3	15.1	10.9	8.9	14.8
2009	9.1	8.9	10.7	12.4	16	19.6	21.4	21.9	19.2	17.2	14.5	10.1	15.1
2010	8.7	9.6	11.7	14.4	15.1	18.2	21	21	19	15.8	11.5	8.6	14.6

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2011	8.7	10.1	11.6	16.2	17.5	18.9	19.5	21.2	21.1	17.1	14.8	10.1	15.6
2012	9.7	6.6	12.3	11.8	17.2	18.7	19	21.4	18.6	15.8	11.6	10	14.4
2013	8.6	7.8	10.9	11.7	12.7	16.6	23.1	20.9	20.1	18.7	11.8	10.6	14.5
2014	11.9	10.7	12.2	15.2	15.2	20	20.8	20.9	21.9	20.1	14.6	9.6	16.1
2015	8.8	7.3	10.4	15.1	16.3	19.4	21.7	21.6	17.6	16.5	14	13.9	15.2
2016	11.3	9.8	10	12.3	16.2	18.4	20.5	21.7	20.6	15.9	11.6	11	14.9
2017	7	11.3	12.8	13	18.5	20.7	21.2	21.4	18.2	17.7	11.8	9.5	15.3
2018	10.2	6.7	11.3	14.8	14.9	19.1	22.1	21.9	21	15.9	13.4	11.5	15.2
2019	7.7	11.9	11.9	13.1	14.3	18.8	21.9	21.7	19.6	17.5	11.9	11.5	15.2
2020	10.4	12.7	11.2	15.7	18.1	18.4	21	22.2	20.4	15.2	14.5	10.4	15.9
2021	8.8	13.1	11.8	12.5	14.9	18.6	19.7	20	20.9	16.2			15.7
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43.0
MEDIA	9.3	9.8	11.4	12.8	15.7	18.4	20.5	21.0	19.4	16.5	12.5	10.1	14.8
MAX	12.2	13.3	14.3	16.2	18.5	21.3	23.3	24.8	22.1	20.1	15.4	14.0	16.1
MIN	6.0	6.5	8.6	10.0	12.1	15.7	17.6	18.6	16.5	13.1	9.3	6.6	13.7

TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	12.6	13.6	14.9	15	18.9	21.4	25.2	23.5	23.4	20.7	15.4	14.9	18.3
1980	12.7	15.6	15.2	14.8	17.7	20.9	23	25.3	25	19.9	15.8	11.8	18.1
1981	11.5	12.4	18.6	16.1	20.3	23	23.2	24.9	24	20.4	17.6	13.9	18.8

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1982	14.6	14.6	14.5	16.9	20.9	24.1	25.7	23.9	25.9	19.9	16.6	12.9	19.2
1983	14.1	11.9	15.8	18.2	19.2	23.7	26.8	24.5	25.9	22.4	19.1	14.6	19.7
1984	12.7	11.6	13.5	19.7	15.9	22.7	26.9	25	23.1	20.8	16.9	13.5	18.5
1985	9.8	17.2	13.7	18.6	18.3	24.1	27.2	26.8	28.9	24.2	15.7	15.6	20.0
1986	13.4	13.2	16.4	14.3	21.8	23.4	25.8	26.9	24.5	22.4	17.3	14.5	19.5
1987	11.9	13.2	16.3	20.6	19.8	23.1	24.5	27.2	28.8	21.8	16.6	16.7	20.0
1988	15.8	14.5	16.3	18.7	21.4	23.2	25.7	25.7	24.5	24	19.1	12.7	20.1
1989	13.9	16.5	18.4	16.2	23.8	24.6	27.6	27	25	23.3	18.6	18.4	21.1
1990	15	18.7	18.7	15.7	23.5	22.2	27.5	27.9	26.1	22.1	15.1	11.3	20.3
1991	12.8	13.5	16.8	16.1	17.9	22.1	25.1	27.4	27	18.6	16	14	18.9
1992	11.3	15	15.3	16.7	23.6	20.4	25.5	26.6	23.3	16.5	18.5	14.1	18.9
1993	15.7	13.6	16.5	17.6	21.2	22.9	23.4	25.6	22.2	18.1	15.8	14.6	18.9
1994	13	15.4	17.5	15.8	21.2	23.9	25.7	26.1	21.9	20.5	18.8	14.6	19.5
1995	14.1	16.6	15.7	17.1	21.4	22.6	27.8	26	22.6	25	18.2	14.7	20.2
1996	16.1	11.8	16.7	18.3	20.2	23.4	24.8	23.7	21.9	20.7	15.3	12.9	18.8
1997	13.2	17.9	18.9	19.1	22.5	22.8	22.9	26.6	25.1	23.3	17.4	14.4	20.3
1998	15.1	16.9	17.5	17	20.3	23.4	24.4	26	24.3	19.2	15	13.4	19.4
1999	14	11.6	16.2	18.3	22	22.3	25.5	26.7	26.7	21.5	13.6	13.5	19.3
2000	11.8	15.5	15.2	18	21.8	24.2	24.5	25.7	25.2	19.4			20.1
2001		13.5	19	16	19.7	22.8	23.4	26.8	22.4	24.3	12.8	11.1	19.3
2002	15	15.1	16.9	16.8	19.4	20.7	22.4	22.2	23.6	21.8	17.7	16.3	19.0
2003	12.4	12.8	19.7	20.1	21.6	26	25.2	29.9	25.4	19	18	13.9	20.3
2004	14	13.4	14.5	16.2	19.8	25.2	24.4	27.6	25	22.4	14.7	13.1	19.2

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2005	13.1	10.3	17.5	18	22.4	26	26.4	25.6	23.7	23.2	15	11.4	19.4
2006	11	11.8	18.2	18.1	22	25	28.1	24.9	26.1	24.4	19.5	13.9	20.3
2007	13.8	16.5	14.9	18.8	20.3	23.9	25.1	24.7	22.3	19.4	13.9	13.2	18.9
2008	15.4	17.3	15.2	18	21.4	22.3	25	25.6	23.1	19.7	13.8	12	19.1
2009	12.9	13.3	15.7	16.7	20.1	24.4	26.4	27	24.1	22.6	18.9	14.2	19.7
2010	12.2	13.5	16.3	20.1	20.1	22.6	25.6	26.1	24.6	21	15.4	12.9	19.2
2011	13.3	16	17.2	22.4	23	24.1	24.3	26.8	27.2	23.3	19.6	14.8	21.0
2012	13.5	10.8	18.1	15.2	22.6	23.8	24.5	26.7	23.9	20.5	15.8	14.2	19.1
2013	12.3	11.2	15.5	16.8	16.4	20.8	28.4	26	25.6	24.2	14.8	15.3	18.9
2014	15.4	15.8	17.2	20.4	20.1	25.3	25.4	25.8	27.9	26.4	18.3	13.1	20.9
2015	13.2	10.8	14.3	20.8	20.8	24.3	26.7	27.5	22.7	21.3	18.8	18.6	20.0
2016	15.9	13.8	14.1	17.2	21.4	23.5	25.2	27.9	26.3	21.3	15.7	15.7	19.8
2017	11.8	16.5	18.1	18.9	24.4	25.3	25.8	26.5	23.1	23.3	16.7	13.4	20.3
2018	13.9	10.4	15.5	19.2	19.2	23.4	26.4	27.1	26.6	20.9	17.8	16	19.7
2019	11.1	18.1	17.7	18.3	19.4	24.3	26.9	26.8	24.9	22.2	15.5	16.4	20.1
2020	15	17.8	16.2	20.3	23.6	22.7	25.9	27.6	26.5	19.8	19.3	13.8	20.7
2021	12.3	17.2	16.7	17.5	20.4	23.1	23.9	24.6	26.1	22.1			20.4
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43.0
MEDIA	13.4	14.3	16.4	17.8	20.7	23.3	25.4	26.1	24.8	21.6	16.7	14.2	19.6
MAX	16.1	18.7	19.7	22.4	24.4	26.0	28.4	29.9	28.9	26.4	19.6	18.6	21.1
MIN	9.8	10.3	13.5	14.3	15.9	20.4	22.4	22.2	21.9	16.5	12.8	11.1	18.1

TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	4.8	5.9	5.5	8	9.3	12.4	14.3	14.7	13.6	11.8	6	6.7	9.4
1980	4.4	6.7	6.1	6.9	9.5	12.3	12.2	15.2	14.3	10.8	7.9	3.9	9.2
1981	4.6	3.3	8.4	7.7	10.9	11.9	13.8	14.9	13.3	11.3	7	7.8	9.6
1982	8.2	6.6	5.4	6.7	10	13.7	15.1	14.6	15.2	10.3	8.3	6.6	10.1
1983	4	4	6.5	7.9	9.5	12.9	17.6	15.9	14.5	10.5	11.6	5.2	10.0
1984	5.7	3.7	3.6	7.7	8.3	12.5	13.8	14.3	12.8	10.2	9.6	5.9	9.0
1985	2.1	6.3	5.2	7.3	10	12.6	15.7	13.9	13.9	11	6.6	6	9.2
1986	5.6	5.1	5.4	5.6	9.6	12.8	14.5	13.9	14.2	11.7	6.5	6.2	9.3
1987	3.3	5.4	5.6	8.9	9	12.2	15.5	15.7	15.4	11.4	7.7	8	9.8
1988	7.5	5	5.3	9	11	13.7	13.8	15.4	13.7	11.5	7	4.6	9.8
1989	1.8	3.8	6.2	5.9	11	13.2	15.8	15.5	12	11.5	10.8	9.7	9.8
1990	3.8	7.9	6.4	7.5	11.4	12.8	14.3	15.5	14.6	11.2	7.4	2.4	9.6
1991	3.7	2.7	7	5.1	9	11.8	14.8	16.4	15.3	8.8	8.1	4.1	8.9
1992	2.6	3.2	5	6.9	10.5	11	15.5	15.3	12.3	9.7	10.1	6.7	9.1
1993	4.4	2.6	5.4	6.7	10.2	13.4	13.8	14.9	12.4	10.2	5.3	7.1	8.9
1994	4.7	5.2	7	6.9	10.5	12.4	16.9	16.8	13	11.5	9.8	7.6	10.2
1995	4.6	5.7	5.4	6.5	11.6	12.3	16	16.5	11.6	13.1	8.1	7.2	9.9
1996	8.2	3.8	6.2	7.7	9.6	13.6	15.5	15.1	11.1	10.3	7.4	6.3	9.6
1997	6.1	6.3	5.9	6.5	11.8	13.7	15.5	17.6	14.7	13.8	9.4	6.7	10.7
1998	6.3	6.6	7.7	7.7	11.1	13.7	15.2	15.6	14.6	10.4	6.4	4.6	10.0
1999	6.1	4.6	7	8.1	11.8	12.8	16.1	16.4	14.5	10.3	5.7	4.1	9.8

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	2.2	6.2	4.9	8	11.8	13.6	14.7	15.4	14.1	10.2			10.1
2001		5.7	9.5	7.1	10.4	12.7	14.9	16.3	11.8	12.8	5.6	2	9.9
2002	7	7.2	7.1	6.8	9.4	13.1	13.6	15	12.5	12.6	10	9.9	10.4
2003	5.1	5.6	9	9.5	10.4	16.6	16.9	19.6	15.5	11.1	8.8	6.6	11.2
2004	6.8	4.5	5	7.6	10.4	15.1	15.5	16.6	15.4	13.3	7.4	7.4	10.4
2005	5.4	2.7	6.3	9	11.9	15.2	16.3	15.6	13.9	14.1	7.9	3.7	10.2
2006	4.6	3.1	8.6	8.5	11.8	14.7	18.6	15.4	16	14.5	10.9	5.2	11.0
2007	6	8.4	6	10.1	11.7	14.6	15.5	15.5	13.3	11.4	5.6	4.6	10.2
2008	6.4	8.3	7.2	8.4	12	14.5	15.2	15.6	13.5	10.5	8	5.7	10.4
2009	5.3	4.5	5.7	8.1	11.9	14.7	16.2	16.9	14.3	11.8	10.2	5.9	10.5
2010	5.1	5.7	7.1	8.8	10.1	13.8	16.3	15.8	13.4	10.7	7.5	4.3	9.9
2011	4.9	5	6.9	10.7	12.2	13.7	14.9	16.3	15.8	11.7	10.9	6.5	10.8
2012	5.8	2.4	6.5	8.4	11.8	13.4	13.3	16	13.2	10.9	7.4	5.7	9.6
2013	4.8	4.3	6.3	6.7	8.8	12.4	17.8	15.8	14.6	13.2	8.7	5.9	9.9
2014	8.4	5.5	7.2	10.1	10.3	14.6	16.2	15.9	15.8	13.8	10.8	6	11.2
2015	4.3	3.8	6.4	9.2	11.7	14.5	16.6	15.6	12.4	11.7	9.2	9.2	10.4
2016	6.7	5.8	5.7	7.4	11	13.4	15.8	15.5	14.8	10.4	7.4	6.3	10.0
2017	2.2	6.1	7.5	7.1	12.5	16	16.5	16.3	13.3	12.1	6.9	5.4	10.2
2018	6.3	3	7.1	10.4	10.6	14.7	17.9	16.6	15.3	10.8	8.9	6.9	10.7
2019	4.3	5.6	6.1	7.9	9.2	13.2	16.9	16.5	14.3	12.8	8.3	6.7	10.2
2020	5.6	7.6	6.2	11	12.7	14	16.1	16.7	14.3	10.6	9.6	6.9	10.9
2021	5.3	8.9	6.9	7.5	9.3	14.1	15.4	15.4	15.6	10.4			10.9
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43.0

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	5.1	5.2	6.4	7.9	10.6	13.5	15.5	15.8	14.0	11.5	8.2	6.1	10.0
MAX	8.4	8.9	9.5	11.0	12.7	16.6	18.6	19.6	16.0	14.5	11.6	9.9	11.2
MIN	1.8	2.4	3.6	5.1	8.3	11.0	12.2	13.9	11.1	8.8	5.3	2.0	8.9

DÍAS TEMPERATURA MÁXIMA >30°C

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	0	0	7
1980	0	0	0	0	0	1	2	2	4	1	0	0	10
1981	0	0	0	0	2	2	4	3	3	0	0	0	14
1982	0	0	0	0	1	4	5	1	8	0	0	0	19
1983	0	0	0	0	0	3	5	3	7	3	0	0	21
1984	0	0	0	1	0	1	6	4	1	0	0	0	13
1985	0	0	0	0	1	0	8	6	13	5	0	0	33
1986	0	0	0	0	1	2	4	8	3	1	0	0	19
1987	0	0	0	1	0	2	0	6	8	0	0	0	17
1988	0	0	0	0	0	0	4	2	6	1	0	0	13
1989	0	0	0	0	3	1	7	3	6	2	0	0	22
1990	0	0	0	0	1	1	10	6	2	0	0	0	20
1991	0	0	0	0	1	1	4	5	9	0	0	0	20
1992	0	0	0	0	4	1	7	5	2	0	0	0	19
1993	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	0	0	8

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	0	0	0	0	0	3	4	4	1	0	0	0	12
1995	0	0	0	0	1	1	6	3	1	1	0	0	13
1996	0	0	0	0	1	4	3	2	1	1	0	0	12
1997	0	0	0	0	1	2	0	4	5	2	0	0	14
1998	0	0	0	0	0	3	1	4	1	0	0	0	9
1999	0	0	0	0	2	1	1	2	7	0	0	0	13
2000	0	0	0	0	0	5	2	5	5	0			17
2001		0	0	0	2	2	1	8	0	4	0	0	17
2002	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	5
2003	0	0	0	1	1	4	2	15	8	0	0	0	31
2004	0	0	0	0	2	3	1	10	4	1	0	0	21
2005	0	0	0	1	4	4	7	2	2	0	0	0	20
2006	0	0	0	0	1	5	11	1	4	0	0	0	22
2007	0	0	0	2	0	2	3	4	2	0	0	0	13
2008	0	0	0	0	1	1	3	2	1	0	0	0	8
2009	0	0	0	0	1	2	5	5	2	1	0	0	16
2010	0	0	0	1	0	0	1	4	3	1	0	0	10
2011	0	0	0	4	1	2	2	5	9	2	0	0	25
2012	0	0	0	0	3	4	4	6	4	0	0	0	21
2013	0	0	0	0	0	0	9	2	7	2	0	0	20
2014	0	0	0	0	0	4	1	3	12	6	0	0	26
2015	0	0	0	1	3	4	6	9	0	0	0	0	23
2016	0	0	0	0	0	3	3	8	6	0	0	0	20

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2017	0	0	0	0	3	5	4	4	2	2	0	0	20
2018	0	0	0	1	0	0	1	5	5	1	0	0	13
2019	0	0	0	0	1	4	5	5	2	1	0	0	18
2020	0	0	0	0	3	1	1	8	8	0	0	0	21
2021	0	0	0	0	2	1	1	0	6	0			10
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43
MEDIA	0	0	0	0	1	2	4	4	4	1	0	0	17
MAX	0	0	0	4	4	5	11	15	13	6	0	0	33
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

DÍAS DE HELADA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
1980	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12
1981	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1982	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
1983	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18
1984	2	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
1985	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	23
1986	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
1987	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1988	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	7	3	13
1989	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1990	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	18
1991	4	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	17
1992	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17
1993	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	11
1994	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1995	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
1996	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	10
1997	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
1998	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	11
1999	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	11
2000	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0			8
2001		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	14
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2004	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2005	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	14
2006	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
2007	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	11
2008	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
2009	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
2010	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	8

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2011	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2012	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
2013	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
2015	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2016	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2017	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
2018	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
2019	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			2
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43
MEDIA	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9
MAX	14	9	4	1	0	0	0	0	0	0	7	13	23
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APÉNDICE 3. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO. SERIES DE DIVERSOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

ÍNDICE

DÍAS DE PRECIPITACIÓN APRECIABLE

DÍAS DE NIEVE

DÍAS DE GRANIZO

DÍAS DE TORMENTA

DÍAS DE NIEBLA

HUMEDAD RELATIVA

INSOLACIÓN

DÍAS DE ESCARCHA

DÍAS DESPEJADOS

DÍAS NUBOSOS

DÍAS DE PRECIPITACIÓN APRECIABLE

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	23	20	23	20	13	14	10	18	12	17	14	18	202
1980	18	12	18	13	23	18	12	7	6	16	13	18	174
1981	20	14	15	16	17	9	14	8	11	19	7	25	175
1982	15	12	20	4	14	12	12	20	11	22	15	19	176
1983	10	19	17	15	19	6	11	24	5	10	7	7	150
1984	24	19	16	10	24	14	4	14	17	10	21	20	193
1985	20	10	23	17	23	12	13	7	2	8	18	14	167
1986	27	19	17	25	14	10	8	13	11	13	14	20	191
1987	18	22	14	11	9	13	16	10	7	17	19	9	165
1988	22	18	16	25	21	18	16	12	9	10	7	12	186
1989	7	10	13	25	10	8	7	9	10	6	14	10	129
1990	10	8	10	23	10	13	7	9	8	18	22	16	154
1991	17	16	14	17	16	12	14	9	16	20	17	7	175
1992	11	6	16	16	11	17	15	10	13	24	14	12	165
1993	2	5	11	18	14	15	13	13	17	20	11	22	161
1994	21	15	13	20	12	8	13	13	21	12	10	13	171
1995	21	18	15	8	17	8	10	14	21	8	12	17	169
1996	15	22	15	12	16	13	11	15	15	15	23	18	190
1997	18	8	5	8	16	15	14	13	7	11	21	19	155
1998	13	9	9	24	12	12	14	11	15	20	20	16	175
1999	15	18	16	20	14	10	7	7	13	11	20	19	170

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	6	15	12	19	18	13	11	10	9	19			132
2001		12	20	17	7	6	12	12	11	7	18	9	131
2002	13	13	9	17	18	14	17	17	8	12	20	18	176
2003	21	16	7	16	11	15	10	8	13	25	16	20	178
2004	21	14	17	18	11	7	13	13	15	15	11	22	177
2005	17	18	9	17	12	7	12	14	11	13	17	17	164
2006	14	11	14	11	11	12	11	13	11	16	12	12	148
2007	12	18	18	16	22	15	12	16	12	13	12	12	178
2008	14	7	21	20	20	16	7	14	12	13	25	20	189
2009	16	10	14	18	12	15	13	12	11	11	20	19	171
2010	24	16	13	10	19	11	10	13	10	14	23	16	179
2011	13	14	11	10	12	12	20	15	11	9	9	18	154
2012	21	13	11	26	10	13	10	7	13	16	19	21	180
2013	21	21	16	21	24	14	8	12	13	13	23	12	198
2014	23	19	13	19	15	12	15	13	8	9	18	21	185
2015	17	22	19	12	14	10	16	12	10	16	13	9	170
2016	18	21	21	19	15	12	15	9	12	9	15	7	173
2017	13	15	13	9	12	17	13	13	22	13	19	24	183
2018	23	22	23	19	16	17	14	12	8	11	19	12	196
2019	23	9	10	16	16	8	15	9	16	17	26	13	178
2020	16	13	16	14	12	16	13	14	9	23	13	27	186
2021	22	15	10	10	17	13	13	11	15	9			135
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	17	15	15	16	15	12	12	12	12	14	16	16	171
MAX	27	22	23	26	24	18	20	24	22	25	26	27	202
MIN	2	5	5	4	7	6	4	7	2	6	7	7	129

DÍAS DE NIEVE

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1981	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1984	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1985	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	9
1986	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1987	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1993	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
2001		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2004	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2005	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
2006	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2007	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
2010	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
2011	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2011	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2012	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2013	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	33
MEDIA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MAX	7	6	2	1	0	0	0	0	0	0	2	3	9

DÍAS DE GRANIZO

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1980	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	2	2	9
1981	3	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7
1982	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
1983	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	6
1984	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	8
1985	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1986	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5
1987	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	7

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1988	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1989	0	0	0	1	4	0	3	0	0	0	2	0	10
1990	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
1991	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	5
1992	0	0	4	1	6	0	0	0	0	0	0	2	13
1993	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4
1994	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	6
1995	3	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	10
1996	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
1997	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
1998	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	1	7
1999	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2	8
2000	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0			2
2001		1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	6
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	7
2004	2	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	10
2005	2	1	1	4	1	0	0	0	0	0	1	0	10
2006	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	5
2007	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2008	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	6
2009	5	2	3	0	1	0	0	0	0	0	3	1	15
2010	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5	14

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2011	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2012	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4
2013	5	7	3	3	0	0	0	0	0	0	3	1	22
2014	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	7
2015	3	4	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	11
2016	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2017	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	8
2018	2	3	3	0	1	2	0	1	0	2	0	0	14
2019	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	5
2020	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43
MEDIA	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7
MAX	5	7	4	4	6	2	3	1	1	2	4	5	22

DÍAS DE TORMENTA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	0	1	4	0	2	3	4	1	4	1	2	1	23
1980	0	0	4	0	1	2	0	0	1	4	1	1	14
1981	3	1	1	5	3	0	4	1	0	2	0	2	22
1982	0	1	0	1	1	4	6	4	1	3	1	2	24

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1983	0	3	3	3	1	3	3	11	0	0	0	1	28
1984	1	2	1	0	1	4	3	3	1	2	0	1	19
1985	0	0	0	0	4	1	5	0	0	3	2	1	16
1986	4	0	0	3	5	2	0	1	2	1	0	1	19
1987	2	2	1	2	0	0	3	6	0	2	5	0	23
1988	1	4	0	5	5	8	2	3	2	1	0	0	31
1989	0	1	0	4	5	0	2	3	2	0	2	0	19
1990	0	1	0	4	4	2	3	4	3	0	2	2	25
1991	2	0	1	3	3	0	3	2	4	1	2	0	21
1992	0	0	3	0	3	3	3	5	4	3	0	0	24
1993	0	1	0	9	3	4	2	4	2	3	0	0	28
1994	1	0	1	5	3	4	6	2	2	4	2	0	30
1995	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	1	27
1996	1	4	1	3	1	2	2	2	2	0	1	0	19
1997	0	1	0	0	6	2	5	8	3	2	2	3	32
1998	0	1	1	6	2	4	1	3	3	2	3	1	27
1999	2	1	2	3	4	3	1	2	4	2	2	3	29
2000	0	0	2	1	5	4	4	2	2	1			21
2001		2	0	1	2	1	3	4	2	1	4	0	20
2002	1	2	0	1	3	1	3	4	5	0	1	2	23
2003	4	0	0	2	1	7	2	2	1	1	1	1	22
2004	2	3	0	2	1	1	2	2	4	1	3	2	23
2005	2	0	3	4	4	4	1	1	2	1	2	0	24

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2006	1	2	2	1	3	3	6	2	2	3	0	1	26
2007	3	0	3	2	5	3	1	2	3	0	0	0	22
2008	1	0	2	1	4	1	2	6	2	0	1	1	21
2009	2	1	1	1	4	5	2	0	3	0	4	0	23
2010	2	0	0	2	3	0	2	0	0	1	4	2	16
2011	0	1	0	0	5	2	1	6	1	0	2	0	18
2012	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
2013	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
2015	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2016	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2017	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
2018	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
2019	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			2
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43
MEDIA	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	19
MAX	14	8	4	9	6	8	6	11	5	4	5	3	32
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00

DÍAS DE NIEBLA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	3	0	2	1	1	5	0	2	9	4	0	1	28
1980	0	3	2	1	3	0	0	4	3	2	0	2	20
1981	4	1	0	6	0	1	2	5	2	1	6	0	28
1982	0	2	4	5	1	0	1	5	2	1	0	2	23
1983	3	1	2	1	0	2	2	6	2	5	3	3	30
1984	1	1	1	2	1	2	6	6	1	1	2	2	26
1985	1	4	1	1	0	5	2	0	4	4	2	2	26
1986	0	1	3	0	1	0	1	2	3	6	1	1	19
1987	1	1	3	1	0	1	2	1	3	2	4	0	19
1988	0	2	1	2	2	2	1	0	5	0	2	0	17
1989	4	5	4	4	0	1	3	2	4	2	1	0	30
1990	2	1	0	2	3	2	0	0	0	0	1	0	11
1991	2	2	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	10
1992	1	1	2	2	1	2	2	2	3	1	4	1	22
1993	0	1	2	2	2	1	1	1	4	1	2	3	20
1994	1	0	2	3	4	1	0	0	3	3	2	4	23
1995	4	4	0	2	3	0	2	5	3	4	0	1	28
1996	0	1	1	0	2	1	2	1	5	5	4	0	22
1997	0	1	6	2	2	0	0	2	5	4	0	1	23
1998	0	2	2	2	3	0	1	3	1	3	6	3	26
1999	1	0	0	1	1	0	1	1	0	3	2	2	12

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	2	6	2	1	3	1	1	1	1	2			20
2001		3	1	0	3	1	0	1	4	0	1	2	16
2002	0	0	1	2	0	2	1	2	4	2	0	0	14
2003	2	1	1	2	2	3	0	0	4	1	1	2	19
2004	2	2	0	2	2	0	0	0	4	0	3	2	17
2005	0	1	0	3	1	2	1	3	6	2	1	2	22
2006	2	4	2	3	2	1	0	0	3	5	2	3	27
2007	1	2	3	4	2	5	0	2	3	8	2	5	37
2008	1	3	0	2	3	0	0	0	2	5	0	7	23
2009	1	5	6	1	0	1	0	2	8	3	1	1	29
2010	1	0	0	3	1	0	1	1	1	3	0	2	13
2011	0	6	1	2	2	0	0	1	0	6	6	2	26
2012	4	3	5	1	2	0	0	1	2	0	3	2	23
2013	3	2	1	0	2	1	3	2	4	3	1	3	25
2014	1	0	2	2	0	1	0	0	2	3	0	2	13
2015	3	1	0	0	1	1	1	0	2	2	3	1	15
2016	1	1	1	0	0	1	1	1	2	4	2	3	17
2017	1	2	1	1	0	1	2	1	2	6	4	5	26
2018	2	2	0	1	1	3	1	2	1	3	2	2	20
2019	4	2	1	1	1	0	2	0	2	3	2	1	19
2020	4	3	2	1	0	0	0	3	1	1	3	1	19
2021	2	1	0	2	0	2	1	0	1	4			13
N	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	41	41	43

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	2	2	21
MAX	4	6	6	6	4	5	6	6	9	8	6	7	37
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

HUMEDAD RELATIVA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	80	82	81	78	83	90	87	90	93	83	84	79	84
1980	85	79	84	81	88	86	90	94	90	81	70	79	84
1981	83	78	73	84	78	89	88	94	85	83	86	73	83
1982	75	76	85	84	86	90	89	92	82	86	75	80	83
1983	76	83	84	70	81	87	90	91	83	85	76	74	82
1984	79	82	80	78	86	88	86	90	85	86	70	76	82
1985	81	70	73	80				84	89	90	85	73	81
1986	80	78	82	84	86	84	84	85	90	93	85	79	84
1987	82	88	87	80	87	88	90	92	89	80	86	73	85
1988	76	75	89	87	90	90	93	95	95	81	86	91	87
1989	87	85	90	88	95	92	92	95	90	76	73	67	86
1990	83	74	76	88	87	89	87	89	86	77	85	85	84
1991	80	85	79	85	88	88	88	88	86	81	77	81	84
1992	84	81	87	87	85	90	91	88	85	88	77	80	85
1993	84	82	84	90	88	90	92	90	86	76	90	81	86

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	84	75	81	77	78	81	82	82	82	88	86	81	81
1995	81	84	82	91	85	91	92	91	90	81	79	80	86
1996	67	83	78	85	87	86	88	90	90	88	88	83	84
1997	85	84	87	85	87	83	88	88	91	82	77	81	85
1998	79	82	82	83	88	86	90	90	85	89	91	90	86
1999	82	96	82	84	87	88	89	89	84	83	85	82	86
2000	83	86	87	83	93	94	95	97	98	94			91
2001		80	72	80	84	85	85	84	87	72	85	82	81
2002	74	74	77	84	81	87	87	86	85	78	74	66	79
2003	75	78	73	73	80	85	79	80	80	82	78	77	78
2004	81	81	83	76	83	83	83	80	83	70	83	80	81
2005	76	82	70	78	84	83	80	84	85	72	77	82	79
2006	83	79	73	80	83	81	83	82	82	71	73	76	79
2007	78	67	80	85	80	78	79	80	83	86	81	78	80
2008	76	69	76	79	83	85	82	83	84	83	82	83	80
2009	68.4	67.2	65.7	69	76	70.6	70	73.7	78.1	72.3	68.2	73	71
2010	76.4	66.6	59.7	66.6	70.2	74.8	75	72.7	72.9	71.5	78.7	72.8	71
2011	74.1	71.8	69.9	68.5	73.6	69.5	73	74.8	72.2	69.5	71.4	76.8	72
2012	78	70	65	70	61	68	66	68	71	74	74	72	70
2013	78	79	66	70	76	77	74	73	74	68	83	68	74
2014	73	65	70	73	70	69	74	73	70	67	72	82	72
2015	78	80	79	63	74	75	72	70	74	73	77	59	73
2016	72	75	74	66	68	72	71	69	74	75	78	77	73

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2017	76	71	69	69	67	75	76	75	79	77	77	81	74
2018	79	79	62	69	77	78	78	73	75	77	71	75	74
2019	83	63	66	68	72	70	73	72	73	73	79	73	72
2020	70	71	75	73	70	75	72	72	69	76	71	74	72
2021	79	68	67	64	70	76	77	76	76	74			73
N	42.00	43.00	43.00	43.00	42.00	42.00	42.00	43.00	43.00	43.00	41.00	41.00	43.00
MEDIA	78.66	77.32	76.87	78.05	80.85	82.55	82.86	83.38	82.82	79.36	79.13	77.45	79.96
MAX	87.00	96.00	90.00	91.00	95.00	94.00	95.00	97.00	98.00	94.00	91.00	91.00	91.00
MIN	67.00	63.00	59.70	63.00	61.00	68.00	66.00	68.00	69.00	67.00	68.20	59.00	69.75

INSOLACIÓN

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	68.9	60.4	90	71.4	157.2	129.4	180	120.4	97	92.9	98.1	70.7	1236
1980	68.5	111	88	130	101	135.2	201.5	194	176.2	100.3	111.6	82.7	1500
1981	74.7	73.6	100.4	63.2	125.1	186.9	138.1	130.3	105	72.4	102.1	25.7	1198
1982	43.6	70.3	99.1	96.5	139.5	103.7	111.4	110.5	110.6	73.1	98.5	45.6	1102
1983	112	70.5	74.9	86.1	121.3	124.8	113.6	96.3	176.7	129.2	53	70	1228
1984	47.7	56.6	76.6	131.9	56.3	148.6	185.5	120.3	113.1	118.5	49.7	77.5	1182
1985	29.4	117.2	66.3	143.9	97.7	158.8	181.6	213.7	164	155	72.6	105.4	1506
1986	61.4	77.4	126.3	106.4	198.1	185.3	190	213.2	137.4	124.3	125.7	78.2	1624
1987	86.3	61.6	123.8	180	172	192.8	140.2	186.7	179.3	89.1	84.5	96.5	1593
1988	83.6	121.5	136.7	113.2	142.5	161.3	226.3	156.3	151.4	165.2	162	88.4	1708

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1989	142.5	132	149.6	135.1	228	250.3	241	215.7	220.1	175.8	95.7	118	2104
1990	131.2	128	186.5	95.3	225.9	140.8	266.8	242.8	208.1	145.9	70.7	93.6	1936
1991	81.7	105.5	115.4	150.5	169.5	192.6	165.3	227.4	173.9	115.2	86.8	129.2	1713
1992	89.6	145.1	101.2	149.7	244.1	141.8	195.5	182.1	144	57.1	91.3	74	1616
1993	117.5	130.7	165.4	147.2	187	182.6	214.5	182.4	156.6	109.3	113.4	59.3	1766
1994	74.6	115.3	131.2	143.3	200.4	236	153.9	158.6	141	149.2	110	77.6	1691
1995	84.2	106.8	174.4	174.4	183.5	215.8	219.3	207.6	130	184.9	115.8	80.6	1877
1996	111.7	80.6	180.5	165.7	215.5	210.6	216.4	145.1	193.9	158.2	60.5	70.4	1809
1997	98.4	131	220	218.1	180.4	166.6	143.1	186.1	197.7	147	84.1	82.5	1855
1998	134.2	151.2	139.9	124.8	173.3	187	195.6	215.6	162.5	116	94.8	88.7	1784
1999	109.6	41.3	144.2	184.5	188.5	200.3	213.9	215.4	182.5	137	71.8	71.5	1761
2000	95.9	79.7	162.5	146.2	169.5	237.9	223.6	200.7	191.8	127.5			1635
2001		97.1	145.6		222.4	242.9	197.4			183.4	48.8		1138
2002	116.1										92.1	66.2	274
2003	60.2	65	168.6	147.8	192.2	162	181.7	196	153.1	71.7	105.5	73.3	1577
2004	36.9	115.9	96.7	122.5	163.8	190.8	167.3	180	132.5	114.7	79.3	55.4	1456
2005	106.8	72.4	173.5	120.5	185.8	191.4	205.4	200	163.6	146.9	90.3	74.2	1731
2006	71.6	83.5	119.8	121.8	181.9	166.7	179.2	165.5	162.5	121.5	113.7	93.8	1582
2007	85.6	75.1	90.3	130.5	118.9	160.6	183.1	169.6	159.8	117.8	77.3	84.5	1453
2008	99.5	146.5	80.4	146.5	152.8	147.3	213.7	171.5	148.7	118	42	63.2	1530
2009	66.8	92.9	177.4	122	151.2	178	174	152	137.8	142	76.6	58.1	1529
2010	42.2	81.1	104.7	184.5	159.7	166.9	158	162.2	179.9	101.8	54.1	79.7	1475
2011	70.8	85.9	114.8	178.9	173.9	149.7	166	154.7	188.1	174.4	101.5	62	1621
2012	71	90.5	189.2	47	198.6	148.7	208.5	187.1	141.6	123.1	85.7	74.2	1565

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2013	67	51.7	106.1	137.1	98.7	142.9	234	177.2	121.6	104.7	29.7	121.8	1393
2014	40.5	75.8	136.1	139.3	148.3	186.8	158.4	150.1	169.3	159	58.4	49.2	1471
2015	77.3	41.4	85.9	166.9	110.7	176	159.3	194.3	135	116.1	106.7	121.5	1491
2016	59.5	79.7	60.8	105	176.5	166.6	140.8	215.8	173	152.3	95	121.8	1547
2017	113.7	105.8	129.3	206	185.3	147.4	147.3	179	148.1	161.2	101.3	69.4	1694
2018	67.6	49.5	104.2	127.1	140.9	133.9	151.5	205.3	189.3	138	100.4	73.4	1481
2019	51.2	172.6	187.7	126.1	190.4	180.4	202.3	179.9	175.1	123.9	38.8	95.2	1724
2020	106	121.3	109.6	105.1	211.7	153.4	210.9	185.5	203.9	87.9	132.9	53.7	1682
2021	43.5	66.5	141.6	147	171.3	139.8	158.9	185.3	168.8	179.5			1402
N	42	42	42	41	42	42	42	41	41	42	41	40	43
MEDIA	81	94	128	135	167	172	184	179	160	128	87	79	1540
MAX	143	173	220	218	244	250	267	243	220	185	162	129	2104
MIN	29	41	61	47	56	104	111	96	97	57	30	26	274

DÍAS DE ESCARCHA

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	12
1980	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	13
1981	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	10
1982	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5
1983	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16
1984	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1985	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	10
1986	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	5
1987	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
1988	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	6	2	14
1989	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1990	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	8	19
1991	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	10
1992	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18
1993	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1	15
1994	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1995	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7
1996	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1997	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
1998	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5	4	16
1999	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
2000	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9
2001		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
2002	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2003	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
2006	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2008	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
2009	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2012	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
2015	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2016	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2017	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2018	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2019	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
N	42.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	41.00	41.00	43.00
MEDIA	1.98	1.49	0.74	0.07	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.76	1.68	6.58
MAX	9.00	9.00	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	6.00	8.00	19.00
MIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DÍAS DESPEJADOS

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	2	2	0	1	5	3	10	0	3	0	5	5	36
1980	3	1	1	2	0	3	6	5	7	2	5	5	40
1981	4	1	0	1	0	5	4	5	4	0	10	0	34
1982	0	3	4	3	2	0	2	3	4	5	5	2	33
1983	5	6	3	2	0	5	0	4	9	6	3	7	50
1984	0	2	2	7	0	4	10	4	4	7	2	3	45
1985	0	6	0	4	0	2	2	6	13	6	1	7	47
1986	0	1	2	0	4	4	5	3	3	4	6	4	36
1987	4	0	0	2	2	1	3	0	4	1	3	2	22
1988	0	2	0	1	0	3	8	3	5	2	9	6	39
1989	8	3	4	0	7	7	7	6	6	7	0	3	58
1990	7	4	11	1	2	2	12	5	3	3	1	6	57
1991	2	1	0	2	7	3	2	7	4	4	1	9	42
1992	6	6	1	3	6	2	3	2	4	0	3	1	37
1993	6	6	4	2	2	1	5	4	3	0	1	0	34
1994	2	0	3	1	3	4	1	1	0	0	1	0	16
1995	2	1	0	3	1	3	1	4	1	5	2	0	23
1996	1	1	1	0	0	4	6	3	4	4	0	2	26
1997	3	1	10	6	1	0	1	2	6	1	0	2	33
1998	3	7	3	0	2	0	1	5	2	1	3	1	28
1999	4	0	0	0	0	0	5	2	1	1	3	1	17

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2000	2	0	4	0	1	5	4	3	5	0			24
2001		9	0	1	3	7	2	3	2	6	2	8	43
2002	2	4	3	3	0	0	1	1	4	0	1	0	19
2003	1	1	4	3	4	3	4	6	4	0	4	0	34
2004	0	3	2	2	7	5	3	1	2	1	1	3	30
2005	4	1	5	1	1	5	6	3	4	3	1	4	38
2006	3	0	1	0	0	4	3	3	2	2	3	4	25
2007	1	0	1	2	1	0	6	3	3	3	5	3	28
2008	2	8	0	1	1	1	4	2	4	3	0	2	28
2009	2	4	9	1	2	4	3	5	1	3	2	0	36
2010	0	1	0	1	4	5	2	4	3	2	2	2	26
2011	2	3	2	6	2	4	2	0	6	8	1	2	38
2012	1	3	8	1	1	4	7	4	2	2	0	1	34
2013	1	0	0	3	0	3	6	5	4	1	0	7	30
2014	0	0	8	3	2	1	3	2	3	4	0	3	29
2015	3	2	1	6	0	4	3	3	3	2	4	5	36
2016	1	2	1	0	1	2	6	6	1	4	2	3	29
2017	6	1	2	7	2	3	1	3	3	6	0	3	37
2018	0	1	0	2	2	3	2	6	5	3	2	0	26
2019	0	11	5	2	2	3	4	4	4	3	0	1	39
2020	3	4	0	1	9	3	5	4	6	1	5	0	41
2021	0	2	3	1	0	0	2	3	1	6			18
N	42.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	41.00	41.00	43.00

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
MEDIA	2.29	2.65	2.51	2.05	2.07	2.91	4.02	3.44	3.77	2.84	2.41	2.85	33.51
MAX	8.00	11.00	11.00	7.00	9.00	7.00	12.00	7.00	13.00	8.00	10.00	9.00	58.00
MIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00

DÍAS NUBOSOS

ESTACIÓN 1082 - "Bilbao-aeropuerto"

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1979	11	6	14	11	12	16	11	21	16	17	13	10	158
1980	13	18	15	15	14	12	16	17	16	15	12	12	175
1981	8	16	19	14	20	16	13	15	18	15	16	9	179
1982	17	13	15	24	22	18	18	15	18	10	11	8	189
1983	20	7	12	13	17	12	20	12	17	21	11	19	181
1984	12	11	18	13	8	14	17	16	15	11	12	15	162
1985	9	15	11	14	10	15	18	16	10	18	15	9	160
1986	10	9	18	8	16	13	16	21	15	17	13	12	168
1987	10	8	16	18	14	16	10	23	20	14	10	19	178
1988	17	14	17	10	18	11	17	14	12	22	16	12	180
1989	19	15	13	16	15	14	15	18	20	16	16	18	195
1990	15	14	13	8	19	11	15	19	21	15	10	11	171
1991	18	15	14	14	7	14	17	14	19	13	12	17	174
1992	9	21	16	12	20	13	17	18	13	8	13	12	172
1993	19	12	17	14	17	18	15	16	18	15	19	9	189

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
1994	16	22	13	11	17	17	14	19	14	20	18	18	199
1995	14	17	20	14	16	16	20	19	12	17	16	16	197
1996	20	10	18	14	20	14	14	11	17	17	12	15	182
1997	12	15	14	17	12	15	14	17	16	20	16	13	181
1998	19	13	13	11	15	17	21	11	15	15	14	20	184
1999	17	7	16	13	13	22	13	20	19	19	8	15	182
2000	16	13	16	13	14	15	17	17	16	16			153
2001		10	13	12	16	14	16	19	15	20	11	14	160
2002	23	7	17	13	17	14	19	11	20	20	19	15	195
2003	12	13	20	15	19	14	16	18	16	11	14	16	184
2004	10	13	14	13	10	14	19	23	17	18	14	8	173
2005	15	11	20	13	18	14	17	19	17	20	13	11	188
2006	10	16	15	18	18	13	16	18	19	19	15	12	189
2007	17	16	15	11	11	17	16	18	18	18	11	20	188
2008	18	14	13	17	19	12	19	20	16	13	5	11	177
2009	12	10	13	12	17	16	18	11	16	14	10	14	163
2010	9	14	17	21	11	10	17	16	21	18	13	20	187
2011	13	13	15	15	16	12	17	20	17	16	19	13	186
2012	12	10	14	4	20	13	14	17	18	16	13	17	168
2013	12	7	15	9	10	12	16	15	13	20	6	17	152
2014	13	16	7	13	13	23	15	15	20	18	16	5	174
2015	10	6	12	14	13	13	15	20	13	22	12	21	171
2016	9	10	10	14	18	17	10	20	20	18	12	17	175

AÑO	MENSUAL												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
2017	14	14	13	15	15	13	16	15	14	12	19	9	169
2018	13	9	16	11	13	12	16	15	20	14	20	17	176
2019	8	9	18	7	17	14	18	19	19	17	8	17	171
2020	15	16	13	12	13	10	16	15	17	16	19	12	174
2021	12	11	15	13	18	16	14	16	19	17			151
N	42.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	41.00	41.00	43.00
MEDIA	13.76	12.47	14.95	13.23	15.30	14.47	16.00	16.95	16.79	16.47	13.46	14.02	176.28

APÉNDICE 4. DATOS PARA EL ESTUDIO DE AVENIDAS

ÍNDICE

1. DATOS HISTÓRICOS DE MÁXIMAS PRECIPITACIONES EN 24 HORAS
2. AJUSTE MEDIANTE EL MÉTODO SQRT-ET MAX
3. AJUSTE MEDIANTE EL MÉTODO GUMBEL

1. DATOS HISTÓRICOS DE MÁXIMAS PRECIPITACIONES EN 24 HORAS

ESTACIÓN 1082 BILBAO AEROPUERTO

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABRI.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1950	19.7	19.0	20.2	41.3	19.1	23.4	9.7	21.2	10.2	28.0	18.7	61.7	61.7
1951	32.6	55.5	18.1	13.8	33.6	29.3	23.0	27.3	17.4	82.6	19.2	19.3	82.6
1952	21.8	27.8	31.5	34.6	5.3	27.6	61.4	11.4	17.2	59.8	34.2	30.4	61.4
1953	21.0	34.8	10.0	17.7	23.6	57.4	16.6	13.7	172.6	117.2	12.8	18.8	172.6
1954	53.4	27.2	33.4	23.2	20.0	36.6	20.0	38.6	64.5	18.4	21.4	50.8	64.5
1955	18.7	20.6	42.8	5.0	31.2	15.6	29.0	4.0	29.0	51.0	9.4	25.2	51.0
1956	28.6	48.0	20.0	43.7	29.6	20.0	17.2	34.8	5.5	24.6	47.8	12.0	48.0
1957	22.7	22.6	20.0	8.0	14.0	32.5	10.5	2.5	22.3	12.6	30.2	50.2	50.2
1958	23.0	11.2	43.7	18.0	27.2	25.3	17.8	7.0	21.8	32.0	31.1	53.0	53.0
1959	20.6	15.7	36.9	10.4	18.8	20.4	10.6	35.0	137.2	30.9	21.0	57.2	137.2
1960	32.4	9.2	22.2	29.0	20.3	28.6	18.4	22.4	29.4	87.3	15.6	40.0	87.3
1961	36.9	17.5	2.3	45.7	6.1	41.7	16.0	22.0	24.8	37.0	47.7	25.6	47.7
1962	38.5	24.6	14.6	29.3	35.8	10.4	8.7	13.2	8.9	28.1	58.8	33.0	58.8
1963	18.6	34.4	39.2	19.1	17.8	24.8	19.3	74.1	143.5	23.0	22.1	18.6	143.5
1964	25.1	47.2	19.0	77.1	15.4	4.8	7.8	28.2	12.4	36.5	45.1	36.0	77.1
1965	28.5	18.3	29.5	43.9	29.8	17.2	11.4	56.0	20.3	66.2	26.8	47.4	66.2
1966	10.5	35.7	24.8	10.6	26.9	67.4	8.4	4.5	8.5	35.4	46.5	24.2	67.4
1967	17.4	4.5	18.6	33.6	17.9	27.6	34.2	31.5	27.2	27.2	35.5	68.0	68.0
1968	31.6	9.9	36.3	44.7	34.0	46.1	7.7	38.5	32.1	8.1	21.3	59.0	59.0
1969	15.3	22.5	32.1	31.1	16.0	13.1	3.2	11.2	33.2	2.4	41.5	46.4	46.4
1970	21.4	33.2	18.1	18.4	17.5	16.8	9.0	63.7	43.4	35.7	32.2	22.4	63.7

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABRI.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1971	19.2	21.6	58.5	62.0	22.2	37.2	31.0	26.4	22.8	24.1	51.8	37.6	62.0
1972	37.1	34.5	12.5	32.4	32.3	16.9	29.3	30.3	18.4	8.2	19.1	25.2	37.1
1973	42.8	50.7	13.4	35.9	41.0	22.0	12.6	56.1	53.0	19.9	26.0	31.7	56.1
1974	12.8	29.5	32.8	20.4	17.1	10.1	56.3	33.9	16.1	58.8	47.8	22.1	58.8
1975	14.1	13.9	45.3	46.4	16.7	21.2	6.6	22.5	26.6	41.9	31.5	28.1	46.4
1976	25.6	23.0	27.9	51.1	6.2	1.5	42.9	25.5	20.3	27.8	19.3	39.7	51.1
1977	24.4	31.4	20.0	11.1	65.6	100.2	61.4	29.8	2.4	23.1	44.8	41.6	100.2
1978	36.8	13.6	36.4	30.0	62.4	40.5	6.8	24.4	38.3	29.1	41.5	18.6	62.4
1979	52.3	23.0	26.9	25.6	17.8	13.1	15.0	16.5	24.8	37.4	61.6	56.8	61.6
1980	19.4	8.2	26.5	23.4	40.0	26.9	16.1	15.0	4.9	43.4	33.0	43.0	43.4
1981	44.1	11.6	53.0	27.9	19.6	13.2	14.0	3.0	19.4	43.7	8.4	22.8	53.0
1982	55.9	23.5	18.6	4.6	11.0	24.0	23.6	12.6	14.8	29.4	26.6	38.5	55.9
1983	8.0	20.0	17.6	29.7	10.2	13.4	51.4	252.6	10.0	15.5	14.9	20.1	252.6
1984	28.1	28.8	6.9	12.7	27.5	15.2	3.0	67.3	39.4	39.3	54.6	66.2	67.3
1985	32.4	17.0	27.7	11.4	47.3	17.5	28.2	16.1	0.3	30.0	48.8	14.9	48.8
1986	53.7	18.3	14.6	25.2	9.2	35.9	5.6	16.7	25.3	16.4	22.8	17.0	53.7
1987	25.1	16.1	19.9	15.1	9.6	52.4	13.6	14.2	37.8	34.9	30.6	15.1	52.4
1988	26.7	20.7	18.8	48.9	16.4	35.6	48.7	30.2	23.8	2.6	3.8	26.9	48.9
1989	30.4	34.3	15.5	92.4	29.4	8.9	4.7	17.9	17.9	12.7	46.4	6.9	92.4
1990	34.8	14.5	12.4	41.4	11.9	13.0	21.6	16.0	14.9	33.9	38.7	34.0	41.4
1991	16.7	9.8	83.8	20.4	39.6	7.2	13.7	9.1	64.0	34.9	33.6	8.8	83.8
1992	10.0	13.9	35.4	10.0	23.4	68.6	15.6	36.5	44.9	84.6	29.7	26.9	84.6
1993	6.1	21.0	22.9	66.9	11.4	19.8	20.3	56.0	16.7	17.2	24.6	56.0	66.9
1994	16.5	18.8	14.3	55.6	23.0	14.8	43.3	19.0	44.7	43.9	37.1	36.8	55.6

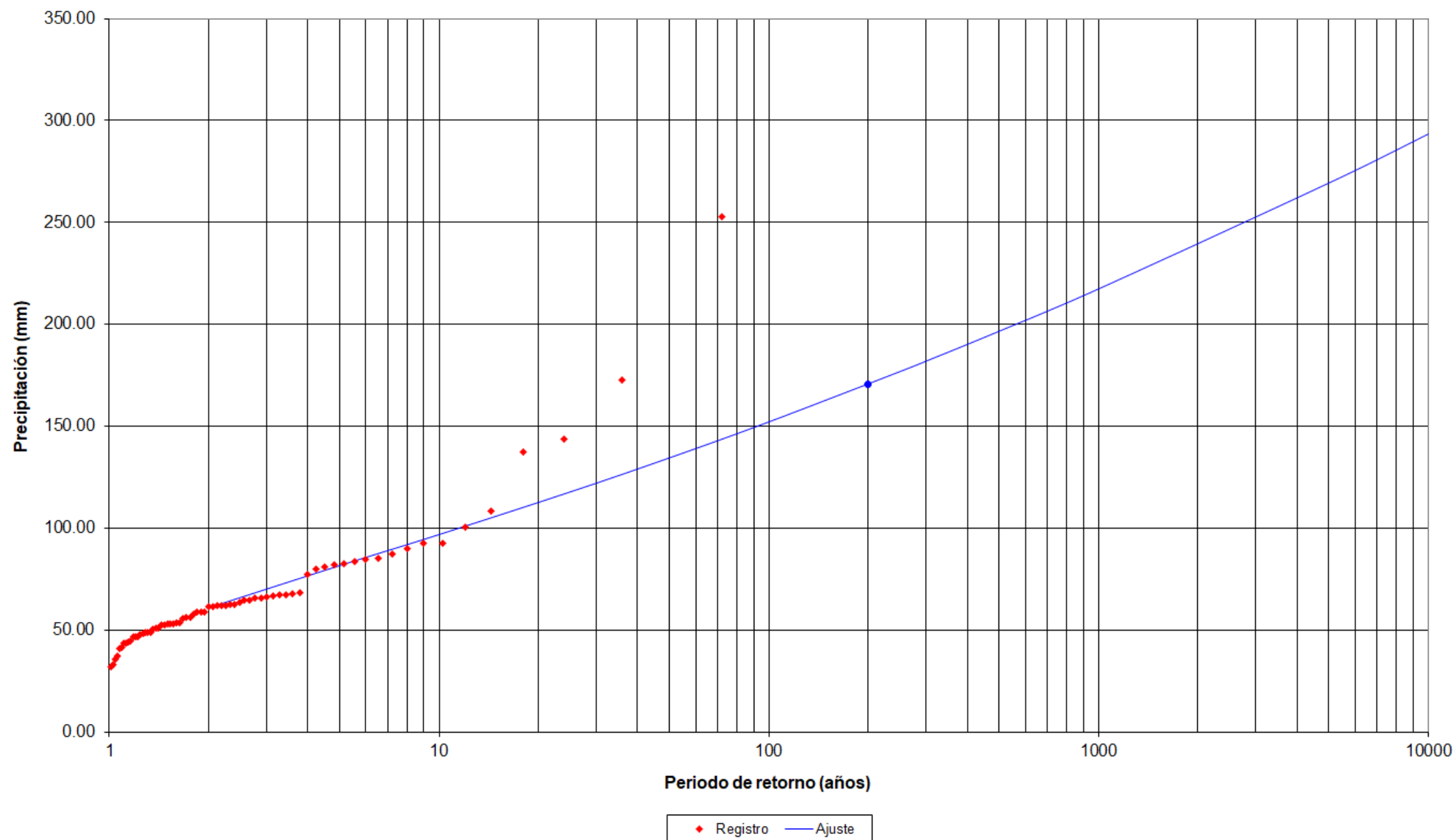
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABRI.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1995	45.2	26.4	34.1	36.1	30.4	11.0	12.8	7.2	14.7	12.8	53.5	14.4	53.5
1996	14.9	34.2	13.6	9.2	23.0	23.1	37.1	41.4	26.3	24.5	37.4	62.0	62.0
1997	52.4	9.1	8.2	14.6	12.7	23.5	67.7	25.1	21.6	9.4	33.1	22.0	67.7
1998	41.3	21.9	9.1	25.3	27.9	9.4	8.7	26.1	26.3	65.7	50.8	9.6	65.7
1999	25.5	29.2	25.7	15.5	19.7	10.7	8.7	10.4	18.6	6.4	25.3	32.1	32.1
2000	25.6	16.6	30.6	29.5	11.6	19.3	46.4	16.3	29.2	38.6	0.0	0.0	46.4
2001	12.2	19.1	32.9	18.2	20.4	31.6	12.1	20.1	15.3	28.5	20.8	0.0	32.9
2002	16.9	21.3	6.8	12.2	17.9	11.6	12.3	30.9	20.8	25.4	29.5	62.6	62.6
2003	26.4	18.6	18.8	14.5	30.7	15.1	11.3	9.9	41.1	22.3	26.3	26.1	41.1
2004	33.9	29.8	26.7	26.6	10.3	9.9	32.3	6.5	7.2	34.2	43.4	31.4	43.4
2005	23.1	19.2	22.3	32.2	45.6	10.5	6.3	36.8	30.4	24.7	52.6	35.3	52.6
2006	19.7	30.2	31.4	16.6	28.0	22.8	18.8	13.8	23.4	28.2	85.2	32.5	85.2
2007	36.2	44.1	30.3	12.8	24.4	13.3	7.8	41.9	14.9	13.2	18.5	15.1	44.1
2008	16.1	14.7	31.4	17.8	92.5	32.8	6.0	17.7	21.1	47.5	55.4	34.1	92.5
2009	51.1	18.1	27.8	18.8	15.7	12.2	5.7	10.5	90.1	14.9	37.1	18.9	90.1
2010	48.2	9.4	14.0	12.4	21.4	108.1	13.9	7.5	15.9	24.7	24.8	25.4	108.1
2011	6.3	27	26.3	10.1	8.2	13.5	25	13.7	12.4	16.3	81.1	36.3	81.1
2012	13.9	16.7	8.9	48.5	22.3	23.2	10	3	23.5	24.9	33.6	27.6	48.5
2013	43.9	57.7	19.5	24.3	19.3	28.2	13.9	19.8	11.9	17.9	49.9	15.4	57.7
2014	19.7	37.7	35	11.2	20.2	8.3	11.5	6.4	8.1	6.3	64.4	25.2	64.4
2015	82.1	32.8	26.6	19.1	17.5	9.1	11.3	21.8	15	30.5	35.3	4.7	82.1
2016	18.2	79.8	42	16.5	8.2	20.9	35.3	2.6	28	9.3	53.2	18.6	79.8
2017	65.6	26.6	29	16.9	13.4	29.7	10.5	19	27.8	10.8	42.2	31.2	65.6
2018	44.6	34.4	25.9	44.6	20.8	15.3	16	9.8	6.3	42.3	19.8	12.8	44.6

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABRI.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
2019	33.4	15.1	16.3	13.2	15.5	8.1	35.6	8.2	23	28.3	53.1	25.5	53.1
2020	18.1	9.4	29.7	11.3	16.4	24.1	15.9	19.4	32.9	35.8	10.1	31.3	35.8
MEDIA	31.8	23.8	24.4	24.8	22.7	22.3	19.2	19.1	24.4	27.5	38.6	28.5	
MAX	82.1	79.8	83.8	92.4	92.5	108.1	67.7	67.3	90.1	84.6	85.2	66.2	

2. AJUSTES DE LAS PRECIPITACIONES MEDIANTE EL MÉTODO SQRT

SERIE 1950 - 2020

**Ajuste estadístico a la distribución SQRT
Estación 1082 BILBAO/AEROPUERTO**



	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
61.7	1	252.60	0.9861	72.00
82.6	2	172.60	0.9722	36.00
61.4	3	143.50	0.9583	24.00
172.6	4	137.20	0.9444	18.00
64.5	5	108.10	0.9306	14.40
51	6	100.20	0.9167	12.00
48	7	92.50	0.9028	10.29
50.2	8	92.40	0.8889	9.00
53	9	90.10	0.8750	8.00
137.2	10	87.30	0.8611	7.20
87.3	11	85.20	0.8472	6.55
47.7	12	84.60	0.8333	6.00
58.8	13	83.80	0.8194	5.54
143.5	14	82.60	0.8056	5.14
77.1	15	82.10	0.7917	4.80
66.2	16	81.10	0.7778	4.50
67.4	17	79.80	0.7639	4.24
68	18	77.10	0.7500	4.00
59	19	68.00	0.7361	3.79
46.4	20	67.70	0.7222	3.60
63.7	21	67.40	0.7083	3.43
62	22	67.30	0.6944	3.27

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
37.1	23	66.90	0.6806	3.13
56.1	24	66.20	0.6667	3.00
58.8	25	65.70	0.6528	2.88
46.4	26	65.60	0.6389	2.77
51.1	27	64.50	0.6250	2.67
100.2	28	64.40	0.6111	2.57
62.4	29	63.70	0.5972	2.48
61.6	30	62.60	0.5833	2.40
43.4	31	62.40	0.5694	2.32
53	32	62.00	0.5556	2.25
55.9	33	62.00	0.5417	2.18
252.6	34	61.70	0.5278	2.12
67.3	35	61.60	0.5139	2.06
48.8	36	61.40	0.5000	2.00
53.7	37	59.00	0.4861	1.95
52.4	38	58.80	0.4722	1.89
48.9	39	58.80	0.4583	1.85
92.4	40	57.70	0.4444	1.80
41.4	41	56.10	0.4306	1.76
83.8	42	55.90	0.4167	1.71
84.6	43	55.60	0.4028	1.67
66.9	44	53.70	0.3889	1.64

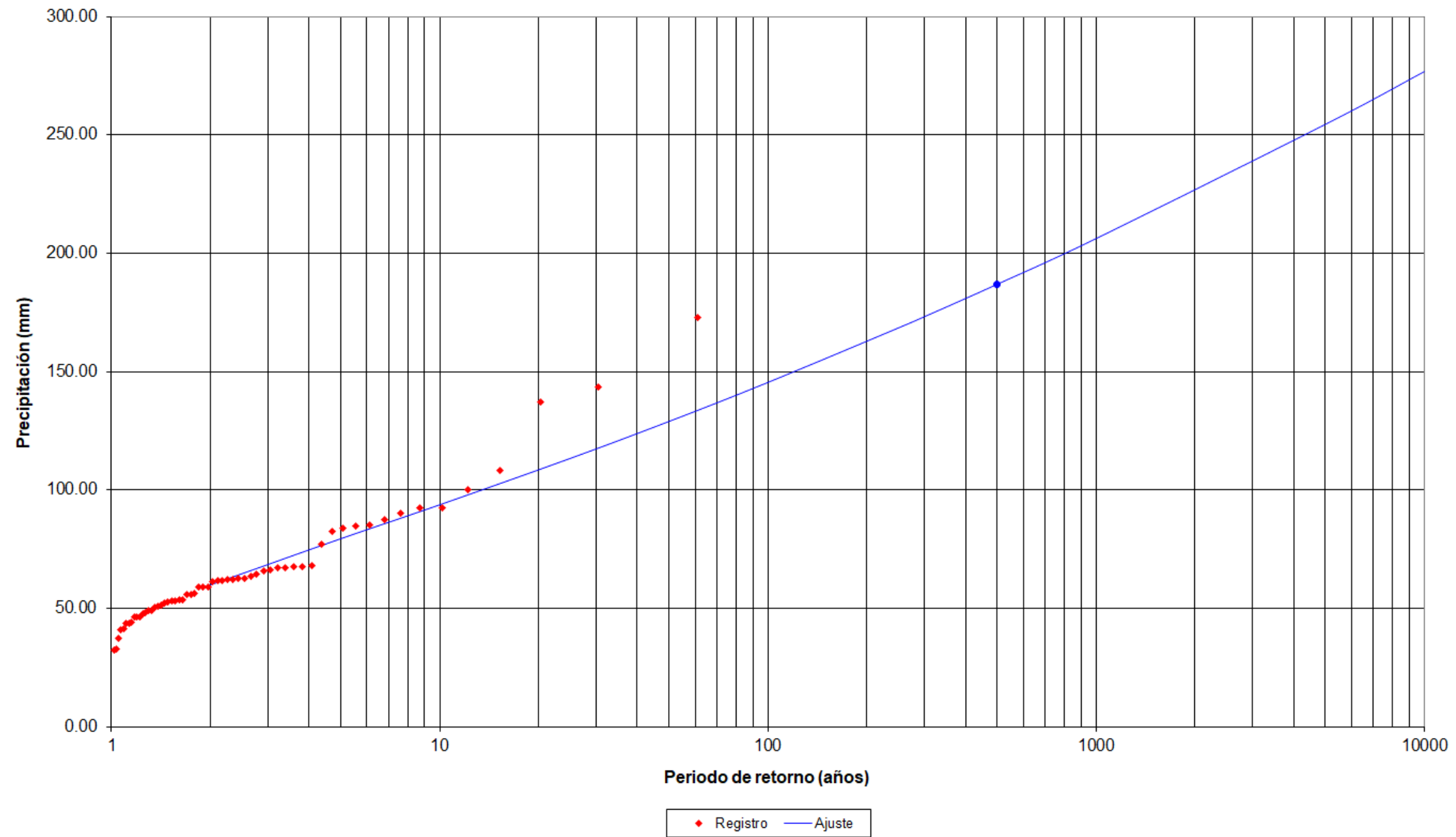
	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
55.6	45	53.50	0.3750	1.60
53.5	46	53.10	0.3611	1.57
62	47	53.00	0.3472	1.53
67.7	48	53.00	0.3333	1.50
65.7	49	52.60	0.3194	1.47
32.1	50	52.40	0.3056	1.44
46.4	51	51.10	0.2917	1.41
32.9	52	51.00	0.2778	1.38
62.6	53	50.20	0.2639	1.36
41.1	54	48.90	0.2500	1.33
43.4	55	48.80	0.2361	1.31
52.6	56	48.50	0.2222	1.29
85.2	57	48.00	0.2083	1.26
44.1	58	47.70	0.1944	1.24
92.5	59	46.40	0.1806	1.22
90.1	60	46.40	0.1667	1.20
108.1	61	46.40	0.1528	1.18
81.1	62	44.60	0.1389	1.16
48.5	63	44.10	0.1250	1.14
57.7	64	43.40	0.1111	1.13
64.4	65	43.40	0.0972	1.11
82.1	66	41.40	0.0833	1.09

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
79.8	67	41.10	0.0694	1.07
65.6	68	37.10	0.0556	1.06
44.6	69	35.80	0.0417	1.04
53.1	70	32.90	0.0278	1.03
35.8	71	32.10	0.0139	1.01

P. RETORNO	FRECUENCIA	AJUSTE
T	F(x)	x
2.00	0.5000	60.733
5.00	0.8000	81.501
10.00	0.9000	96.746
25.00	0.9600	117.693
50.00	0.9800	134.440
100.00	0.9900	152.074
250.00	0.9960	176.819
300.00	0.9967	181.942
500.00	0.9980	196.649
1000.00	0.9990	217.445
5000.00	0.9998	269.470
10000.00	0.9999	293.485

SERIE 1950 – 2020 (SIN AÑO 1983)

**Ajuste estadístico a la distribución SQRT
Estación 1082 BILBAO/AEROPUERTO**



	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
61.7	1	172.60	0.9836	61.00
82.6	2	143.50	0.9672	30.50
61.4	3	137.20	0.9508	20.33
172.6	4	108.10	0.9344	15.25
64.5	5	100.20	0.9180	12.20
51	6	92.50	0.9016	10.17
48	7	92.40	0.8852	8.71
50.2	8	90.10	0.8689	7.63
53	9	87.30	0.8525	6.78
137.2	10	85.20	0.8361	6.10
87.3	11	84.60	0.8197	5.55
47.7	12	83.80	0.8033	5.08
58.8	13	82.60	0.7869	4.69
143.5	14	77.10	0.7705	4.36
77.1	15	68.00	0.7541	4.07
66.2	16	67.70	0.7377	3.81
67.4	17	67.40	0.7213	3.59
68	18	67.30	0.7049	3.39
59	19	66.90	0.6885	3.21
46.4	20	66.20	0.6721	3.05
63.7	21	65.70	0.6557	2.90
62	22	64.50	0.6393	2.77
37.1	23	63.70	0.6230	2.65

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
56.1	24	62.60	0.6066	2.54
58.8	25	62.40	0.5902	2.44
46.4	26	62.00	0.5738	2.35
51.1	27	62.00	0.5574	2.26
100.2	28	61.70	0.5410	2.18
62.4	29	61.60	0.5246	2.10
61.6	30	61.40	0.5082	2.03
43.4	31	59.00	0.4918	1.97
53	32	58.80	0.4754	1.91
55.9	33	58.80	0.4590	1.85
67.3	34	56.10	0.4426	1.79
48.8	35	55.90	0.4262	1.74
53.7	36	55.60	0.4098	1.69
52.4	37	53.70	0.3934	1.65
48.9	38	53.50	0.3770	1.61
92.4	39	53.00	0.3607	1.56
41.4	40	53.00	0.3443	1.53
83.8	41	52.60	0.3279	1.49
84.6	42	52.40	0.3115	1.45
66.9	43	51.10	0.2951	1.42
55.6	44	51.00	0.2787	1.39
53.5	45	50.20	0.2623	1.36
62	46	48.90	0.2459	1.33

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
67.7	47	48.80	0.2295	1.30
65.7	48	48.00	0.2131	1.27
32.1	49	47.70	0.1967	1.24
46.4	50	46.40	0.1803	1.22
32.9	51	46.40	0.1639	1.20
62.6	52	46.40	0.1475	1.17
41.1	53	44.10	0.1311	1.15
43.4	54	43.40	0.1148	1.13
52.6	55	43.40	0.0984	1.11
85.2	56	41.40	0.0820	1.09
44.1	57	41.10	0.0656	1.07
92.5	58	37.10	0.0492	1.05
90.1	59	32.90	0.0328	1.03
108.1	60	32.10	0.0164	1.02

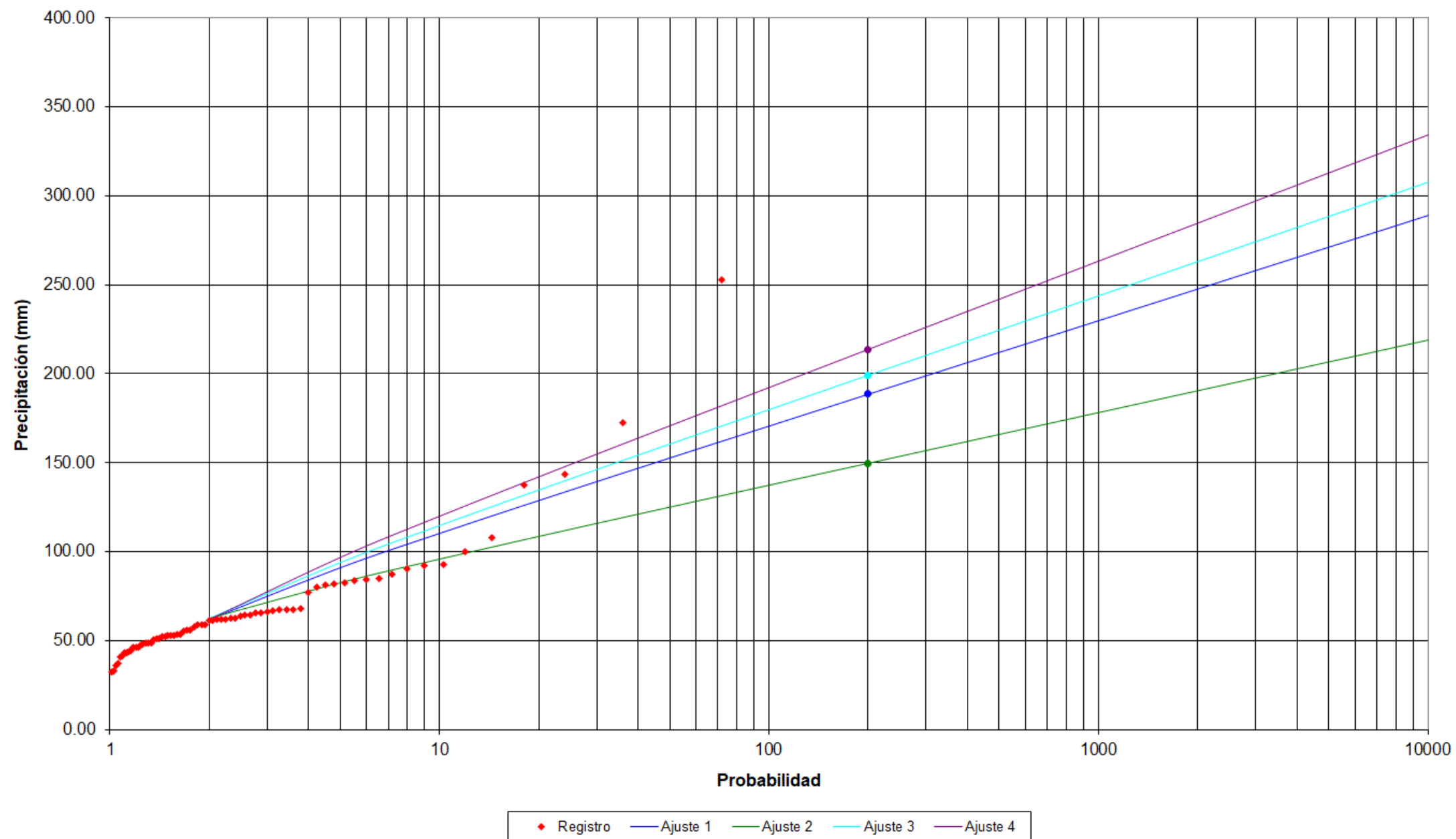
P. RETORNO	FRECUENCIA	AJUSTE
T	F(x)	x
100.00	0.9900	145.412
250.00	0.9960	168.427
300.00	0.9967	173.187
500.00	0.9980	186.846
1000.00	0.9990	206.142
5000.00	0.9998	254.341
10000.00	0.9999	276.561

P. RETORNO	FRECUENCIA	AJUSTE
T	F(x)	x
2.00	0.5000	59.945
5.00	0.8000	79.484
10.00	0.9000	93.775
25.00	0.9600	113.361
50.00	0.9800	128.985

3. AJUSTES DE LAS PRECIPITACIONES MEDIANTE EL MÉTODO GUMBEL

SERIE 1950 – 2020

**Ajuste estadístico a la distribución de Gumbel
Estación 1082 BILBAO/AEROPUERTO**



	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
61.7	1	252.60	0.9861	72.00
82.6	2	172.60	0.9722	36.00
61.4	3	143.50	0.9583	24.00
172.6	4	137.20	0.9444	18.00
64.5	5	108.10	0.9306	14.40
51	6	100.20	0.9167	12.00
48	7	92.50	0.9028	10.29
50.2	8	92.40	0.8889	9.00
53	9	90.10	0.8750	8.00
137.2	10	87.30	0.8611	7.20
87.3	11	85.20	0.8472	6.55
47.7	12	84.60	0.8333	6.00
58.8	13	83.80	0.8194	5.54
143.5	14	82.60	0.8056	5.14
77.1	15	82.10	0.7917	4.80
66.2	16	81.10	0.7778	4.50
67.4	17	79.80	0.7639	4.24
68	18	77.10	0.7500	4.00
59	19	68.00	0.7361	3.79
46.4	20	67.70	0.7222	3.60
63.7	21	67.40	0.7083	3.43
62	22	67.30	0.6944	3.27
37.1	23	66.90	0.6806	3.13

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
56.1	24	66.20	0.6667	3.00
58.8	25	65.70	0.6528	2.88
46.4	26	65.60	0.6389	2.77
51.1	27	64.50	0.6250	2.67
100.2	28	64.40	0.6111	2.57
62.4	29	63.70	0.5972	2.48
61.6	30	62.60	0.5833	2.40
43.4	31	62.40	0.5694	2.32
53	32	62.00	0.5556	2.25
55.9	33	62.00	0.5417	2.18
252.6	34	61.70	0.5278	2.12
67.3	35	61.60	0.5139	2.06
48.8	36	61.40	0.5000	2.00
53.7	37	59.00	0.4861	1.95
52.4	38	58.80	0.4722	1.89
48.9	39	58.80	0.4583	1.85
92.4	40	57.70	0.4444	1.80
41.4	41	56.10	0.4306	1.76
83.8	42	55.90	0.4167	1.71
84.6	43	55.60	0.4028	1.67
66.9	44	53.70	0.3889	1.64
55.6	45	53.50	0.3750	1.60
53.5	46	53.10	0.3611	1.57

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
62	47	53.00	0.3472	1.53
67.7	48	53.00	0.3333	1.50
65.7	49	52.60	0.3194	1.47
32.1	50	52.40	0.3056	1.44
46.4	51	51.10	0.2917	1.41
32.9	52	51.00	0.2778	1.38
62.6	53	50.20	0.2639	1.36
41.1	54	48.90	0.2500	1.33
43.4	55	48.80	0.2361	1.31
52.6	56	48.50	0.2222	1.29
85.2	57	48.00	0.2083	1.26
44.1	58	47.70	0.1944	1.24
92.5	59	46.40	0.1806	1.22
90.1	60	46.40	0.1667	1.20
108.1	61	46.40	0.1528	1.18
81.1	62	44.60	0.1389	1.16
48.5	63	44.10	0.1250	1.14
57.7	64	43.40	0.1111	1.13
64.4	65	43.40	0.0972	1.11
82.1	66	41.40	0.0833	1.09
79.8	67	41.10	0.0694	1.07
65.6	68	37.10	0.0556	1.06
44.6	69	35.80	0.0417	1.04

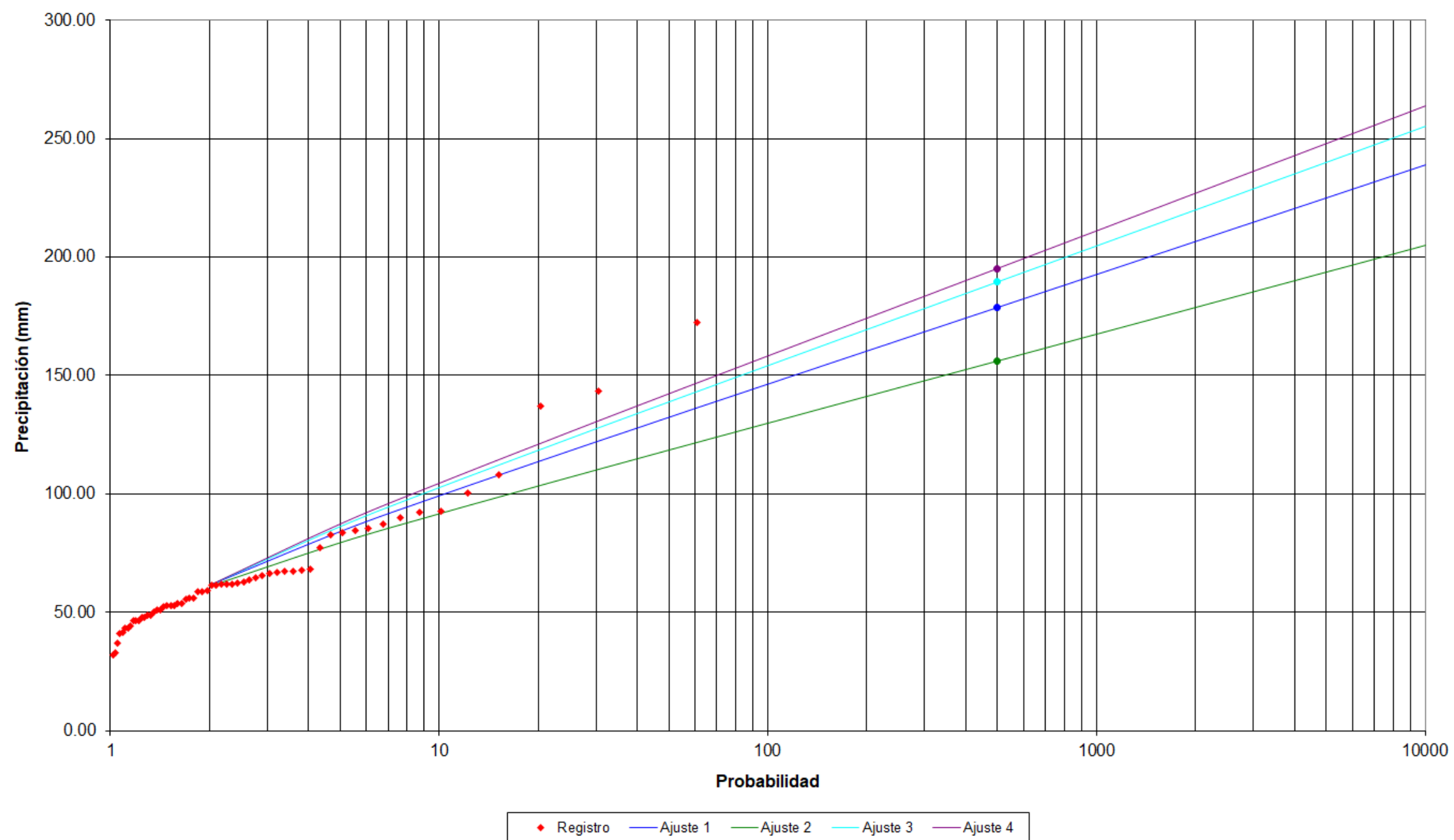
	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
53.1	70	32.90	0.0278	1.03
35.8	71	32.10	0.0139	1.01

P. RETORNO	FRECUENCIA	AJUSTE 1	AJUSTE 2	AJUSTE 3	AJUSTE 4
T	F(x)	x	x	x	x
2.00	0.5000	62.145	62.331	62.323	61.746
5.00	0.8000	91.247	82.373	93.786	96.674
10.00	0.9000	110.514	95.642	114.617	119.799
25.00	0.9600	134.859	112.408	140.937	149.018
50.00	0.9800	152.920	124.845	160.463	170.694
100.00	0.9900	170.847	137.191	179.845	192.210
250.00	0.9960	194.451	153.446	205.364	220.540
300.00	0.9967	199.140	156.676	210.435	226.169
500.00	0.9980	212.273	165.720	224.633	241.931
1000.00	0.9990	230.083	177.985	243.888	263.306
5000.00	0.9998	271.417	206.451	288.576	312.915
10000.00	0.9999	289.215	218.708	307.819	334.277

<u>AJUSTE 1.</u>	Método de los momentos
<u>AJUSTE 2.</u>	Método de la máxima verosimilitud
<u>AJUSTE 3.</u>	Método de mínimos cuadrados con la distancia según una recta de pendiente contraria
<u>AJUSTE 4.</u>	Método de mínimos cuadrados con la distancia según

SERIE 1950 – 2020 (SIN AÑO 1983)

**Ajuste estadístico a la distribución de Gumbel
Estación 1082 BILBAO/AEROPUERTO**



	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
61.7	1	172.60	0.9836	61.00
82.6	2	143.50	0.9672	30.50
61.4	3	137.20	0.9508	20.33
172.6	4	108.10	0.9344	15.25
64.5	5	100.20	0.9180	12.20
51	6	92.50	0.9016	10.17
48	7	92.40	0.8852	8.71
50.2	8	90.10	0.8689	7.63
53	9	87.30	0.8525	6.78
137.2	10	85.20	0.8361	6.10
87.3	11	84.60	0.8197	5.55
47.7	12	83.80	0.8033	5.08
58.8	13	82.60	0.7869	4.69
143.5	14	77.10	0.7705	4.36
77.1	15	68.00	0.7541	4.07
66.2	16	67.70	0.7377	3.81
67.4	17	67.40	0.7213	3.59
68	18	67.30	0.7049	3.39
59	19	66.90	0.6885	3.21
46.4	20	66.20	0.6721	3.05
63.7	21	65.70	0.6557	2.90
62	22	64.50	0.6393	2.77
37.1	23	63.70	0.6230	2.65

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
56.1	24	62.60	0.6066	2.54
58.8	25	62.40	0.5902	2.44
46.4	26	62.00	0.5738	2.35
51.1	27	62.00	0.5574	2.26
100.2	28	61.70	0.5410	2.18
62.4	29	61.60	0.5246	2.10
61.6	30	61.40	0.5082	2.03
43.4	31	59.00	0.4918	1.97
53	32	58.80	0.4754	1.91
55.9	33	58.80	0.4590	1.85
67.3	34	56.10	0.4426	1.79
48.8	35	55.90	0.4262	1.74
53.7	36	55.60	0.4098	1.69
52.4	37	53.70	0.3934	1.65
48.9	38	53.50	0.3770	1.61
92.4	39	53.00	0.3607	1.56
41.4	40	53.00	0.3443	1.53
83.8	41	52.60	0.3279	1.49
84.6	42	52.40	0.3115	1.45
66.9	43	51.10	0.2951	1.42
55.6	44	51.00	0.2787	1.39
53.5	45	50.20	0.2623	1.36
62	46	48.90	0.2459	1.33

	Nº DE DATO	REGISTRO	FRECUENCIA	P. RETORNO
<u>Serie</u>	m	x	Fn(x)	T
67.7	47	48.80	0.2295	1.30
65.7	48	48.00	0.2131	1.27
32.1	49	47.70	0.1967	1.24
46.4	50	46.40	0.1803	1.22
32.9	51	46.40	0.1639	1.20
62.6	52	46.40	0.1475	1.17
41.1	53	44.10	0.1311	1.15
43.4	54	43.40	0.1148	1.13
52.6	55	43.40	0.0984	1.11
85.2	56	41.40	0.0820	1.09
44.1	57	41.10	0.0656	1.07
92.5	58	37.10	0.0492	1.05
90.1	59	32.90	0.0328	1.03
108.1	60	32.10	0.0164	1.02

P. RETORNO	FRECUENCIA	AJUSTE 1	AJUSTE 2	AJUSTE 3	AJUSTE 4
T	F(x)	x	x	x	x
100.00	0.9900	146.243	129.972	154.207	158.184
250.00	0.9960	164.689	144.913	174.348	179.229
300.00	0.9967	168.355	147.881	178.350	183.410
500.00	0.9980	178.618	156.194	189.556	195.119
1000.00	0.9990	192.537	167.467	204.753	210.997
5000.00	0.9998	224.840	193.630	240.023	247.849
10000.00	0.9999	238.750	204.896	255.210	263.717

<u>AJUSTE 1.</u>	Método de los momentos
<u>AJUSTE 2.</u>	Método de la máxima verosimilitud
<u>AJUSTE 3.</u>	Método de mínimos cuadrados con la distancia según una recta de pendiente contraria
<u>AJUSTE 4.</u>	Método de mínimos cuadrados con la distancia según

P. RETORNO	FRECUENCIA	AJUSTE 1	AJUSTE 2	AJUSTE 3	AJUSTE 4
T	F(x)	x	x	x	x
2.00	0.5000	61.290	61.167	61.453	61.270
5.00	0.8000	84.034	79.588	86.285	87.216
10.00	0.9000	99.092	91.784	102.726	104.394
25.00	0.9600	118.118	107.193	123.499	126.099
50.00	0.9800	132.232	118.625	138.910	142.201