

Data Rescue of two centennial Spanish series (Maó and Oviedo)

J.A. Guijarro¹, A. Jansà², M.A. Mora¹ and V.M. González¹

¹ State Meteorological Agency (AEMET), Spain

² University of the Balearic Islands, Spain

11th EUMETNET Data Management Workshop
(Zagreb, 18-20 October 2017)

Outline

Introduction

Maó series (1863-1932)

Oviedo series (1851-1936 and 1946-1958)

Lessons learned

Acknowledgements and references

Introduction

- ▶ Long instrumental climatic series are of paramount importance to study climate variability and trends
- ▶ There are a limited number of observatories with series spanning more than 100 years
- ▶ Many old meteorological observations remain in paper archives of observations and strip recording charts
- ▶ ⇒ Rescuing these old records may help extending many series backwards.
- ▶ Here we present two recent projects that have enabled the incorporation of daily data to two long Spanish series from which only monthly summaries were available in their older parts: Maó (Minorca, Balearic islands) and Oviedo (Asturias, northern Spain).

Oviedo and Maó locations



Maó series (1863-1932)

- ▶ Original records located at Maó municipality archives and the cultural association *Ateneu de Maó*.
- ▶ Studied and digitized (only precipitation, but 70 years long) by Paz Carreras with a fund provided by the *Institut Menorquí d'Estudis*.
- ▶ Observers:
 - ▶ Joaquín Carreras, retired merchant marine pilot (1863-1884), at 15th Infanta street.
 - ▶ Mauricio Hernández, pharmacist (1885-1932), at Prieto y Caules street (now s'Arraval street).
- ▶ Only some 300 m separate both locations, and later observations were taken at a similar distance.

Maó historical locations



Old observatory at pharmacy rooftop



Example of original data

No.	Temperatures										Barometre au voyage										Vent										Pluie										Direction																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	18.5	24.8	27.5	24.8	26.6	29.5	589	560	571	571	571	582	279	268	268	268	268	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
2	21.2	24.1	27	24.1	26	28.1	591	562	573	573	573	584	279	269	269	269	269	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
3	21.2	24.1	27	24.1	26	28.1	591	562	573	573	573	584	279	269	269	269	269	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2

Handwritten notes and corrections are visible throughout the page, including a large '100' written vertically on the left side and various annotations in the margins.

Example of digitized data

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	DIÀ		GENER		FEBRER		MARÇ		ABRIL		MAIG		JUNY	
2	PRECIPITACIÓ	METEORS	PRECIPITACIÓ	METEORS	PRECIPITACIÓ	METEORS	PRECIPITACIÓ	METEORS	PRECIPITACIÓ	METEORS	PRECIPITACIÓ	METEORS	PRECIPITACIÓ	METEORS
3	1				1,2				3,6					
4	2	1,5	Trons				0,2	Calitja					0,5	
5	3	12,0												
6	4	16,3						Trons	2,8					
7	5			40,2				La lluna va apar	0,3					
8	6						8,6	Trons i Llamps						
9	7						39,4		4,3					
10	8						13,0	Pedra						
11	9			2,1			1,3	Trons i Llamps;	5,5					
12	10			1,0	Neu; Temporal de vent				0,8					
13	11			0,4	Temporal de ve		9,4							
14	12			2,2	Pedra		10,8	Tempesta de trons, pedra, pluja i vent						
15	13	4,8		1,0										
16	14						1,4	Mànegues						
17	15		Llamps	1,8			18,2	Pedra						
18	16	0,2	Llamps							0,1				
19	17	3,5		1,4					14,2					
20	18								16,2					
21	19												Llamps	
22	20			2,0					0,4				Llamps	
23	21						0,5	Llamps	16,4				5,3	Trons
24	22							Llamps	10,4				Llamps	
25	23			0,8			26,5	Pluja i un poc de Neu					Llamps	
26	24						1,8	Llamps						
27	25			19,6	Pedra									
28	26			0,5										
29	27						5,6	Llamps						
30	28	0,5					2,8	Neu i Pedra						
31	29						4,4							
32	30	4,7	Llamps				1,3							
33	31	2,1												
34														
35		TOTAL MENSUAL:												
36		45,6		74,2		145,6		74,9		0,1			5,8	
37														
38	>0,1n	9		13		17		11		1			2	
39	>5mn	2		2		8		5		0			1	
40	>10m	2		2		5		4		0			0	
41	>30m	0		1		1		0		0			0	
42														
43	Màx	16,3		40,2		39,4		16,4		0,1			5,3	
44														
45		TOTAL ANUAL												
46		667,4												
47														
48														
49														
50														
51														

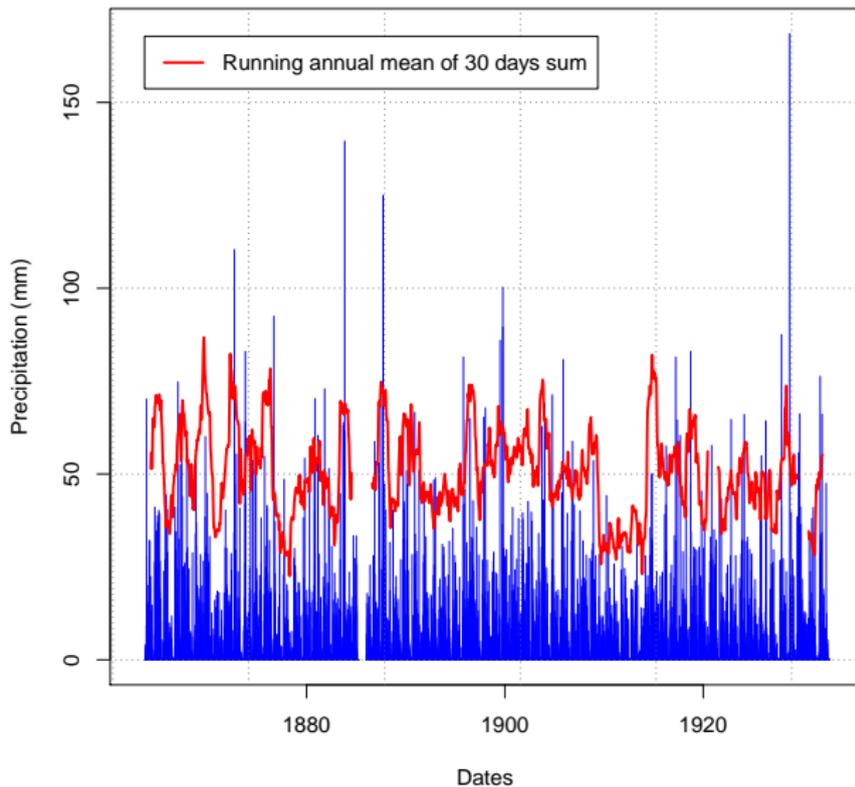
Dades recollides per Joaquim Carreras Neto
 Precipitació= Pluja Acumulada en 24 h
 Dades en mm

Management of Maó digitized data

- ▶ Excel files had to be exported to CSV files sheet by sheet, then read with R.
- ▶ As no missing data code was used, empty cells were assigned zero precipitation.
- ▶ But some months lacked daily data: January to September, 1863; February 1885 to January 1886. In this cases, monthly totals were assigned to the 31st day.
⇒ Manual investigation of cases.
- ▶ Comparison between digitized and published monthly totals show some differences which must also be investigated.
- ▶ Absolute homogeneity tests (von Neumann and Thom) gave a 95% confidence on the homogeneity of the monthly series, but an inhomogeneous period is present in 1909-1913, attributed to a drought. (So neatly set in and out?)
- ▶ **Pending tasks:** Obtain images of all documents and digitize the rest of the variables.

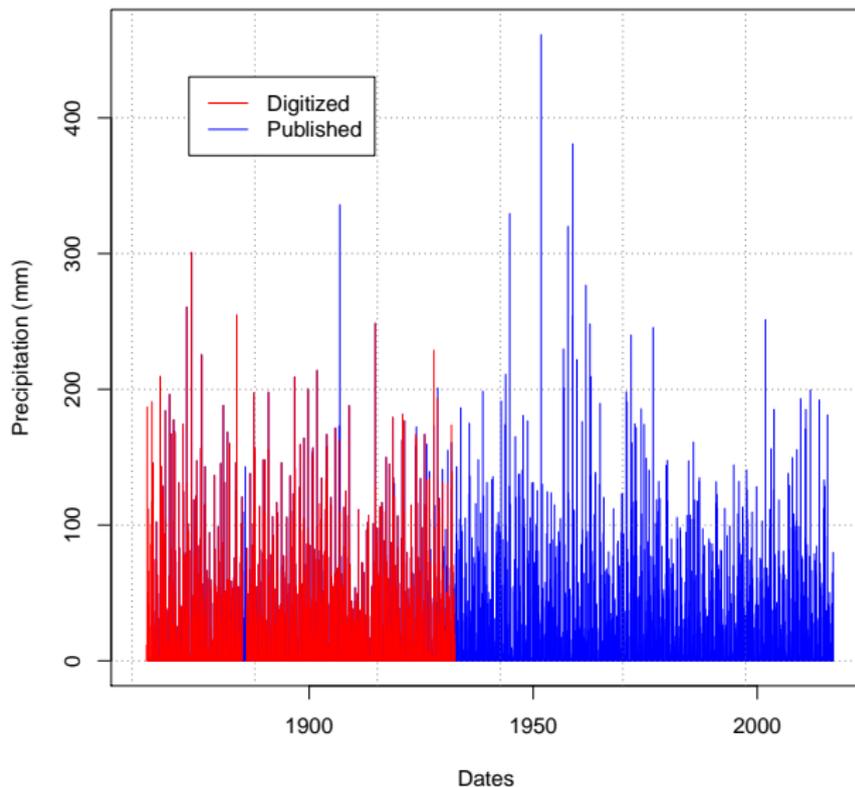
Mao 1863-1932 rescued daily series

Daily precipitation at Maó (1863–1932)



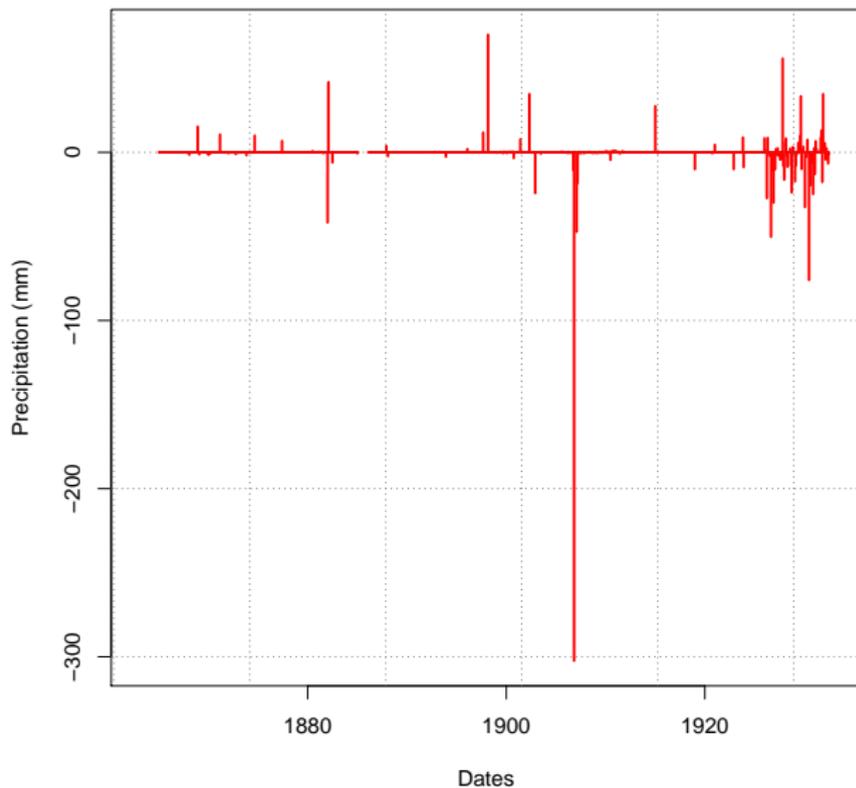
Mao 1863-2016 series (monthly data)

Monthly precipitation at Maó (1863–2016)
(Blended series)



Rescued vs. published monthly data

Rescued – Database monthly differences
(Maó, 1863–1932)



MES Y AÑO	BARÓMETRO										
	Altura actual.		Altura media.		Oscilación extrema	ALTURA MEDIA		Oscilación mensual (1 ^a -31 ^a)	Altura en el 1 ^o mensual.	Altura en el 15 ^o anual.	Diferencia mensual
	g h.	15 h.	g h.	15 h.							
	(B)	Día.	(b)	Día.	(B)-(b)	B	b	B-b	B _m	B ₁₅	B _m -B ₁₅
Enero.....	762,6	5	737,8	2	24,8	»	»	1,9	756,4	750,9	+5,5
Febrero.....	759,9	2	743,9	10	16,0	»	»	2,3	753,5	750,9	+2,7
Marzo.....	763,3	1	729,9	25	33,4	»	»	2,3	750,7	750,9	-0,8
Abril.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Mayo.....	756,8	5	737,5	13	19,3	»	»	2,0	748,6	750,9	-1,3
Junio.....	757,2	19	745,4	11	11,8	»	»	1,5	750,5	750,9	-0,4
Julio.....	753,9	14	747,3	29	6,6	»	»	1,3	754,0	750,9	+0,1
Agosto.....	754,8	24	746,3	13	8,5	»	»	1,4	751,1	750,9	+0,2
Septiembre.....	754,3	30	747,0	22	7,3	»	»	1,6	750,2	750,9	-0,7
Octubre.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Noviembre.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Diciembre.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Año.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Mahón.

Enero.....	770,8	5	752,1	8	18,7	763,1	761,9	1,2	762,5	760,4	+2,1
Febrero.....	766,5	2	747,2	11	23,8	756,6	755,9	0,7	756,3	760,4	-4,1
Marzo.....	772,1	6	740,8	26	31,3	759,8	758,9	0,9	759,4	760,4	-1,0
Abril.....	766,8	2	744,9	18	21,9	759,7	758,1	1,6	758,6	760,4	-1,8
Mayo.....	765,4	5	746,0	14	19,4	757,2	756,9	0,3	757,0	760,4	-3,4
Junio.....	763,6	25	752,8	14	10,8	759,3	758,7	0,6	759,0	760,4	-1,4
Julio.....	763,5	13	755,4	26	8,1	759,9	759,2	0,7	759,6	760,4	-0,8
Agosto.....	764,2	5	755,6	14	8,6	760,6	760,0	0,6	760,3	760,4	-0,1
Septiembre.....	762,6	27	755,4	10	10,2	760,8	760,2	0,6	760,5	760,4	+0,1
Octubre.....	764,5	2	738,6	31	25,9	759,1	758,1	1,0	758,6	760,4	-1,8
Noviembre.....	771,1	24	745,7	7	25,4	760,7	759,6	0,8	760,3	760,4	-0,1
Diciembre.....	766,5	3	745,5	28	21,0	757,9	765,8	1,1	757,3	760,4	-3,1
Año.....	772,1	9,5	728,6	31/10	33,5	759,5	758,7	0,8	759,1	760,4	-1,3

DIRECCIÓN (D o m i n a n t e del viento).	Espacio total recorrido por el viento.	VELOCIDAD			PLUVIÓMETRO		Exposición media.	MES Y AÑO		
		Media por día.	Máxima en un día.	Fecha.	Lluvia total en el mes.	Día de lluvia.			Lluvia máxima en un día.	
										Fección.
		D	V	V _m	(V)	Día.			A	Total.
NW.—S.	»	»	»	»	90	11	»	»	2,1	Enero.
NW.—W.	»	»	»	»	111	17	»	»	3,5	Febrero.
NW.—SE.—E.	»	»	»	»	52	12	»	»	4,3	Marzo.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Abril.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Mayo.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Junio.
NW.	»	»	»	»	77	13	»	»	5,5	Julio.
N.W.	»	»	»	»	73	7	»	»	6,6	Agosto.
N.W.	»	»	»	»	2	2	»	»	9,0	Septiembre.
N.W.	»	»	»	»	3	3	»	»	9,1	Octubre.
N.W.	»	»	»	»	57	12	»	5	6,7	Noviembre.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Diciembre.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Año.

Mahón

N.	»	»	»	»	49	»	39	»	3,8	Enero.
N.	»	»	»	»	66	»	19	»	4,7	Febrero.
N.	»	»	»	»	44	»	10	»	5,1	Marzo.
E.	»	»	»	»	68	»	39	»	4,1	Abril.
E.	»	»	»	»	11	»	5	»	6,2	Mayo.
N.	»	»	»	»	5	»	3	»	7,3	Junio.
N.	»	»	»	»	11	»	8	»	7,8	Julio.
E.	»	»	»	»	1	»	1	»	8,1	Agosto.
E.	»	»	»	»	70	»	32	»	5,6	Septiembre.
S. W.	»	»	»	»	173	»	59	»	3,6	Octubre.
SW.—W.	»	»	»	»	336	»	13	»	3,8	Noviembre.
N.	»	»	»	»	109	»	44	»	3,8	Diciembre.
N.—E.	»	»	»	»	948	»	59	»	5,3	Año.

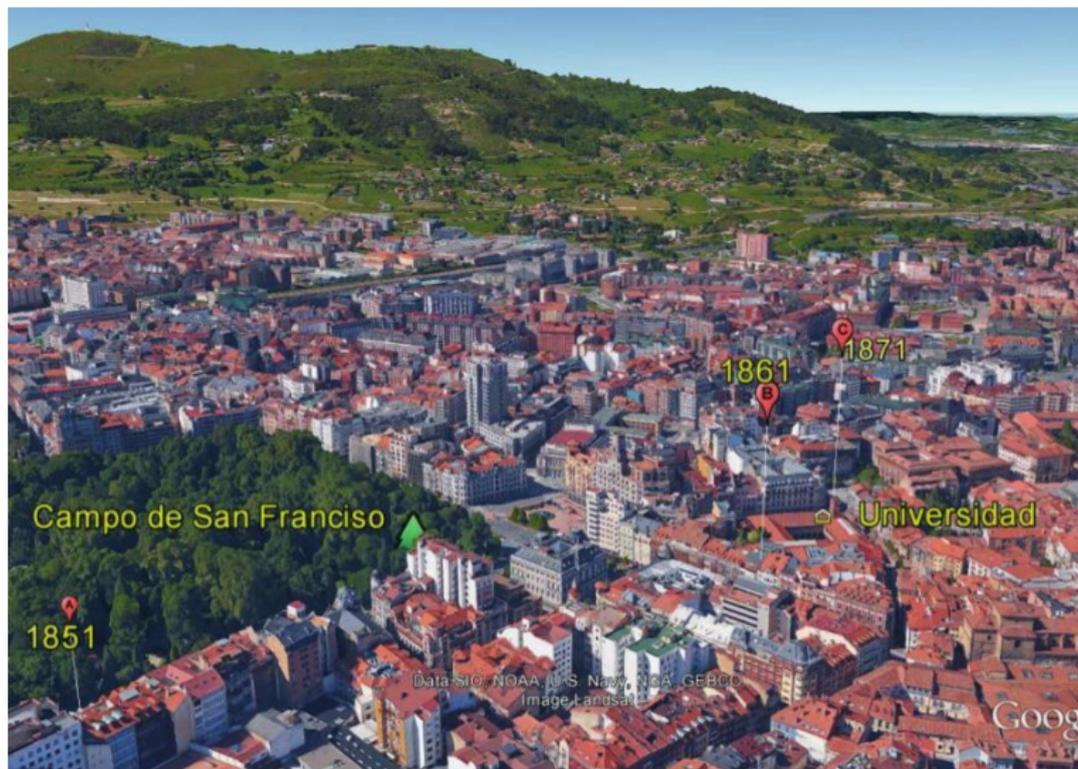
Oviedo series (1851-1936 and 1946-1958)

Data of different climatic variables recorded at the Oviedo University were rescued (1,147,832 records) within the project REDASHO:

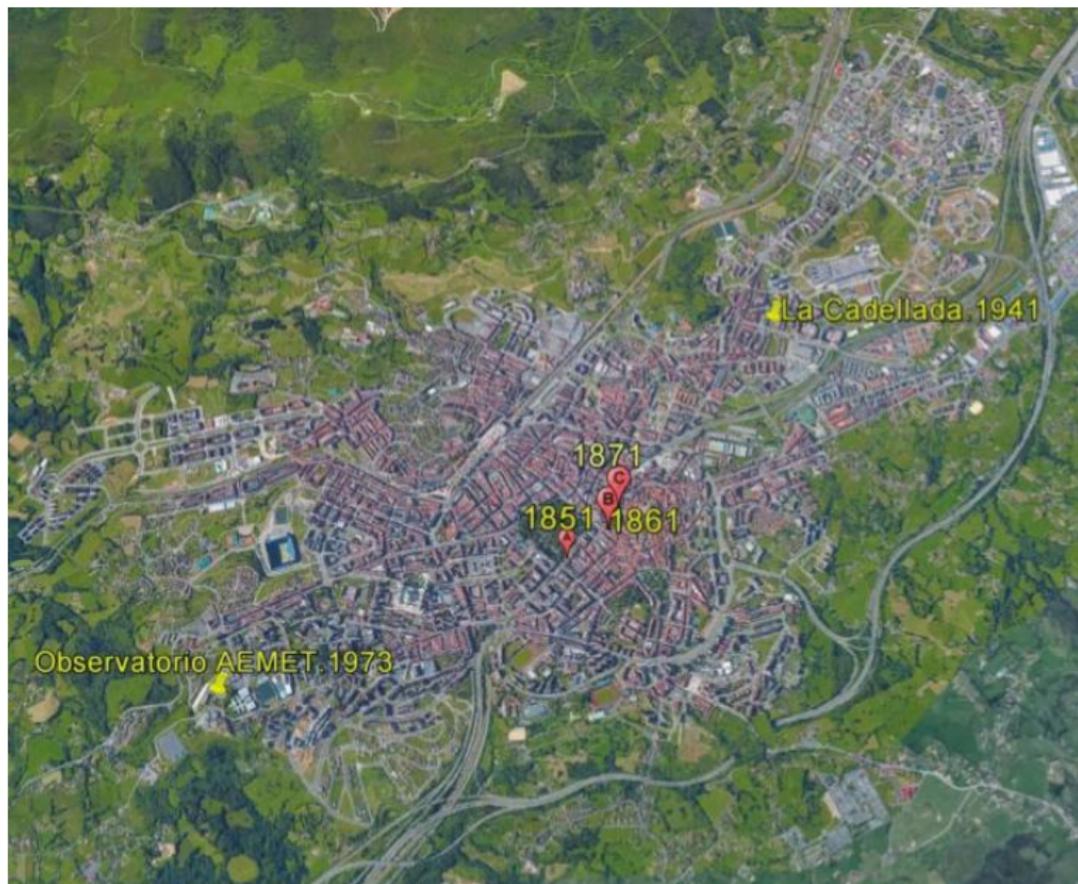
- ▶ 1851/01/01: Beginning of observations (outdoor instruments in the botanical garden and barometer in a room of the University).
- ▶ 1861/09: Observatory relocated in a yard SW of the building. (Wind vane stays at the roof, at 22.3 m.)
- ▶ 1871/04: Instruments relocated to an observation tower of the University.
- ▶ 1934/10: Observations interrupted because of a fire.
- ▶ 1936 to 1946: Observations interrupted because of the civil war.
- ▶ 1958: End of the observations.

Other nearby series: La Cadellada (1941-1985) at less than 2 km, and current AEMET observatory (since 1973) at 2.4 km.

Oviedo historical locations



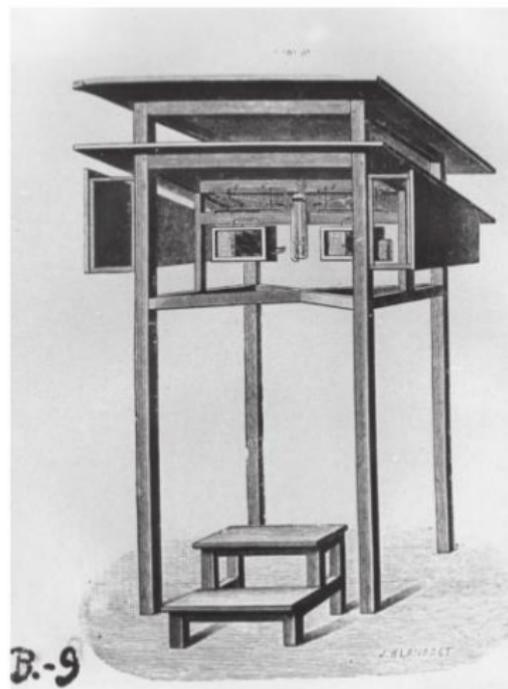
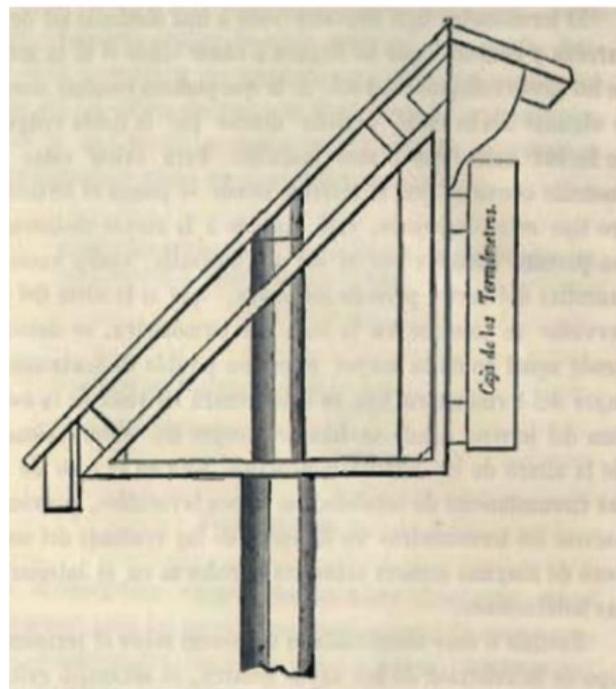
Other Oviedo stations



Oviedo around 1940



Thermometer screens



Lectern type (left) and Montsouris (right) thermometer screens

Example of original data

Observaciones meteorológicas del mes de Enero de 1851.												OYEDO.	
Días	9 de la mañana.		Medio día.		3 de la tarde.		9 de la noche.		Barimetrografa		Estado del Cielo.	Vientos.	Aire en el momento.
	Barom' a O'	Term' C' / Libre	Barom' a O'	Term' C' / Libre	Barom' a O'	Term' C' / Libre	Barom' a O'	Term' C' / Libre	Maxima.	Minima.			
1	146,5	+ 5,2	146,0	+ 6,0	146,0	+ 5,1	145,0	+ 5,0	+ 5,1	+ 5,1	Cubierto	N E	
2	146,2	+ 4,3	146,9	+ 7,4	146,3	+ 5,4	145,5	+ 5,1	+ 5,1	+ 5,1	Aire sereno	S O	
3	146,3	+ 6,8	146,5	+ 10,0	146,2	+ 5,8	145,9	+ 7,2	+ 16,1	+ 15	Algo nublado	S	
4	145,8	+ 6,5	145,3	+ 11,1	145,8	+ 5,8	145,3	+ 7,3	+ 11,3	+ 12	Cubierto	S O	
5	145,4	+ 5,5	146,9	+ 7,6	145,2	+ 5,1	145,0	+ 7,5	+ 5,1	+ 6,1	Nublado	S	1,3
6	145,8	+ 5,4	146,9	+ 9,9	145,3	+ 10,1	145,3	+ 7,4	+ 10,5	+ 6,5	Algo nublado	S O	0,2
7	145,1	+ 5,4	145,4	+ 11,1	145,6	+ 10,7	145,1	+ 7,1	+ 11,4	+ 3,0	Alvora	S O fuerte	1,5
8	145,8	+ 5,0	145,3	+ 3,0	145,6	+ 5,5	146,0	+ 7,5	+ 10,5	+ 6,9	Cubierto	S O	
9	146,1	+ 6,6	146,9	+ 11,1	146,8	+ 11,2	145,3	+ 6,5	+ 11,3	+ 5,1	Algo nublado	S O	1,2
10	145,5	+ 5,6	145,4	+ 10,5	145,4	+ 11,1	145,3	+ 6,5	+ 11,2	+ 5,2	Muy bueno	N E	
11	145,7	+ 4,8	145,5	+ 5,0	147,2	+ 10,0	145,5	+ 6,4	+ 10,4	+ 4,0	Muy bueno	N E	
12	145,9	+ 6,9	146,6	+ 7,8	145,0	+ 5,0	145,1	+ 6,7	+ 9,2	+ 4,5	Cubierto con algo de nieve	N E	
13	145,9	+ 4,8	145,4	+ 5,5	145,0	+ 5,9	145,2	+ 6,3	+ 10,1	+ 4,6	Antes de bueno	N E	
14	145,8	+ 5,8	146,4	+ 11,1	145,6	+ 12,9	145,0	+ 9,1	+ 13,2	+ 4,1	Algo nublado	E fuerte.	
15	146,9	+ 6,9	145,8	+ 9,9	145,9	+ 2,5	146,9	+ 6,5	+ 10,9	+ 4,6	Nublado	S O	0,3
16	145,8	+ 5,0	145,1	+ 10,0	145,2	+ 2,5	145,2	+ 10,1	+ 16,1	+ 4,6	Algo nublado	S O	
17	145,1	+ 3,2	145,4	+ 11,0	145,9	+ 10,3	146,4	+ 7,5	+ 11,0	+ 5,4	Alvora serena	S O	
18	145,8	+ 3,1	146,8	+ 10,5	145,9	+ 7,0	145,3	+ 5,0	+ 9,5	+ 3,2	Algo nublado	N E	1,4
19	145,2	+ 3,9	146,5	+ 7,5	146,2	+ 3,5	145,1	+ 5,0	+ 10,5	+ 3,5	Cubierto	N E	
20	145,1	+ 4,2	146,2	+ 7,5	146,2	+ 10,1	145,1	+ 9,1	+ 10,1	+ 5,1	Muy bueno	N E	
21	145,7	+ 5,1	145,9	+ 10,0	145,8	+ 9,9	146,6	+ 7,4	+ 11,2	+ 5,1	Alvora	N E	
22	145,4	+ 5,5	146,5	+ 8,4	145,1	+ 5,9	145,1	+ 4,0	+ 9,9	+ 3,9	Nublado con gotas de lluvia	N E	1,2
23	145,8	+ 4,1	145,7	+ 9,9	146,3	+ 5,8	146,9	+ 3,9	+ 9,9	+ 3,1	Algo nublado	N	1,0
24	146,5	+ 3,2	146,0	+ 5,3	146,1	+ 7,0	145,9	+ 4,9	+ 9,5	+ 3,9	Muy bueno	N E	
25	145,9	+ 2,8	146,0	+ 6,9	146,5	+ 5,0	146,0	+ 3,2	+ 5,4	+ 4,9	Antes de bueno	N E	
26	145,8	+ 4,2	145,1	+ 6,7	145,2	+ 5,1	145,9	+ 4,7	+ 5,3	+ 2,4	Cubierto con algo de nieve	S O	
27	145,1	+ 3,0	146,7	+ 6,7	146,2	+ 3,5	146,1	+ 4,6	+ 9,9	+ 3,8	Buena	N E	
28	146,4	+ 6,2	146,3	+ 10,3	146,3	+ 10,1	146,9	+ 6,5	+ 10,1	+ 4,9	Nublado	S O	0,5 0,3
29	145,3	+ 4,7	146,3	+ 3,4	146,2	+ 11,1	146,3	+ 9,2	+ 12,0	+ 4,4	Algo nublado	N E	
30	146,1	+ 3,0	145,5	+ 4,2	146,1	+ 10,5	145,1	+ 8,1	+ 13,1	+ 4,7	Muy bueno	S O	
31	146,3	+ 6,5	145,4	+ 8,9	145,4	+ 7,0	146,2	+ 4,1	+ 10,0	+ 4,9	Alvora	N O	1,1
Maxima.	152,5	+ 9,4	151,4	+ 11,2	151,8	+ 12,9	152,3	+ 10,1	+ 13,2	+ 6,5			
Minima.	131,8	+ 2,8	131,4	+ 5,3	125,3	+ 1,2	121,0	+ 2,9	+ 8,1	+ 1,1	Regular.	N E dominante	12,9 H
Medio.	142,2	+ 5,8	141,7	+ 8,9	140,9	+ 9,7	144,4	+ 6,4	+ 10,0	+ 4,0	Aire medio del mes	141,6	No llovizna
											Temperatura media del mes	12,9	dos dias

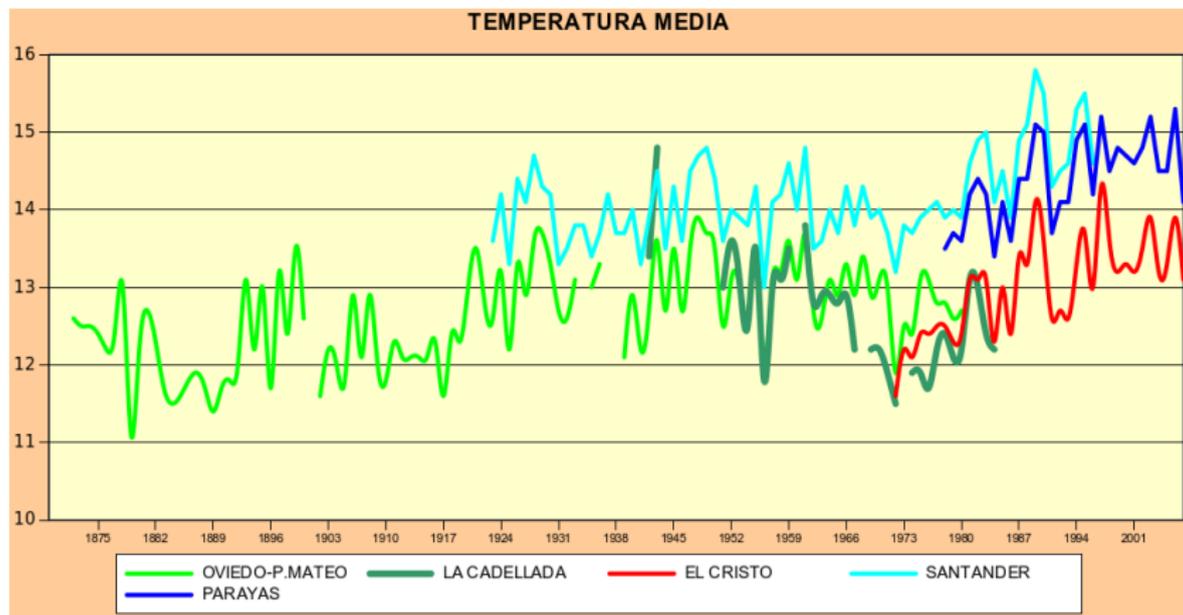
Example of neat and blurred original data

Barom. à O. ^o	Term. C. () Libre.	Barom. à O. ^o	Barom. à O. ^o	Temp. C. ()	Temp. F.	Barom. à O. ^o	Temp. C. ()
146,5 ^{mm}	+ 4,2	144,6 ^{mm}	751,5	10,5	50,9	751,4	10,9
141,2	+ 4,3	141,9	750,8	10,0	50,0	750,5	10,5
141,3	+ 6,9	144,5	752,1	6,0	42,8	753,2	9,9
138,8	+ 8,5	145,3	752,0	7,0	44,6	753,2	9,9
143,4	+ 5,5	146,9	751,7	6,0	42,8	751,0	9,0
127,8	+ 8,4	126,9	749,8	6,2	43,2	749,7	8,1
132,1	+ 2,4	134,4	749,2	6,5	43,5	749,9	8,7

Example of digitized data

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
Año	Mes	Día	PRES09	T09	HU09	PRES13	T12	HU12	PRES15	T15	HU15	PRES21	T21	HU21	TMAX	TMIN	TOT_13	DIR_12	P24	MET
1855	1	1	10093	30	86	10094	60	83	10086	62	82	10097	32	88	63	-19	2	4		
1855	1	2	10079	32	85	10054	70	82	10046	74	82	10031	34	88	75	10	4	22		
1855	1	3	10014	34	86	10002	81	81	10001	82	82	9999	43	88	83	11	4	4		
1855	1	4	9999	31	86	9981	62	84	9978	79	83	9989	26	89	80	-13	0	4		
1855	1	5	9998	29	85	9999	57	83	10025	70	84	10031	25	89	79	-20	0	4		
1855	1	6	10025	30	85	10033	61	83	10025	71	84	10035	25	90	72	-16	0	4		
1855	1	7	10022	32	86	10018	64	80	10025	68	82	10023	21	89	70	-22	0	4		
1855	1	8	10031	31	85	10027	63	84	10026	73	81	10042	22	87	73	-27	0	4		
1855	1	9	10027	30	88	10025	60	82	10034	76	87	10025	29	92	77	-14	0	4		
1855	1	10	10026	32	91	10011	50	91	10002	58	92	10003	19	93	60	-11	8	4		
1855	1	11	10002	28	87	9987	59	81	9983	62	82	9991	20	90	62	-7	0	4		
1855	1	12	9974	29	81	9973	52	80	9961	63	83	9958	19	90	63	-29	0	4		
1855	1	13	9949	24	87	9935	50	87	9925	75	81	9923	20	87	75	-30	0	4		
1855	1	14	9942	22	84	9945	76	80	9947	69	81	9957	19	89	77	-30	4	4		
1855	1	15	9974	20	85	9973	48	89	9966	50	87	9963	12	89	51	-33	0	4		
1855	1	16	9925	18	84	9921	39	89	9919	48	80	9901	2	87	49	-42	0	4		
1855	1	17	9835	19	81	9833	39	79	9814	46	81	9797	5	84	47	-32	2	31		
1855	1	18	9790	21	80	9791	47	76	9789	2	80	9790	6	85	49	-31 b		31	9 0 M 0 0	
1855	1	19	9811	20	80	9813	30	77	9814	31	79	9818	3	85	50	-65 b		31	16 0 M 0 0	
1855	1	20	9822	29	80	9819	58	78	9818	29	82	9825	-2	85	58	-32 b		31	10 0 M 0 0	
1855	1	21	9890	32	82	9898	60	80	9893	61	81	9905	21	86	61	0	8	31		
1855	1	22	9918	29	81	9919	52	79	9922	55	78	9921	22	85	56	-30	0	4		
1855	1	23	9917	25	80	9866	53	75	9785	45	79	9863	23	86	55	-22	8	31		
1855	1	24	9863	26	81	9838	60	79	9849	65	80	9854	25	89	66	-14	4	33		
1855	1	25	9865	22	82	9863	56	79	9861	60	79	9854	15	89	60	-29	8	31		
1855	1	26	9807	27	85	9779	45	83	9754	44	84	9737	31	87	52	-23	8	33		
1855	1	27	9682	40	82	9717	82	80	9709	86	80	9735	45	88	86	11	2	31		
1855	1	28	9815	54	85	9818	97	80	9806	99	81	9786	60	90	99	19	2	31	5	
1855	1	29	9686	63	89	9693	86	82	9679	110	82	9703	60	86	111	28	2	31		

Mean temperature at nearby stations



Management of Oviedo digitized data

- ▶ Simple one-sheet Excel files allow direct reading through R functions.
- ▶ 'b' missing data code: Empty precipitation cells can be assigned zero precipitation.
- ▶ Current task: Consistency checks of daily data.
- ▶ **Pending tasks:**
 - ▶ Obtain images of 1851-1900 documents.
 - ▶ Consistency checks between digitized daily and preexistent monthly data.
 - ▶ Homogenization and adjustment of the 1851-2017 series.
- ▶ Project: to install an AWS in the old observatory tower to lengthen the series with parallel observations.

Lessons learned

It is important to **obtain images of the original documents**, which help in preserving their information and avoid their repeated manipulation during the digitization and checking of suspect data.

Excel files used for digitization should very simple and homogeneous to allow their automatic processing:

- ▶ File names should be ASCII, with no spaces, and follow a systematic convention. E.g.: **1885dailyPrec.xlsx** instead of "Datos diarios de precipitación (Mahón, 1885).xlsx"
- ▶ Use consistent short variable names in the header.
- ▶ No graphics or derived calculations apart from monthly means or totals should be included, nor historical notes. (All this can go in separate copies of the sheets.)
- ▶ Accompanying files can give all necessary details about file contents and history notes.
- ▶ Use a missing data code if zero precipitation is not digitized to save work.

Acknowledgements and references

Thanks to the people and institutions who have contributed to these DARE efforts: Paz Carreras, *Institut Menorquí d'Estudis*, *Ateneu de Maó*, Maó municipality, University of Oviedo professors and students, and colleagues at the Oviedo AEMET office.

References:

Carreras P (2009): Sèrie de pluja de Maó del 1864 al 1932 gràcies a Joaquim Carreras i Maurici Hernández. *Actes d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, 2:70-78.

Mora MA, González VM (2016): La serie histórica de la Universidad de Oviedo - Proyecto REDASHO. *Calendario meteorológico 2017*, MAPAMA-AEMET, pp. 309-317.