

Universidad de Chile
Departamento de Geofísica

Introducción a la Meteorología

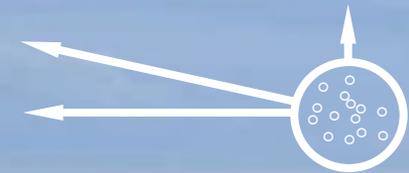
Mediciones del viento



Prof. René Garreaud
www.dgf.uchile.cl/rene

Las masas de aire en la atmosfera terrestre experimentan **movimientos de gran escala**, que se cuantifican mediante su velocidad. El **viento** generalmente se refiere a la **componente horizontal** de la velocidad, que –en promedio- es 2-3 ordenes de magnitud mayor que la **componente vertical**

Efecto del viento:
fácil de medir



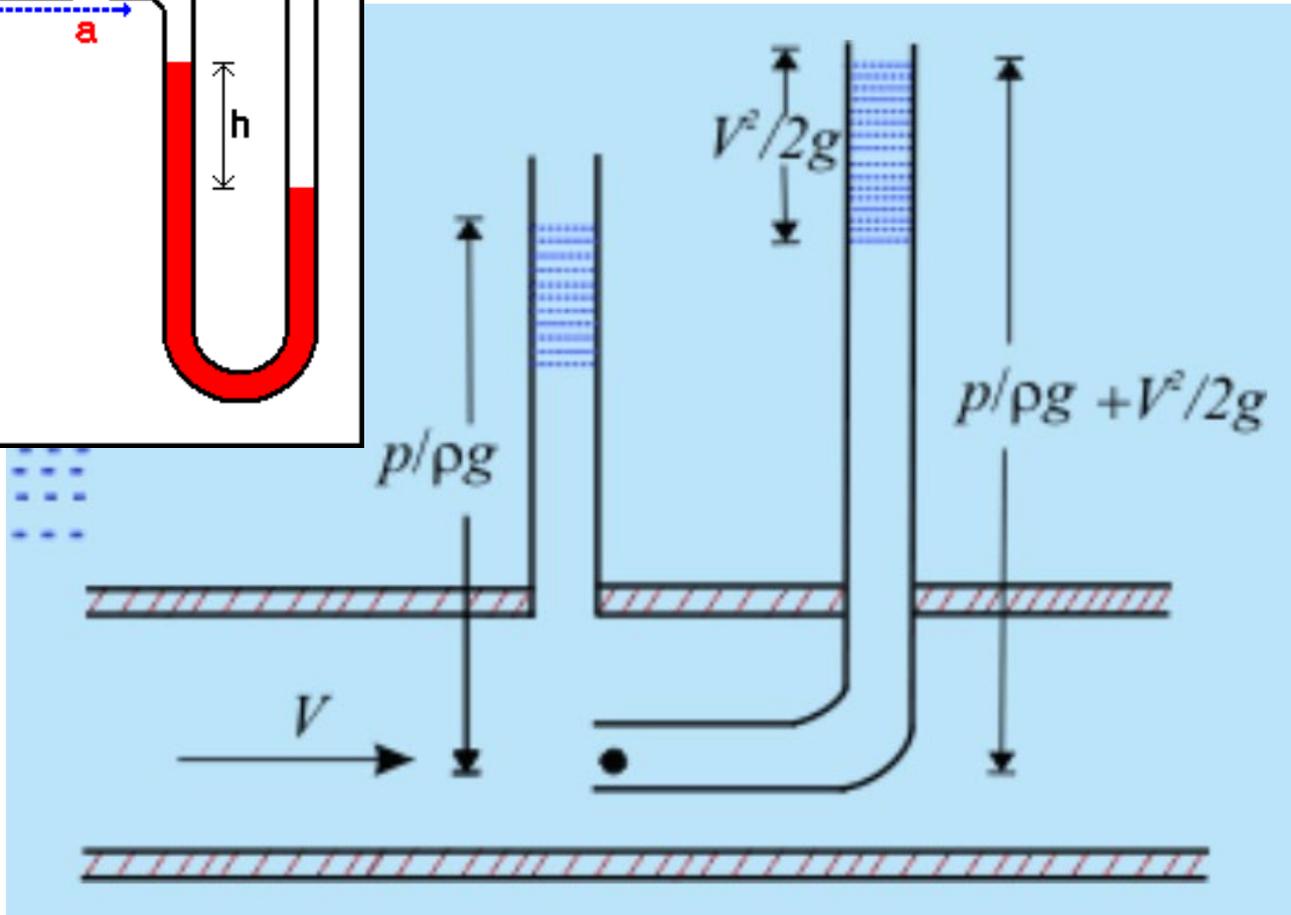
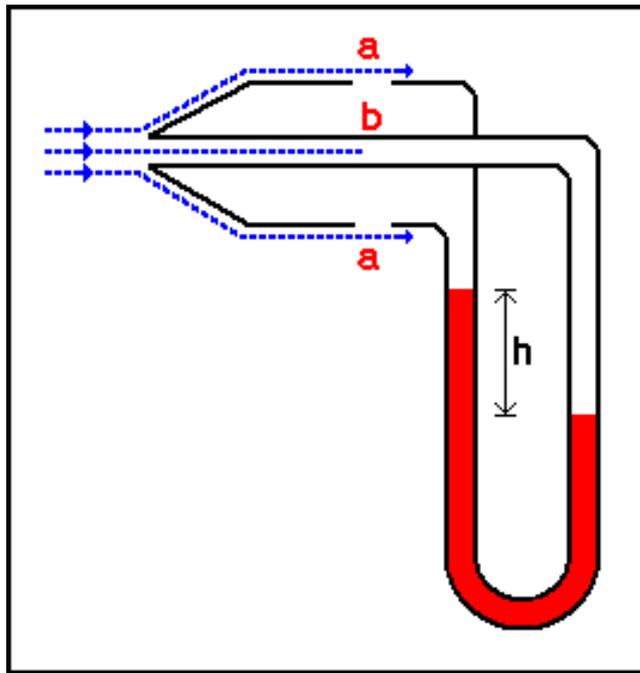
$$|\vec{V}_{horz}| = (U, V) \sim 1 - 10 \text{ m/s}$$

$$|\vec{V}_{vert}| = (W) \sim 1 - 10 \text{ cm/s}$$

Porque nos interesa medir, diagnosticar y predecir el viento?

- Potencial de Energía Eólica
- Contaminación Atmosférica
- Sistemas meteorológicos (frentes, olas de calor, ríos atmosféricos)
- Clima de una región
- Daños estructurales con viento fuerte
- Navegación aérea y marítima
- Evaporación
- Otras...

En el laboratorio se mide la rapidez de un fluido empleando un tubo de Pitot. Este mide la presión estática y dinámica...la diferencia entre ambas depende de V



Medición del viento en superficie
Magnitud: anemómetro



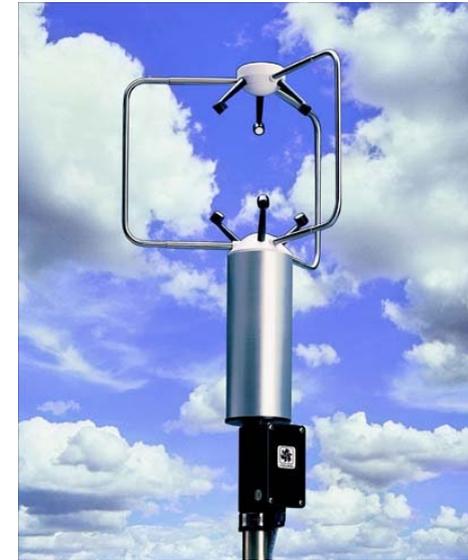
Manga de viento



De Copela o rotación



De hélice (con veleta)



Infra sónico

Mecánicos...deben vencer resistencia inicial por lo que su umbral de detección de algunas decenas de cm/s

Emplea efecto doppler... mide hasta 1 cm/s

Medición del viento en superficie
Magnitud: anemómetro

$$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km / h}$$

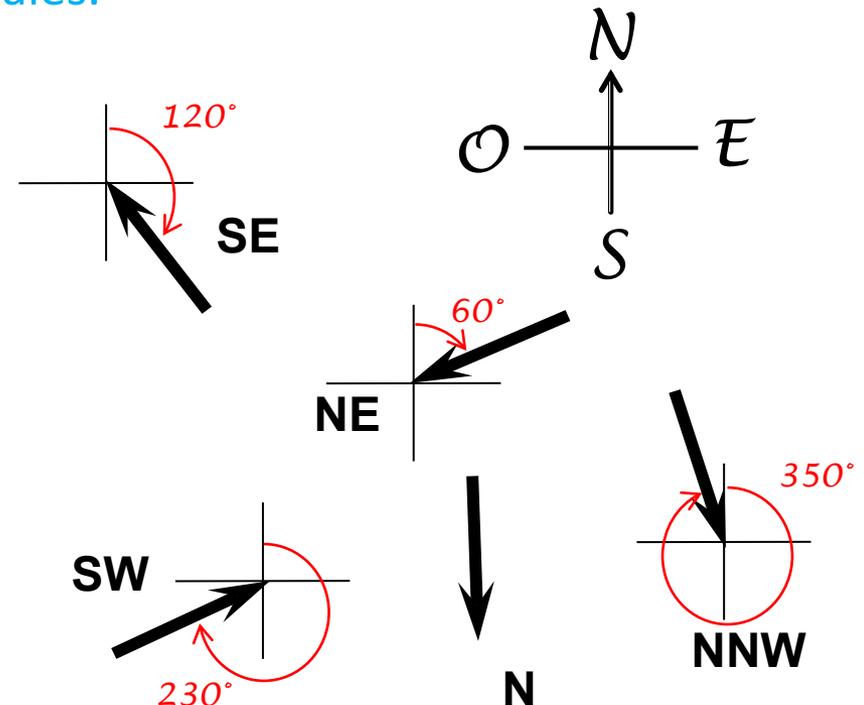
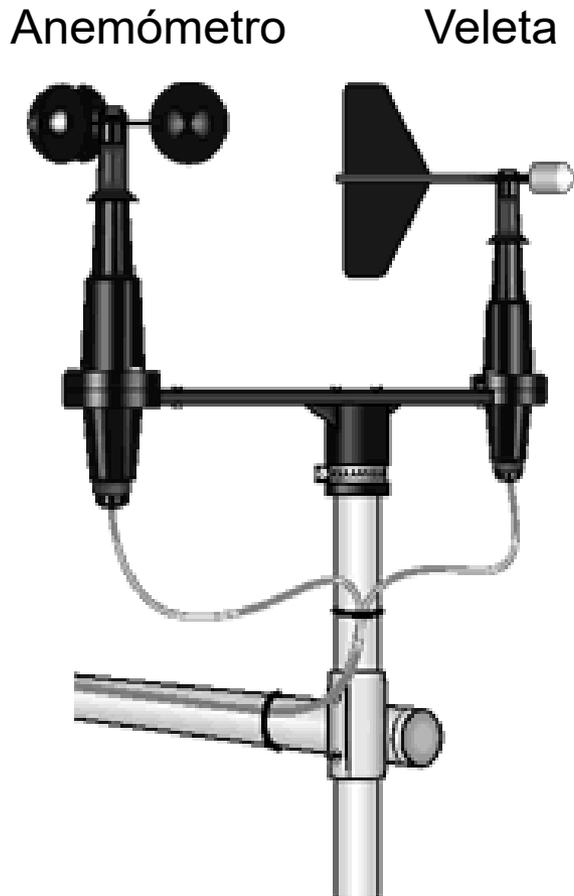
$$1 \text{ Nudo} = 0.54 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ Nudo} = 1.85 \text{ km / h}$$

Dirección del Viento

La dirección del viento se designa según la dirección geográfica desde donde el viento esta soplando. (desde donde viene).

La dirección (dd) se mide/reporta con respecto al Norte en forma horaria en grados sexagesimales.



Dirección del Viento

La dirección (dd) se mide c/r al Norte en forma horaria en grados sexagesimales.

Observations for TEMUCO MAQUEHUE, Chile (SCTC)

Location: 38.75S 72.63W 120 meters

2200Z 15 May 2012 to 2200Z 16 May 2012

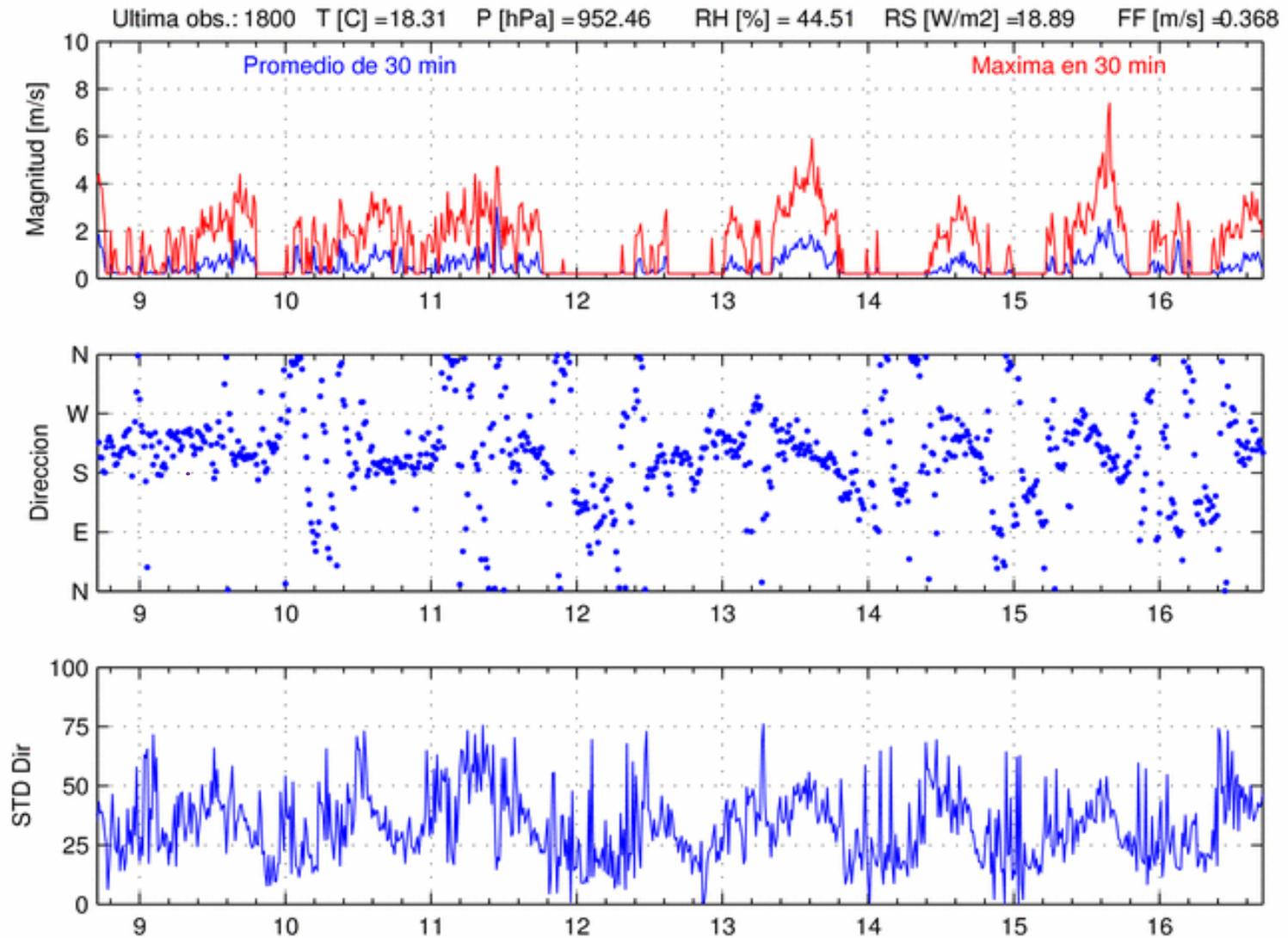
STN	TIME	ALTM	TMP	DEW	RH	DIR	SPD	VIS	CLOUDS	Weather
	DD/HHMM	hPa	C	C	%	deg	m/s	km		
SCTC	16/2200	1019.0	11	7	76	20	2	10.0		
SCTC	16/2100	1019.0	12	6	67	10	3	10.0		
SCTC	16/2000	1019.0	14	7	63	350	3	10.0	FEW025	SCT070
SCTC	16/1900	1019.0	14	6	59	330	3	10.0	SCT025	SCT070
SCTC	16/1800	1019.0	13	7	67	340	3	10.0	SCT025	BKN070
SCTC	16/1700	1020.0	12	10	88	80	3	10.0	FEW025	BKN070
SCTC	16/1600	1020.0	11	9	87	80	3	10.0	FEW025	BKN070
SCTC	16/1500	1021.0	8	8	100	70	4	7.0	BKN070	H
SCTC	16/1400	1021.0	7	7	100	80	3	2.0	BKN070	F
SCTC	16/1300	1020.0	6	5	93	90	2	0.3	BKN070	F
SCTC	16/1200	1020.0	4	4	100	90	2	0.2	BKN070	F
SCTC	16/1100	1020.0	3	2	93	90	2	0.8	SCT035	F
SCTC	16/1000	1019.0	3	2	93	0	0	0.2	CLR	F
SCTC	16/0900	1019.0	6	5	93	0	0	0.5		
SCTC	16/0800	1019.0	8	7	93	90	2	10.0		
SCTC	16/0700	1019.0	8	7	93	90	2	10.0		
SCTC	16/0600	1019.0	9	8	93	70	3	10.0	BKN020	
SCTC	16/0500	1018.0	9	8	93	70	2	10.0	OVC020	
SCTC	16/0400	1018.0	9	8	93		1	10.0	OVC020	
SCTC	16/0300	1017.0	9	9	100	250	1	8.0	OVC020	RW-
SCTC	16/0200	1017.0	10	9	93		2	10.0	BKN020	
SCTC	16/0100	1015.0	10	10	100	270	3	10.0	FEW006	SCT020
SCTC	16/0000	1014.0	11	10	94	310	4	7.0	SCT006	BKN020 OVC070 R
SCTC	15/2300	1012.0	12	10	88	360	5	7.0	BKN020	OVC070 R
SCTC	15/2200	1012.0	11	10	94	360	6	7.0	BKN020	OVC070 R

Viento débil del N

Viento débil del E

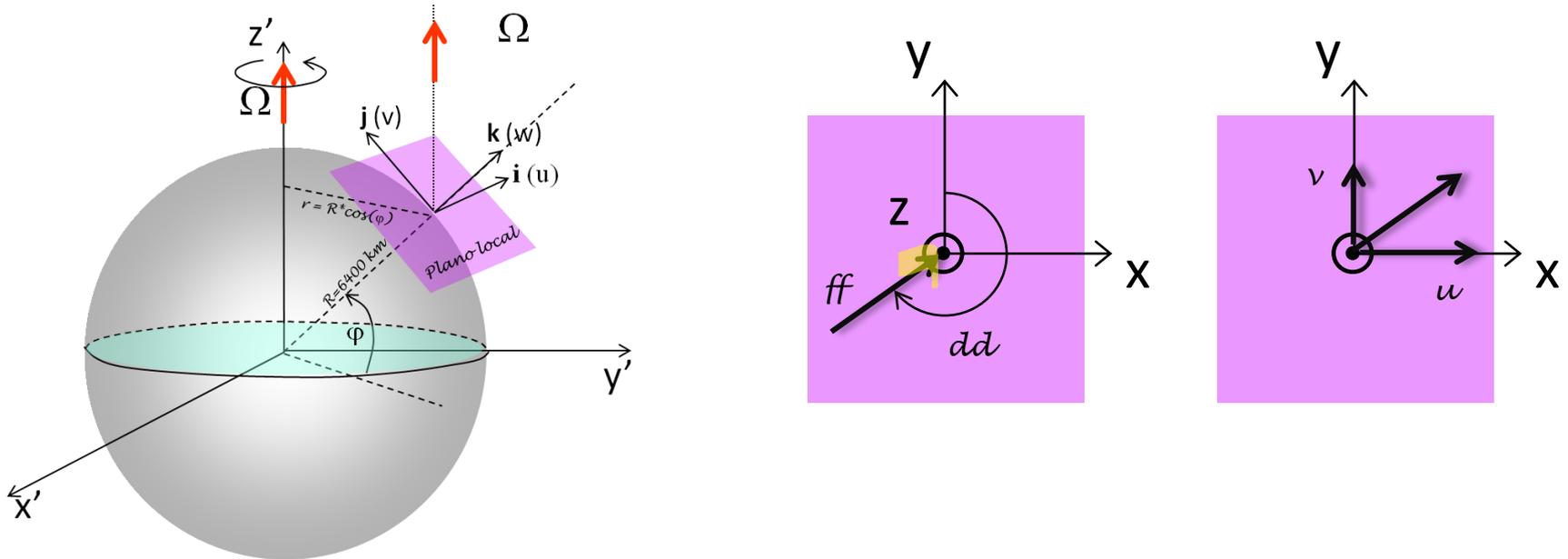
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud



X: Dirección zonal (W-E)...Componente Zonal $u = dx/dt$

Y: Dirección Meridional (S-N) ...Componente Meridional $v = dy/dt$

Z: Dirección vertical...Componente vertical $w = dz/dt$

$$U = -ff \cdot \sin(dd)$$

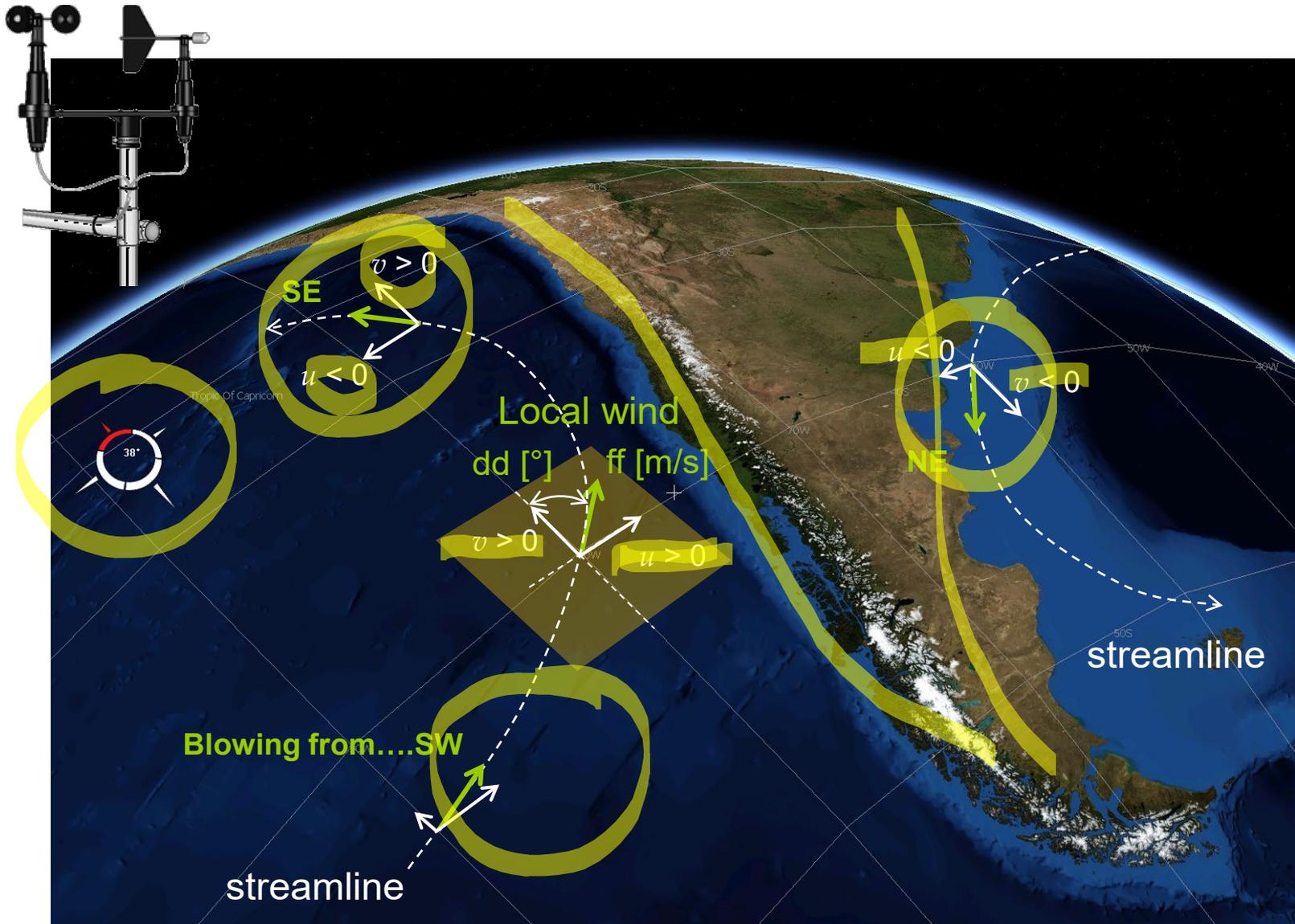
$$V = -ff \cdot \cos(dd)$$

$$ff = \sqrt{U^2 + V^2}$$

$$dd = \text{atan}(v/u)$$

(En Matlab: `dir = mod(270-angle(u+i*v),360);`)

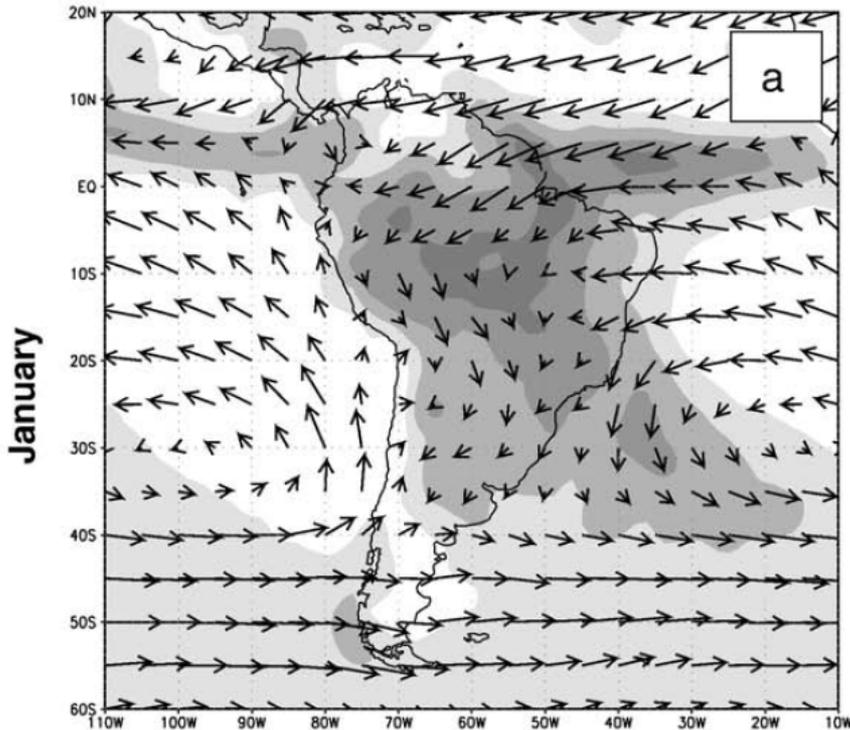
Wind is a vector: magnitude (speed) and blowing direction ($^{\circ}$ wrt north)
Alternatively, zonal (u , west-east) and meridional (v , south-north) components



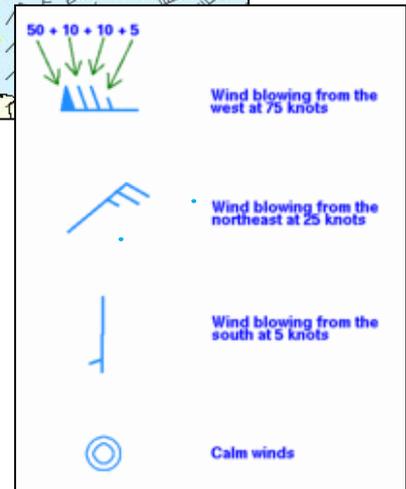
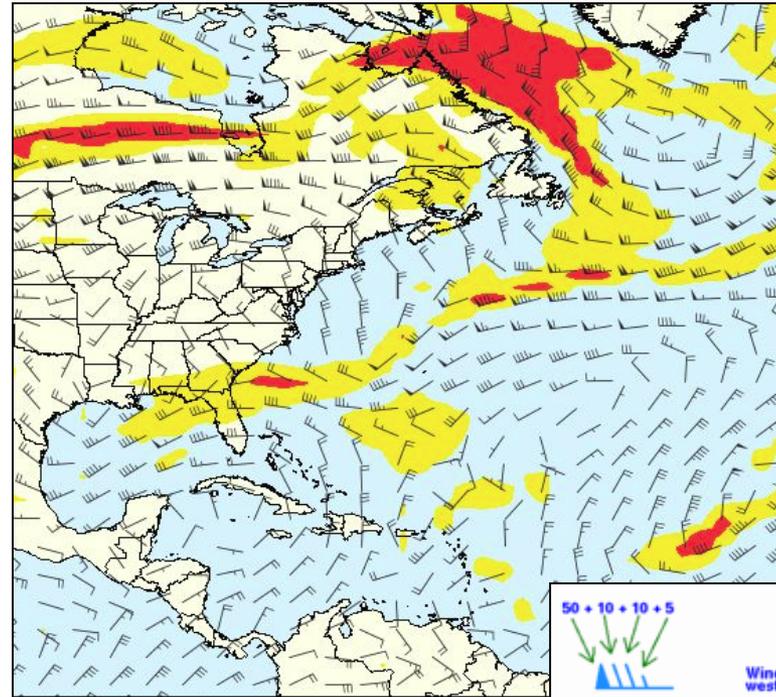
Representación de viento en Mapas

Vectores

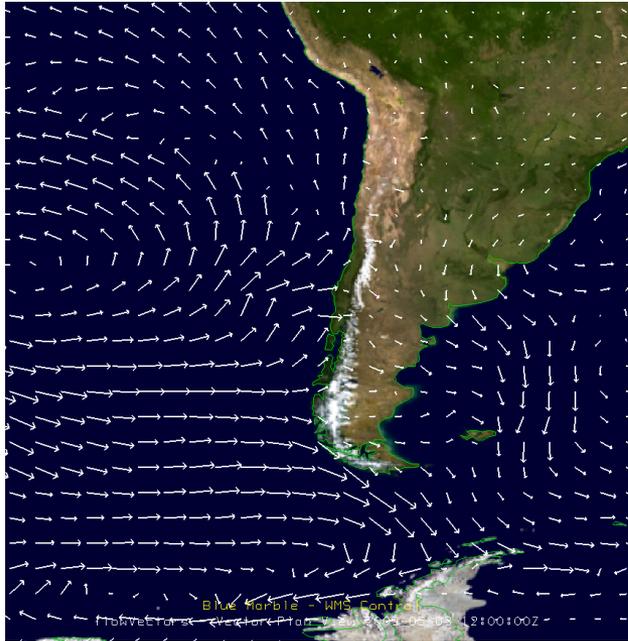
Precipitation and 925 hPa winds



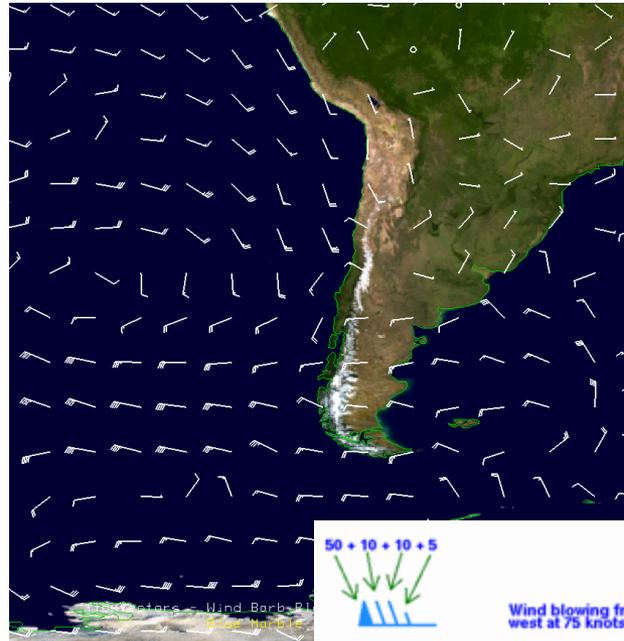
Barbas



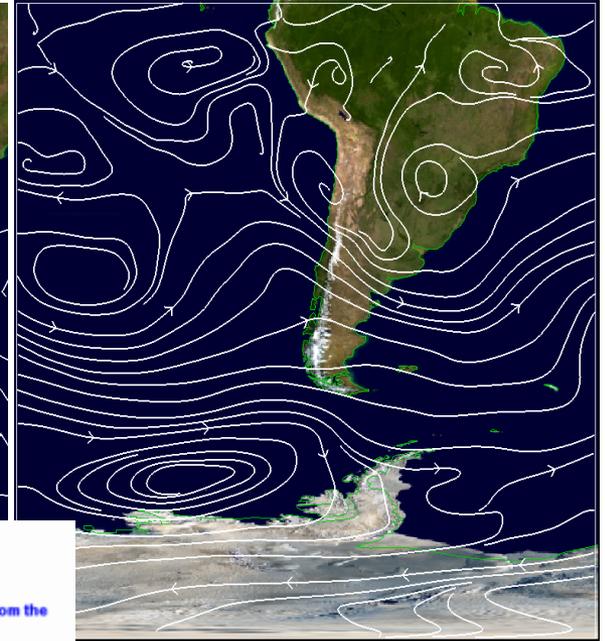
Representación de viento en Mapas



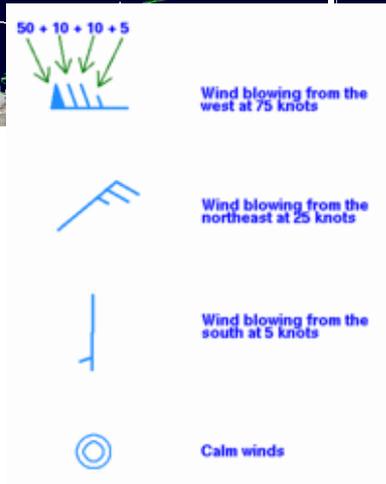
Vectores



Barbas



Líneas de corriente

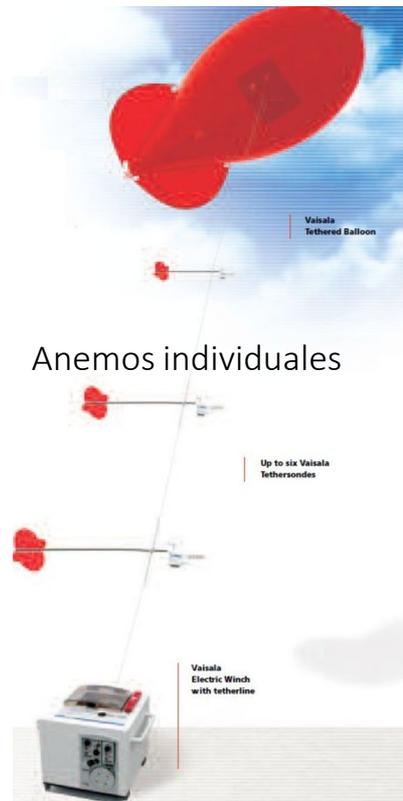


Y como medimos el viento en altura ($V_h(Z)$)?

Radiosonda



Globo cautivo



SODAR



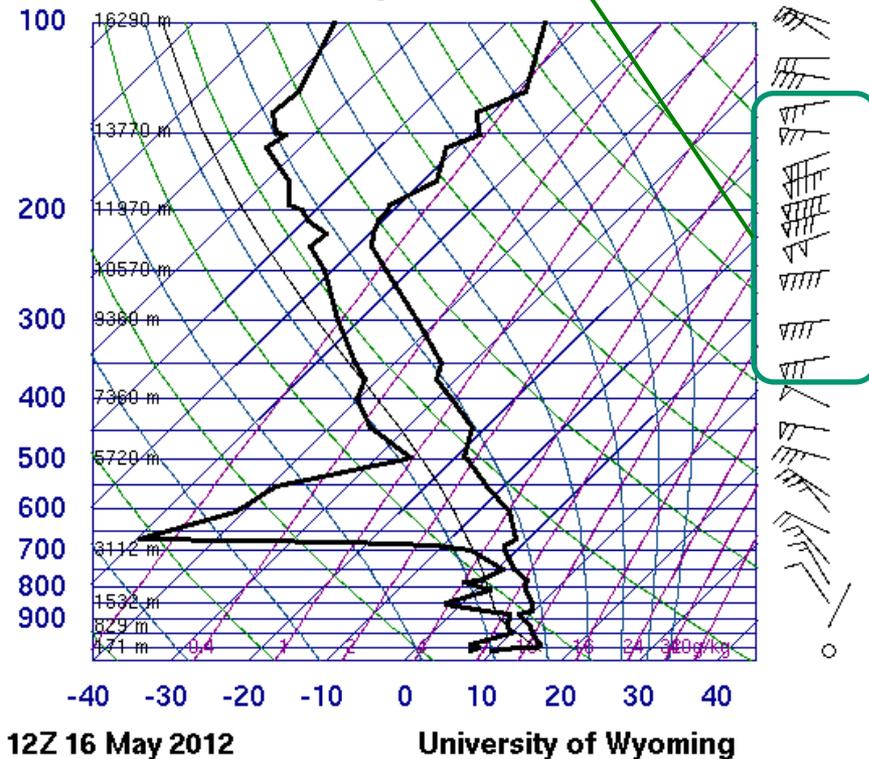
Introducción a la Meteorología – Dinámica

UCh/FCFM/DGF – R. Garreaud

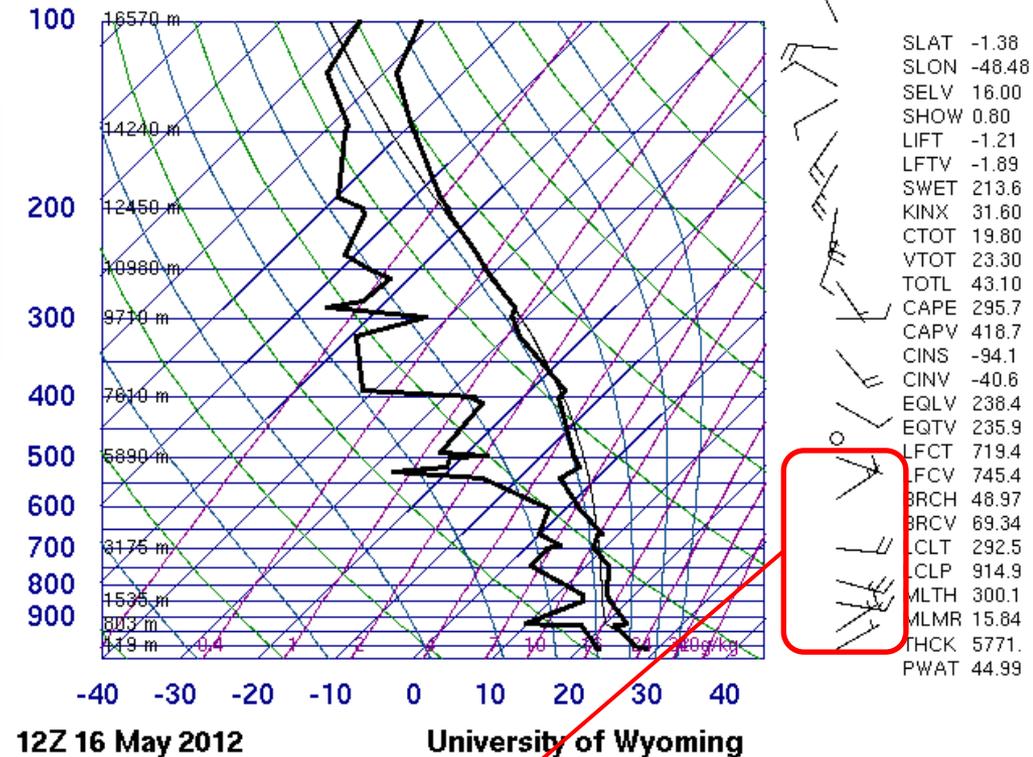
Radiosondas miden viento en altura

Chorro del W

85586 SCSN Santo Domingo



82193 SBBE Belem (Aeroporto)

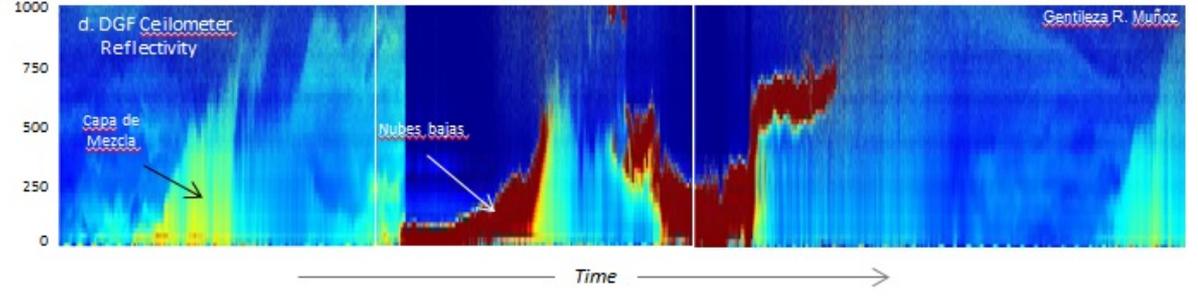
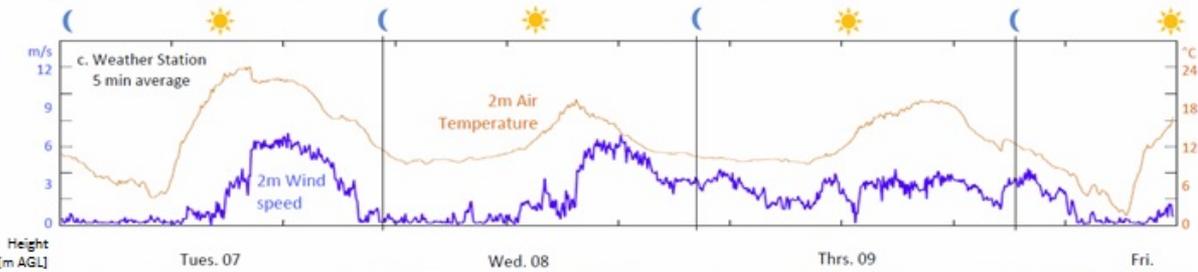
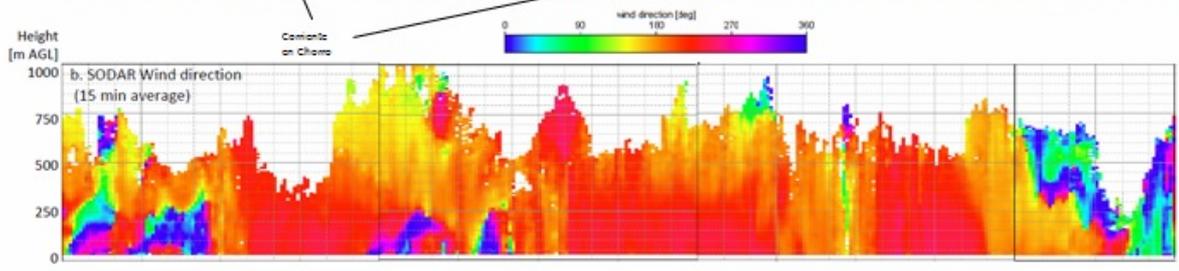
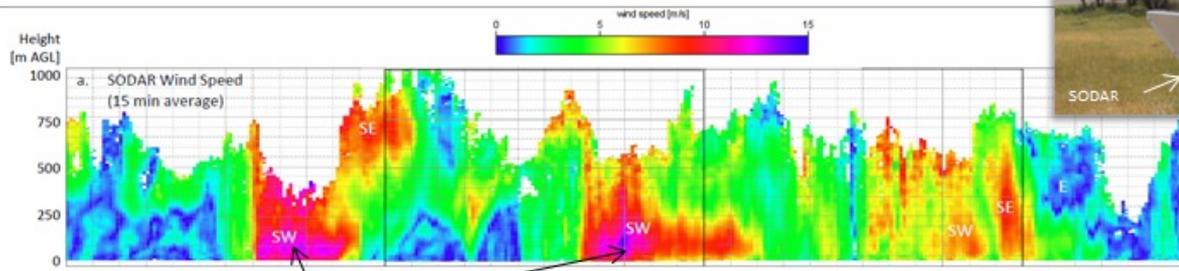


Viento débil del E

Mediciones con SODAR (CR)²

Sector Laguna Caren, RM

07-10 Octubre 2014



© R. Garreaud CR2-DGF/UCH



Herramientas para analizar el rendimiento de más de 300 aerogeneradores.



Explorar

Comprender el comportamiento del viento a lo largo del país con herramientas rápidas y sencillas.



Calcular Generación Eólica

Herramienta para estimar la generación de una turbina eólica.



Mediciones

Acceder a datos de mediciones in-situ de campañas de prospección del recurso eólico.