A small twin-engine propeller aircraft is flying in the sky, positioned in the center of the frame. The background features a range of mountains, some with patches of snow or light-colored rock, and a dense line of green trees in the foreground. The sky is a pale, hazy blue. The overall scene is captured from a low angle, likely from the ground near an airfield.

Sistema de Observaciones Atmosféricas en Aeronave Tripulada
Proyecto AIMMS-20 @ BE90
DGF-UCH – DGAC – DMC

Misión Met-2
07-01-2010

René D. Garreaud, Ricardo Muñoz, Dave Rahn y José Rutllant
Departamento de Geofísica
Universidad de Chile

Temario

1. Motivación – Atmósfera 3D

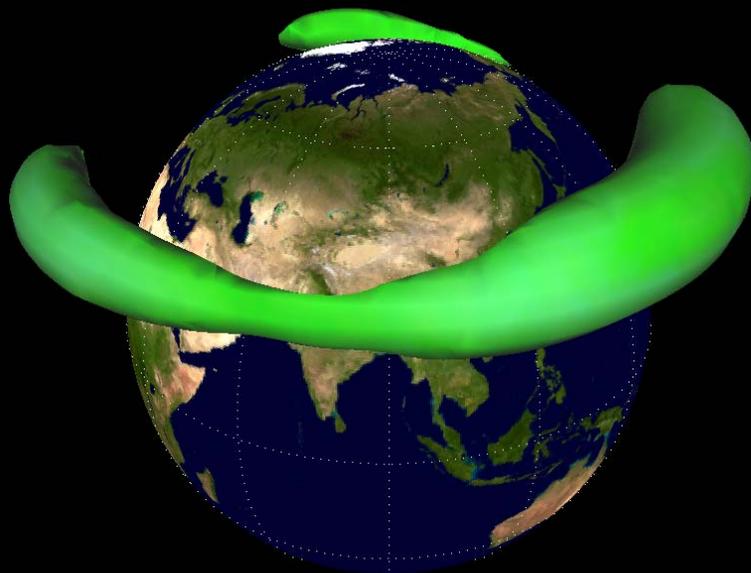
2. El proyecto AIMMS-20 @ BE90

3. Uso durante CUpEx

4. Perspectivas Futuras

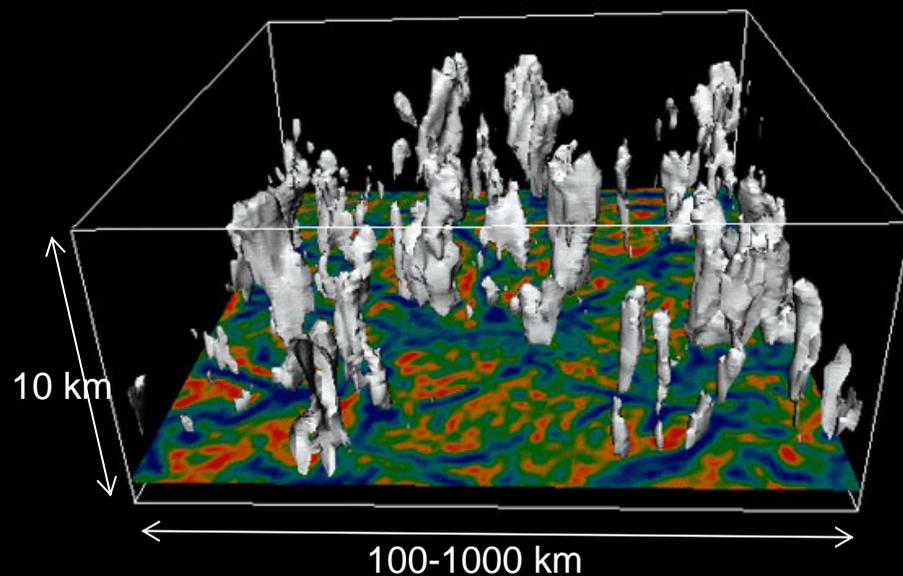
Aunque $H \ll L$, fenómenos atmosféricos 3D

Corriente en Chorro



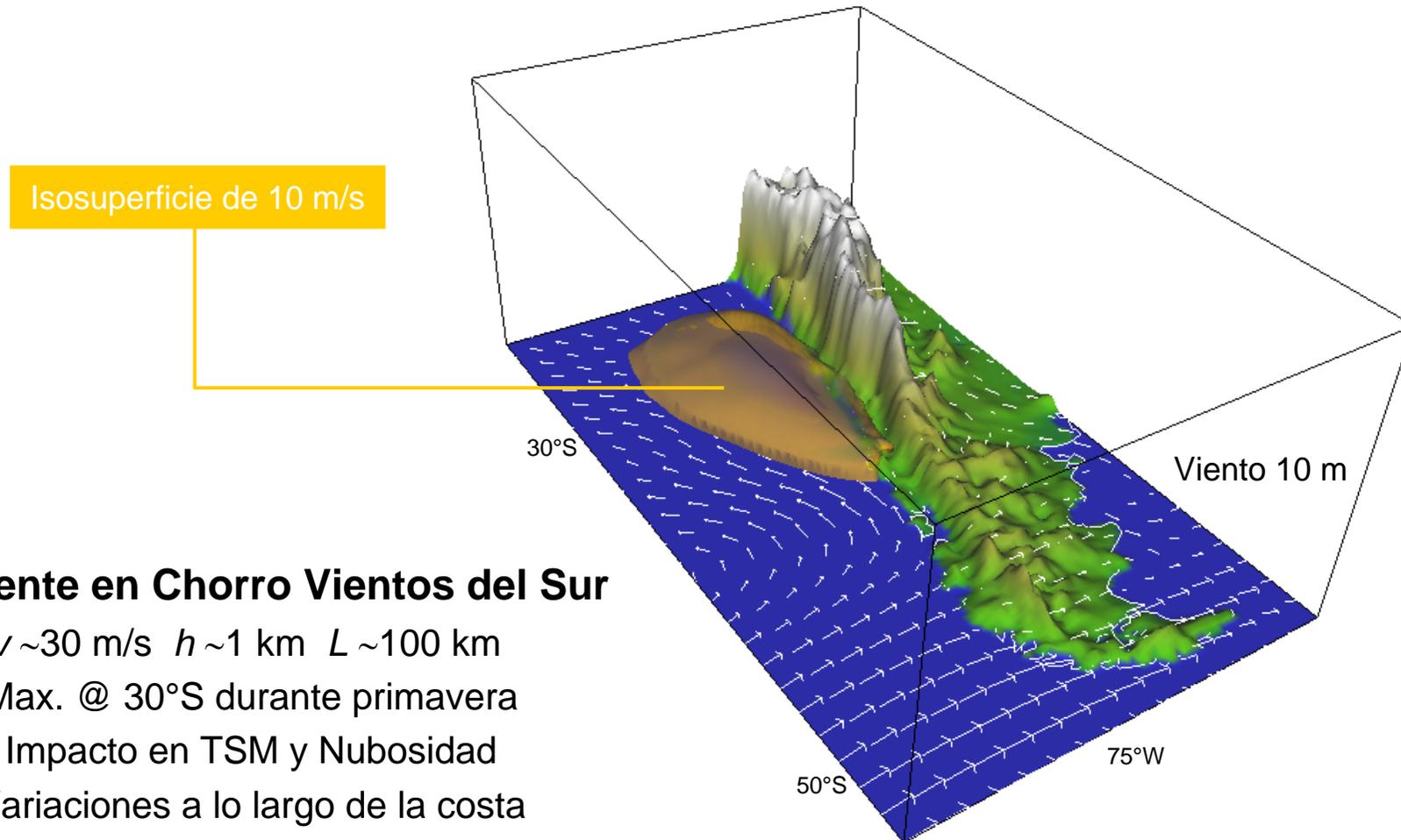
Climatología
Mayo, U

Convección Térmica



Observaciones en superficie son insuficientes
para caracterizar fenómenos atmosféricos

Proyecto FONDECYT 1090412
Dynamics of the Atmospheric Marine Boundary Layer off Subtropical Chile
René D. Garreaud(*), José Rutllant, Ricardo Muñoz

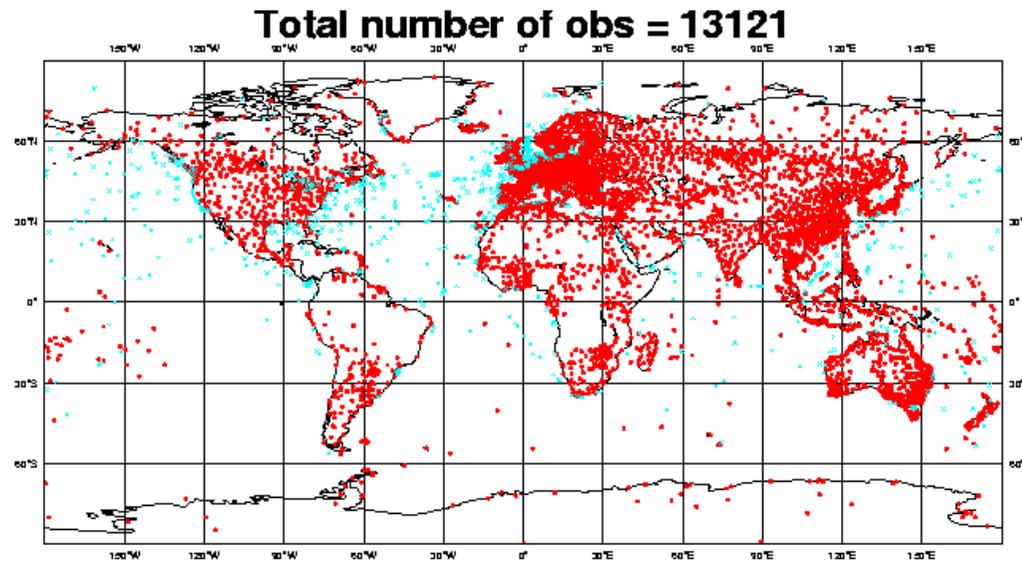


Corriente en Chorro Vientos del Sur

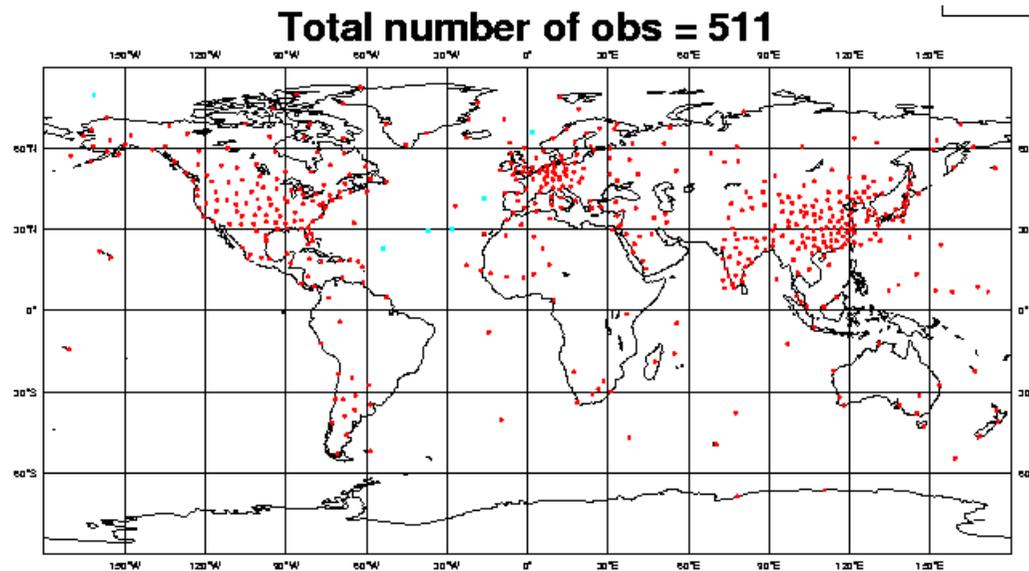
$v \sim 30 \text{ m/s}$ $h \sim 1 \text{ km}$ $L \sim 100 \text{ km}$
Max. @ 30°S durante primavera
Impacto en TSM y Nubosidad
Variaciones a lo largo de la costa

Redes de Observación Global para Meteorología

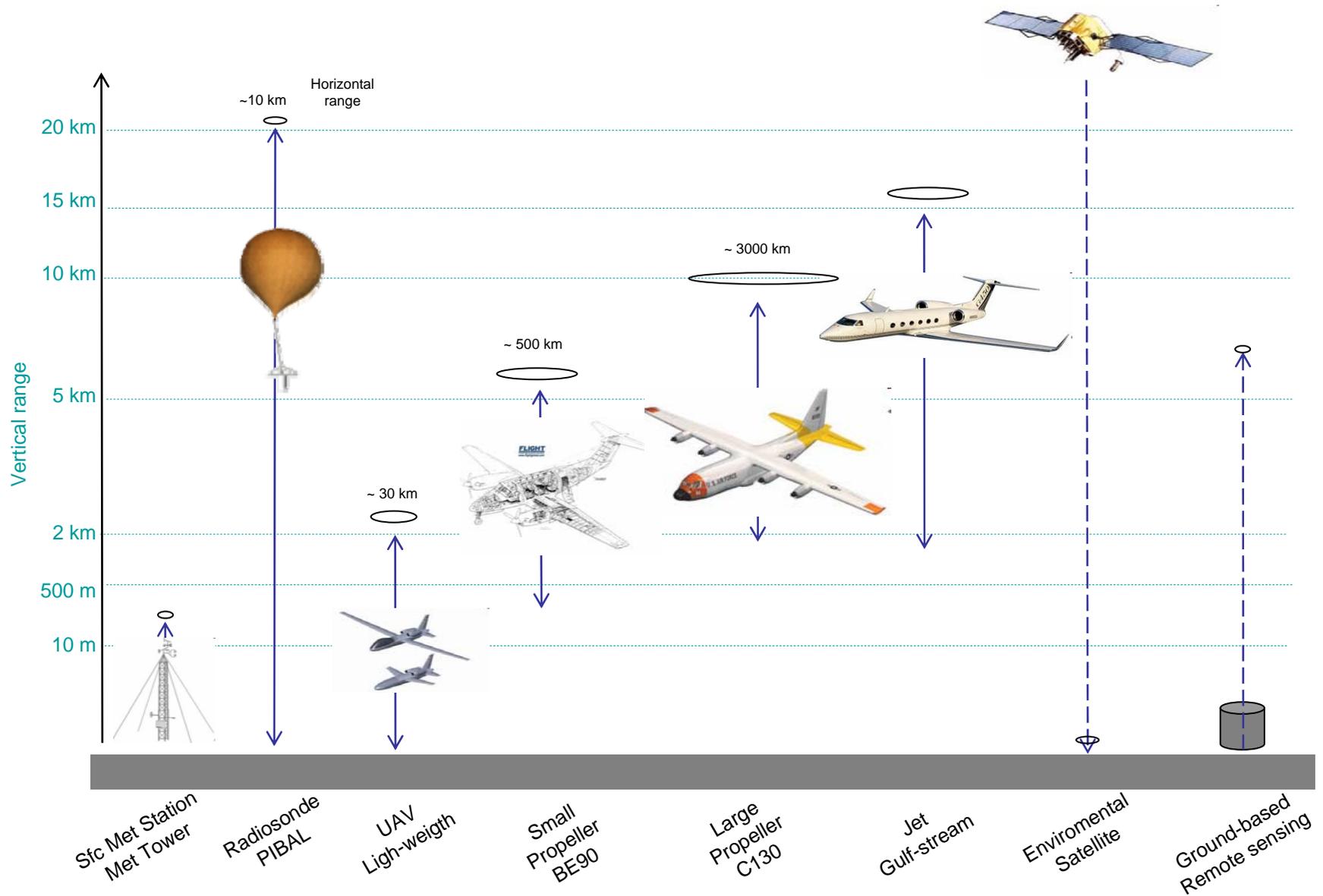
Estaciones
de Superficie



Estaciones
de Radiosondas



¿Como medimos la atmósfera 3D?



Mediciones Meteorológicas en Aviones

- Efectos dinámicos por rápido desplazamiento
- Requieren altas tasas de muestreo (sensores de respuesta rápida)

Equipos de última generación permiten medir:

- termodinámicas (temperatura del aire, humedad, presión)
- dinámicas (viento, velocidad vertical y turbulencia)
- radiativas (radiación infrarroja y visible, temperatura superficial)
- física de nubes (contenido de agua líquida, CCN, etc.)
- química atmosférica (concentración de gases y aerosoles)

También existen aeronaves equipadas con sistema de Radar Meteorológico y LIDAR

Complejidad



Mediciones Meteorológicas en Aviones

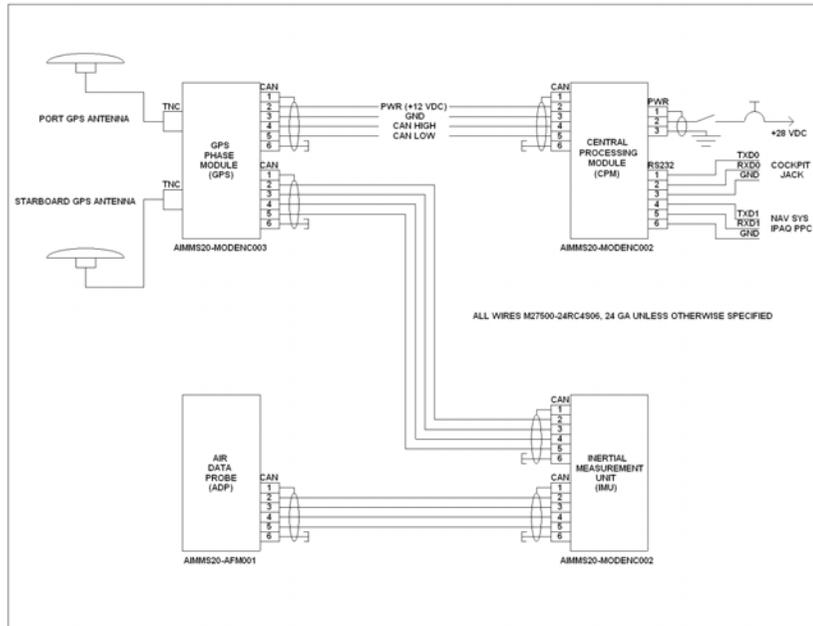
Institución	País	Aeronave(s)
NOAA Aircraft Operation Center	EEUU	<ul style="list-style-type: none"> • Lockheed WP-3D Orion • Gulfstream IV • Cessna Citation II • DeHavilland Twin Otter (DHC-6) • Rockwell Aero Commander (AC-500S)
NSF - NCAR	EEUU	<ul style="list-style-type: none"> • Gulfstream GV • Raytheon King Air • 200T • Lockheed C-130Q Hercules • NRL NP-3D Orion
CNRS-MeteoFrance	Francia	<ul style="list-style-type: none"> • ATR-42 • Falcon-20
NCR-IAR	Canada	<ul style="list-style-type: none"> • Twin Otter • Convair 580
MetOffice - NERC	Inglaterra	<ul style="list-style-type: none"> • BAE 146
INPE	Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • EMB_110 Bandeirante
DGAC-DGF	Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Beechcraft King Air BE90



Proyecto AIMMS-20 en BE90



Equipo AIMMS-20



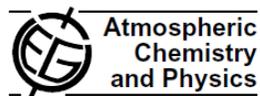
- Fabricado en Canada por Aventech Inc.
- T_a ($\pm 0.3^\circ\text{C}$), HR ($\pm 2\%$), P (± 1 hPa)
- V (± 0.7 m/s), w (± 0.5 m/s)
- Latitud-longitud-Altura (diff. GPS)
- Yaw, Pitch, Roll



ADP IMU CPM GPS

Equipo AIMMS-20 en Ciencia

Atmos. Chem. Phys., 8, 5449–5463, 2008
www.atmos-chem-phys.net/8/5449/2008/
© Author(s) 2008. This work is distributed under
the Creative Commons Attribution 3.0 License.



Application of the Aventech AIMMS20AQ airborne probe for turbulence measurements during the Convective Storm Initiation Project

K. M. Beswick¹, M. W. Gallagher¹, A. R. Webb¹, E. G. Norton¹, and F. Perry²

¹School of Earth, Atmosphere and Environmental Sciences, University of Manchester, UK

²School of Earth and Environment, University of Leeds, UK

Received: 13 November 2006 – Published in Atmos. Chem. Phys. Discuss.: 7 March 2007

Revised: 3 August 2008 – Accepted: 12 August 2008 – Published: 11 September 2008

SCOUT-O3/ACTIVE High-altitude Aircraft Measurements around Deep Tropical Convection

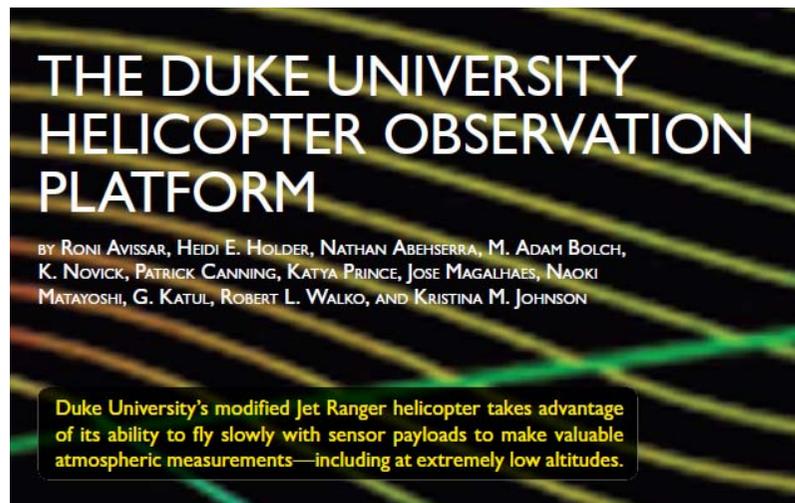
BY G. VAUGHAN, C. SCHILLER, A. R. MACKENZIE, K. BOWER,
T. PETER, H. SCHLAGER, N. R. P. HARRIS, AND P. T. MAY

A multinational field campaign in Australia studied the effect of deep convection on the composition of the tropical tropopause layer.



Max ht
21 km

M-55 Geophysica: in situ
microphysics and chemistry,
nadir lidar, chemical remote sensing

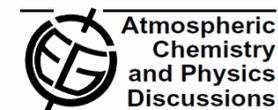


Atmos. Chem. Phys. Discuss., 10, 26437–26472, 2010

www.atmos-chem-phys-discuss.net/10/26437/2010/

doi:10.5194/acpd-10-26437-2010

© Author(s) 2010. CC Attribution 3.0 License.



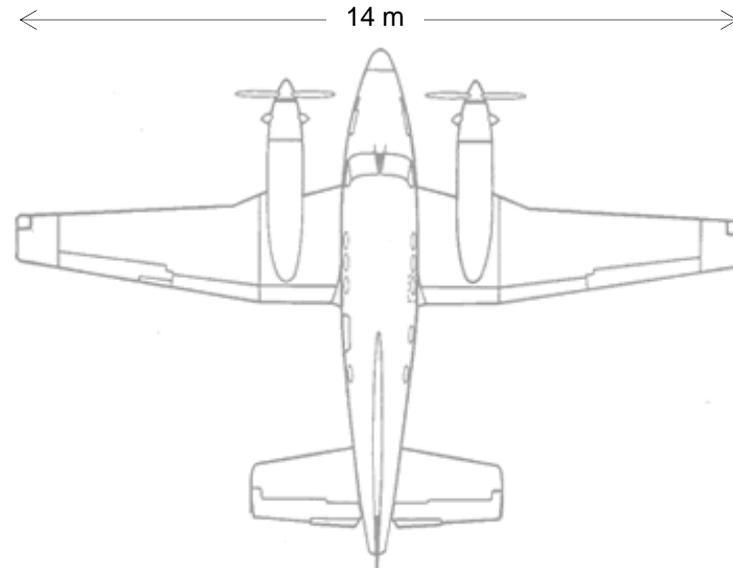
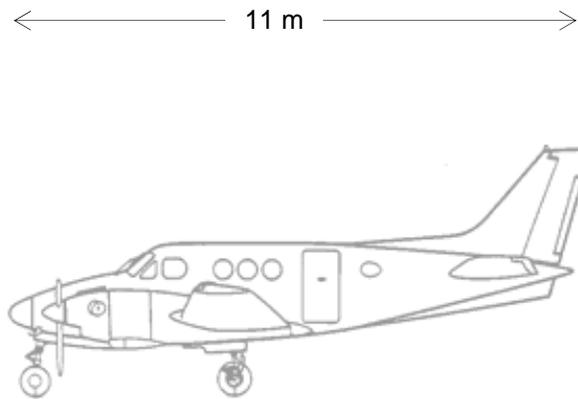
This discussion paper is/has been under review for the journal Atmospheric Chemistry and Physics (ACP). Please refer to the corresponding final paper in ACP if available.

VOCALS-CUpEx: the Chilean Upwelling Experiment

R. D. Garreaud^{1,4}, J. A. Rutllant^{1,2}, R. C. Muñoz¹, D. A. Rahn¹, M. Ramos², and D. Figueroa³

¹Department of Geophysics, Universidad de Chile, Santiago, Chile

Beechcraft King Air BE 90 - DGAC



Powerplants

- Two 373kW PT6A-6 turboprops driving three blade constant speed Hartzell propellers.

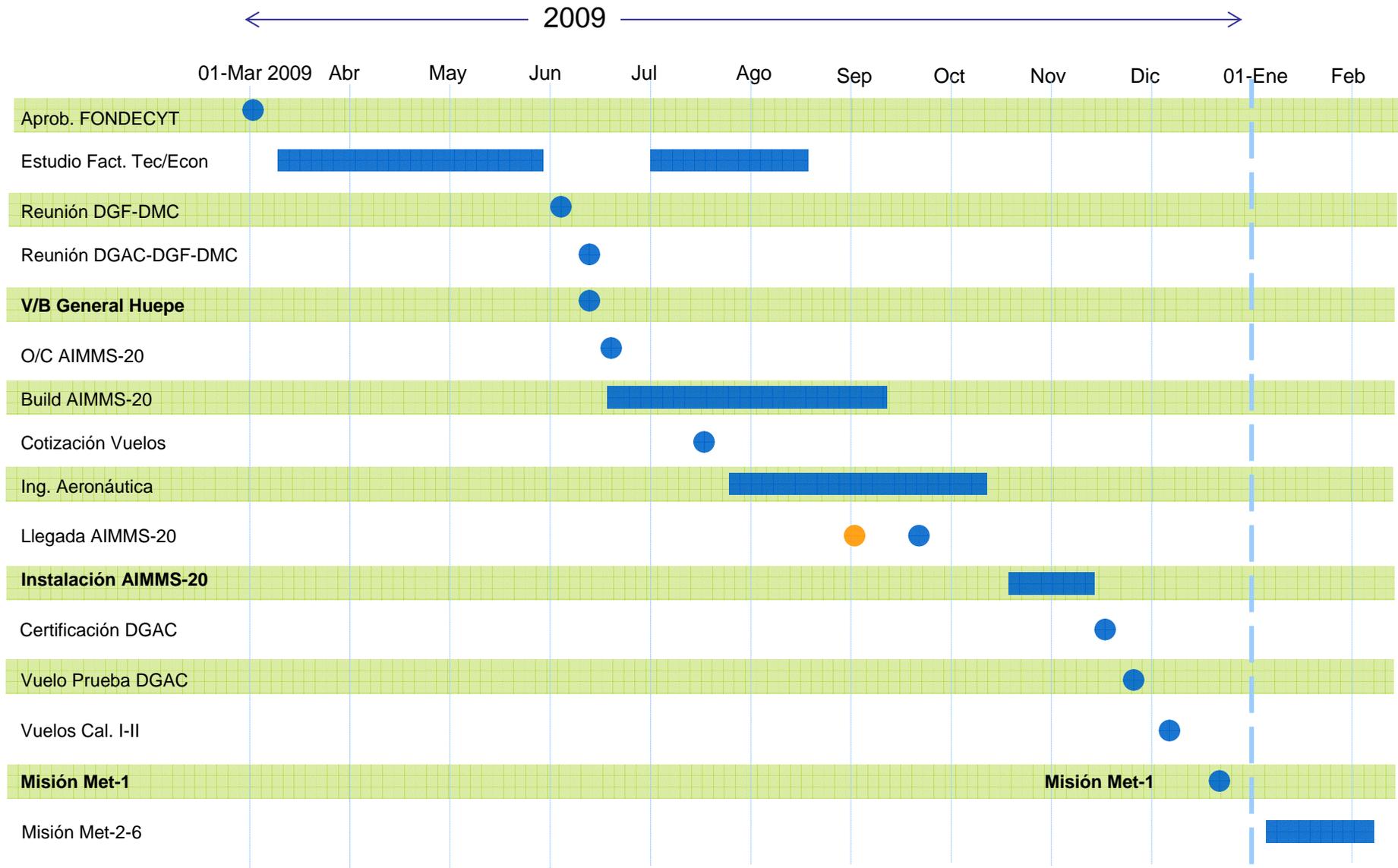
Performance

- Max speed 450km/h (243kt)
- max cruising speed 435km/h (235kt)
- Initial rate of climb 1900ft/min
- Range with reserves 2520km (1360nm).

Weights / Dimensions

- Empty equipped 2412kg (5318lb)
- max takeoff 4218kg (9300lb).
- Wing span 13.98m (45ft 11in)
- Length 10.82m (35ft 6in)
- Height 4.47m (14ft 8in).

Proyecto AIMMS-20 en BE90



Proyecto AIMMS-20 en BE90

Actividad	Responsables	Costo (K\$)	Financiamiento
Estudio Factibilidad Técnico / Económica	IDETEC (J. Sainz) DGF (R. Muñoz)	600	Fondecyt 1090492
Desarrollo AIMMS-20	AVENTECH Canada (B. Woodstock)	16.000	Fondecyt 1090492 DGF-UCH
Ingeniería Aeronáutica	Aeroservicios S.A. (N. Sanhueza)	3.400	Fondecyt 1090492
Importación AIMMS-20	DGF	3.500	Fondecyt 1090492
Instalación AIMMS-20	Mantenimiento DGAC (M. Schönherr y equipo)	10.000*	DGAC
Calibración AIMMS-20	IDETEC (J. Sainz)	1.400	DGF-UCH
Planes de Vuelo	Operaciones DGAC (H. Oliva, J. Amador)		DGAC
Misiones Científicas	DGF (Garreud et al.) SIAN-DGAC (Blanco, Morales, Rossi)	14.000	Fondecyt 1090492

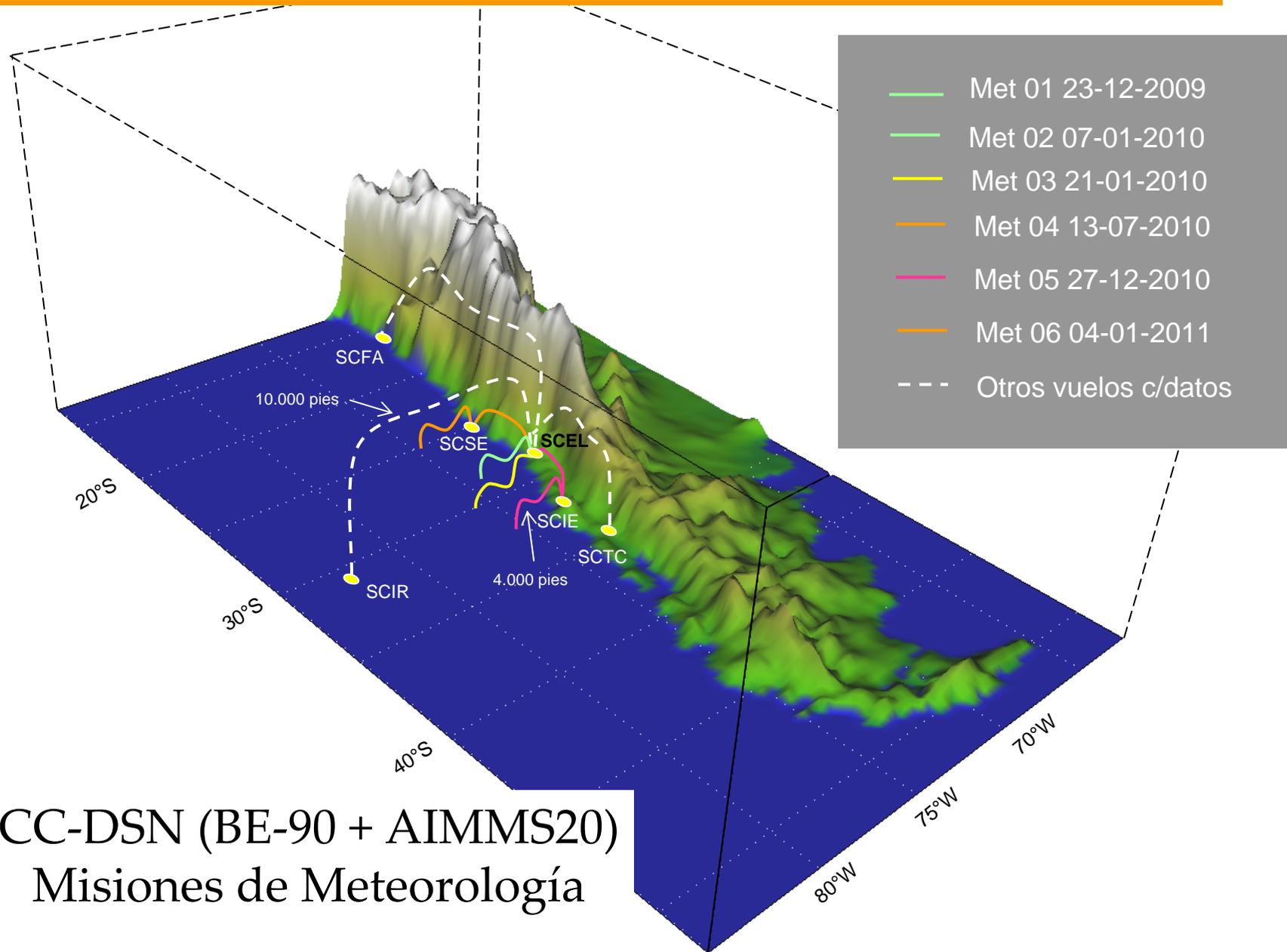
Proyecto AIMMS-20 en BE90



ODMS
(Logger)

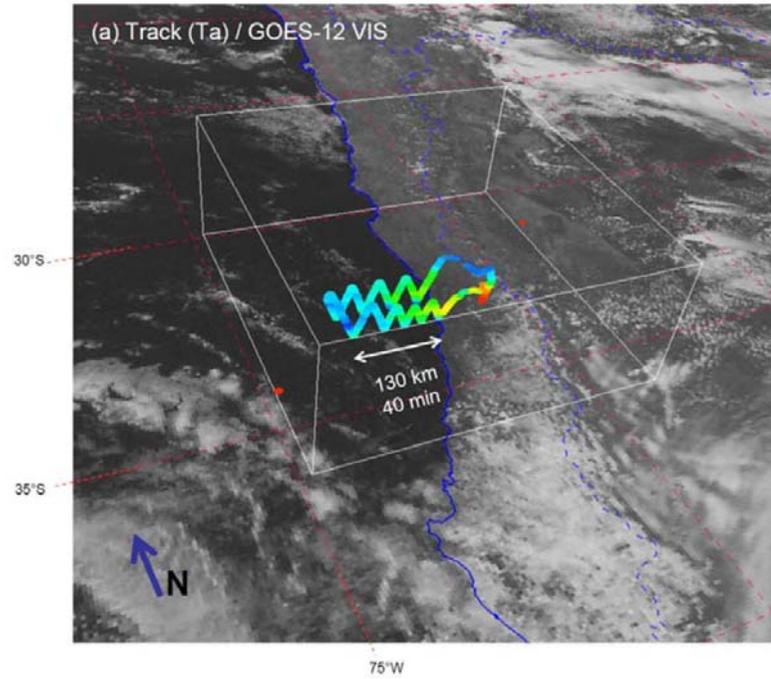


Proyecto AIMMS-20 en BE90



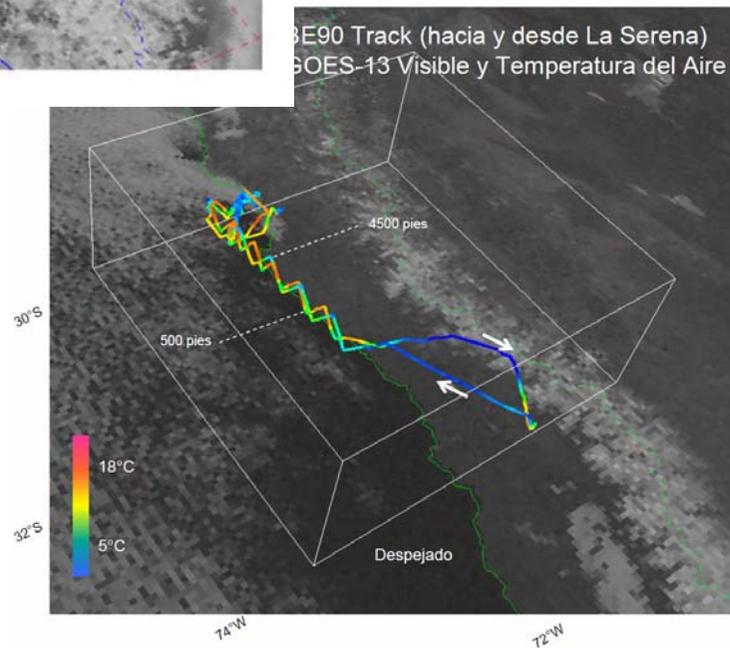
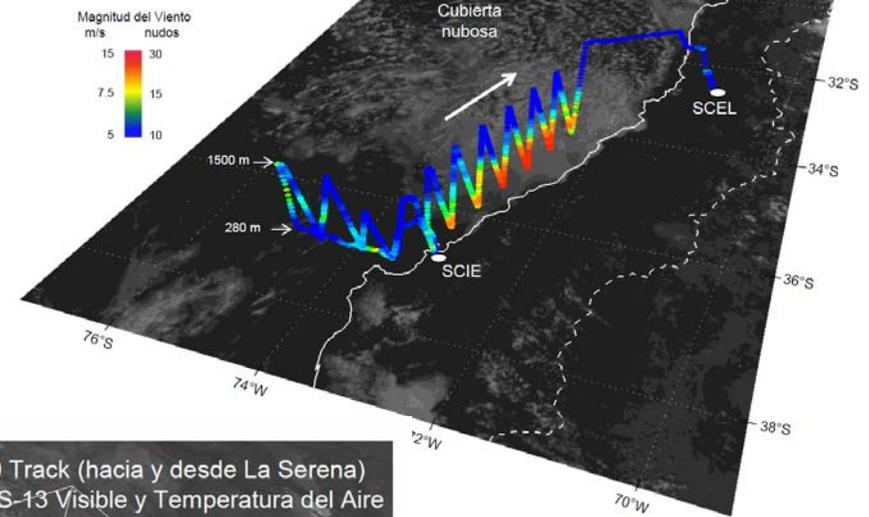
CC-DSN (BE-90 + AIMMS20)
Misiones de Meteorología

Misión Met-X

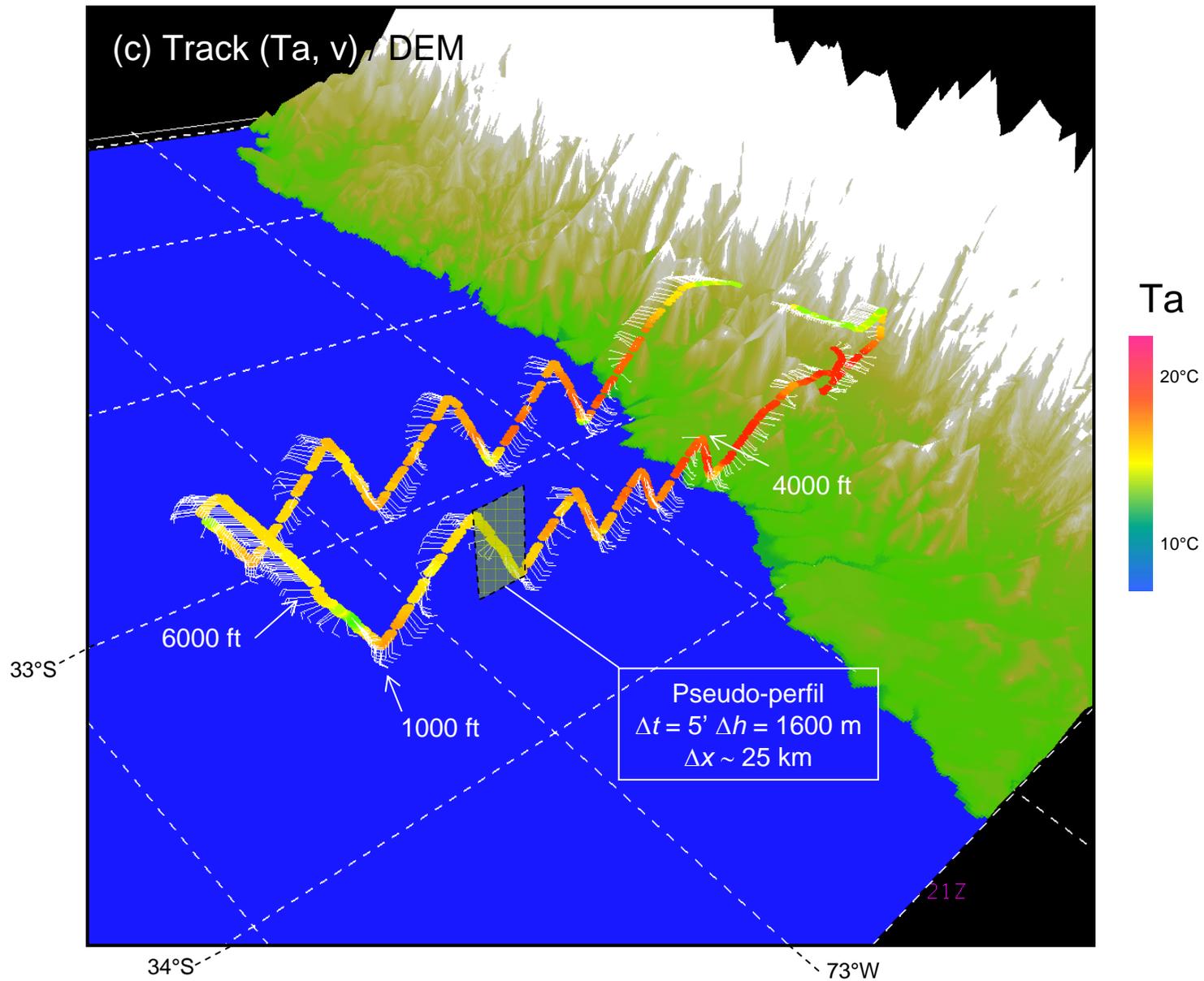


Misión Arauco 1

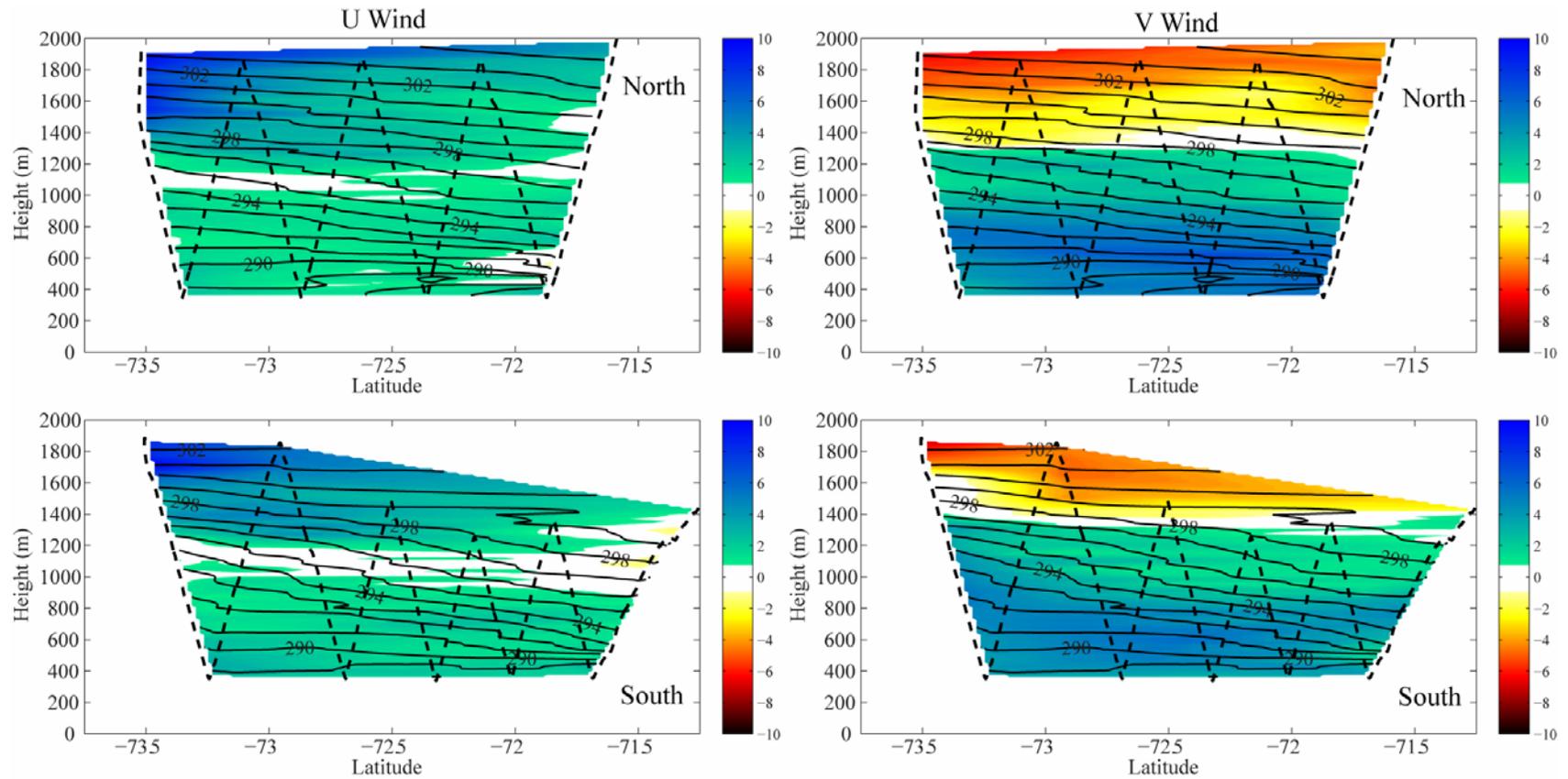
Vuelo Arauco-SCIE-SCEL
29-12-2010 14-17 HL



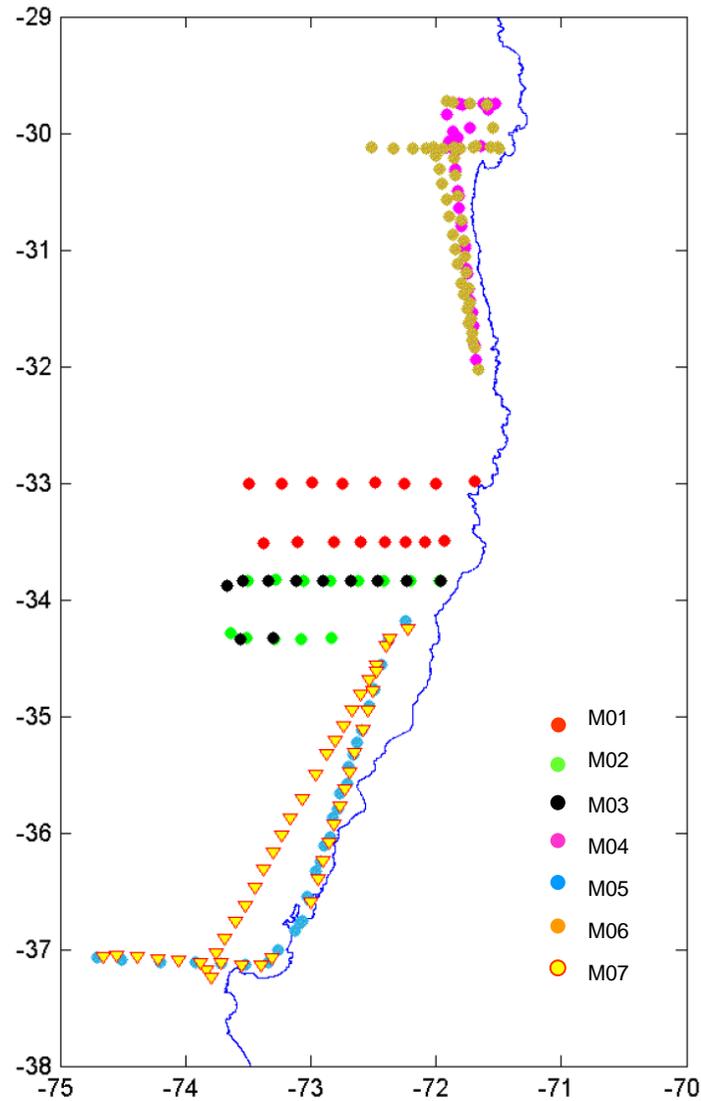
Misión Met-1



Misión Met-1

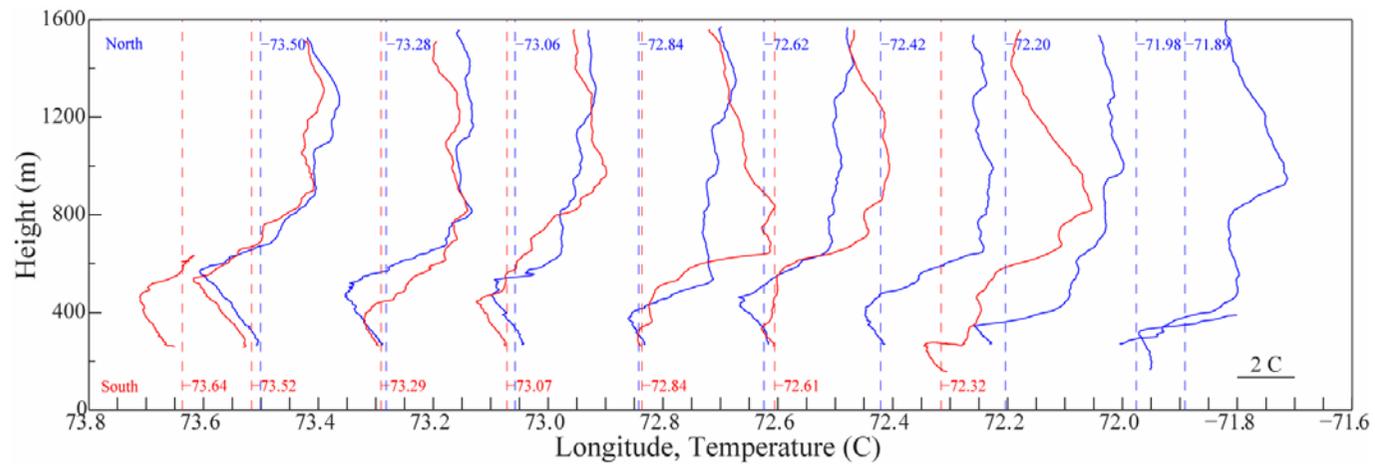
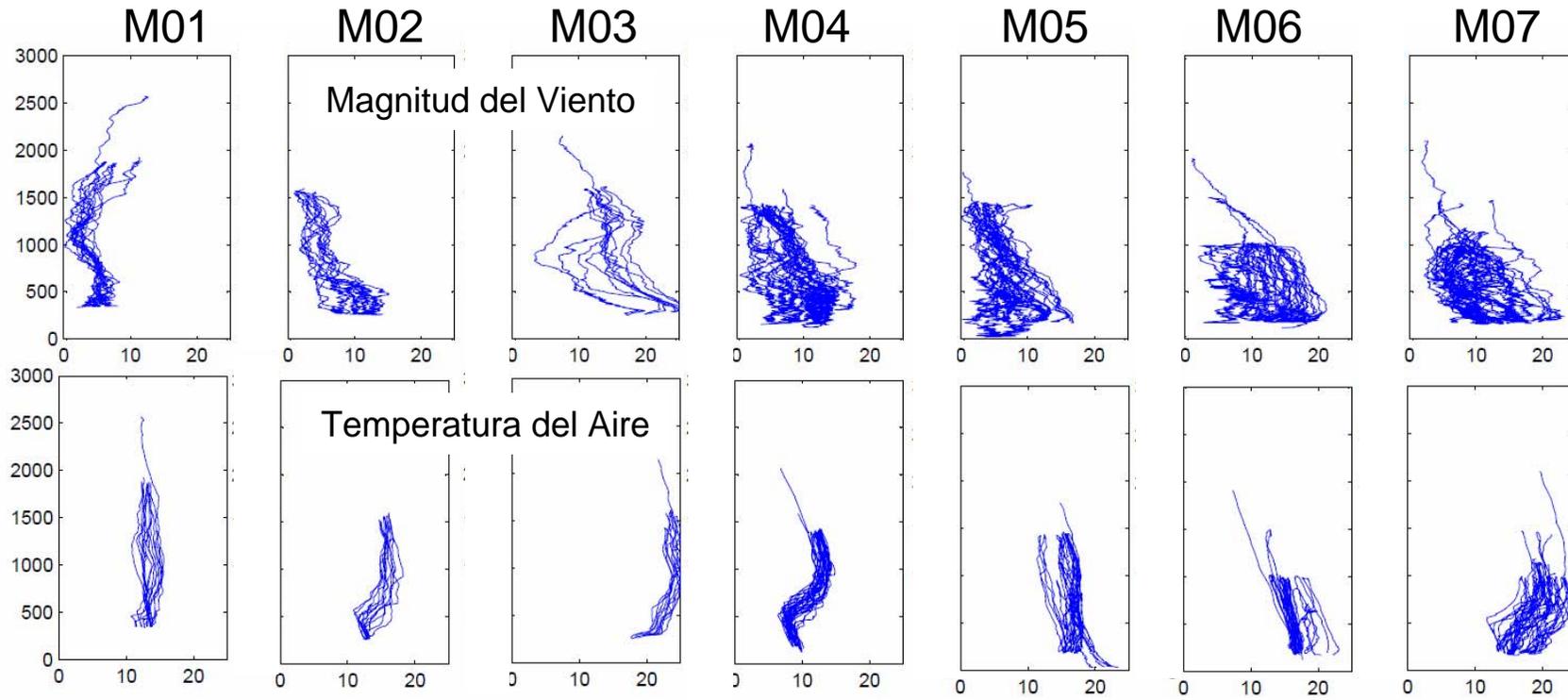


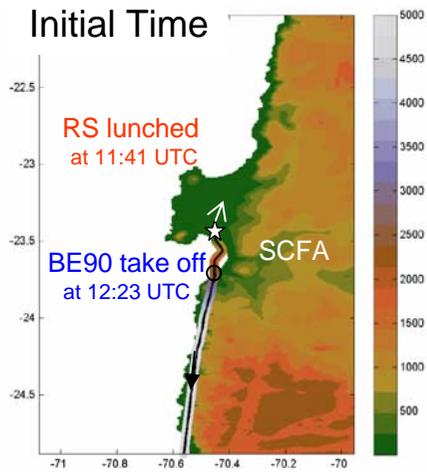
219 Pseudo Sondeos



RS equivalentes...
219 × 200 ~ 40.000 US\$

219 Pseudo Sondeos

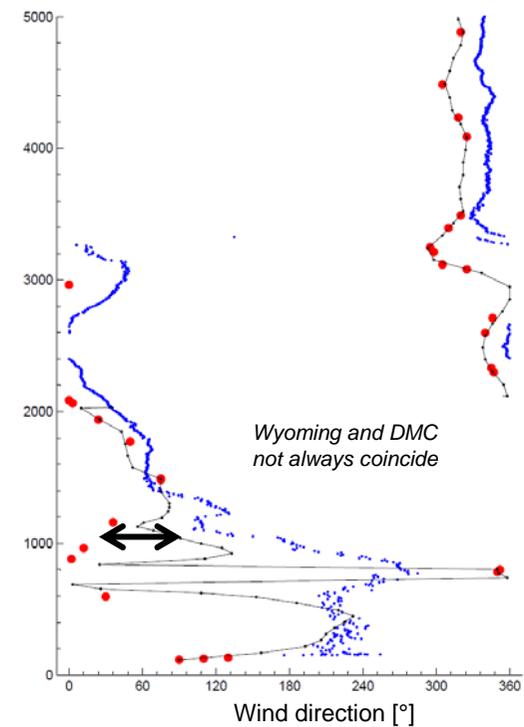
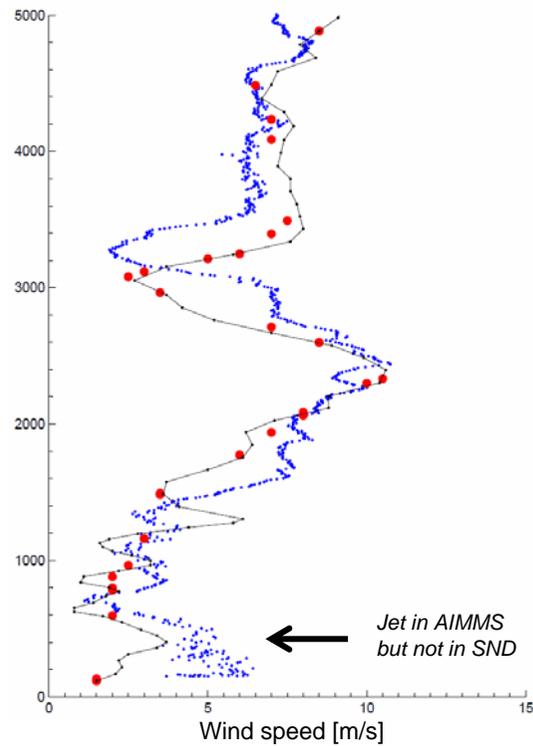
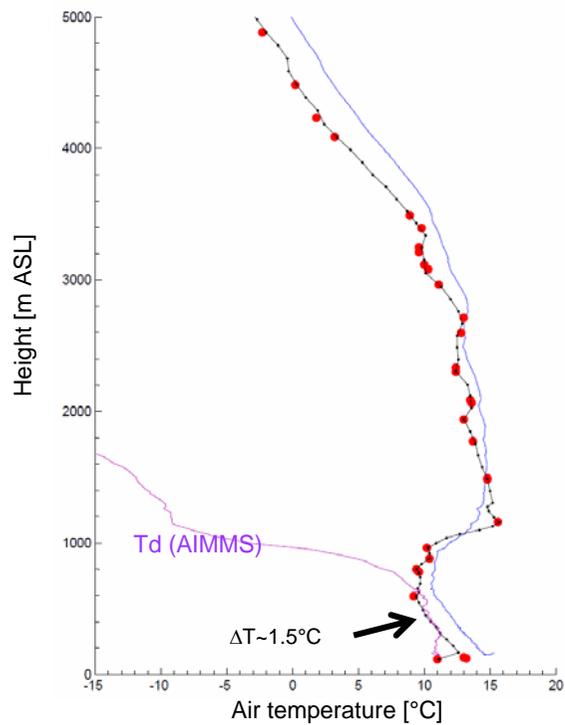




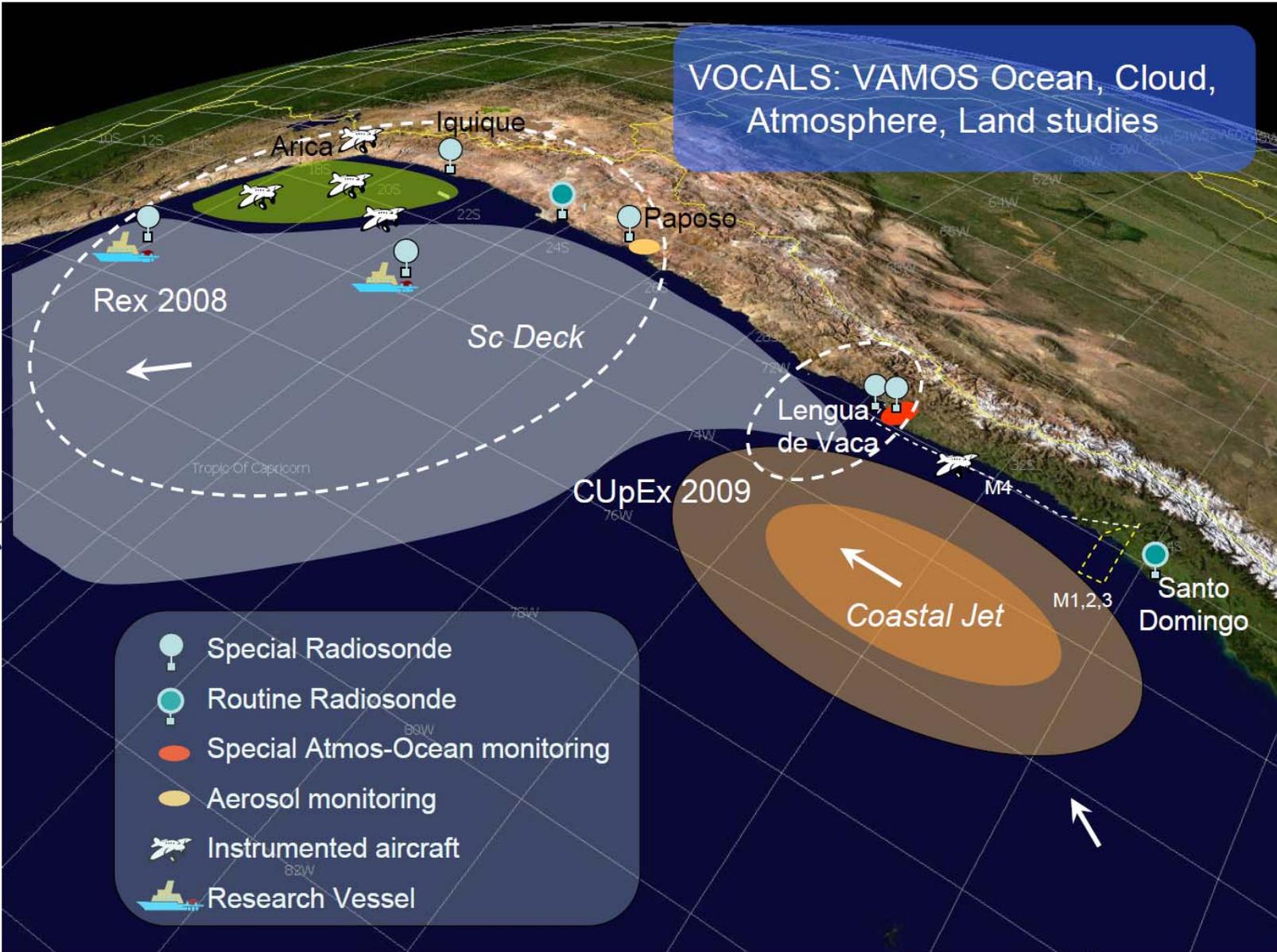
AIMMS@BE90 compared against Radiosonde at Antofagasta, Chile (SCFA)

October 14, 2010

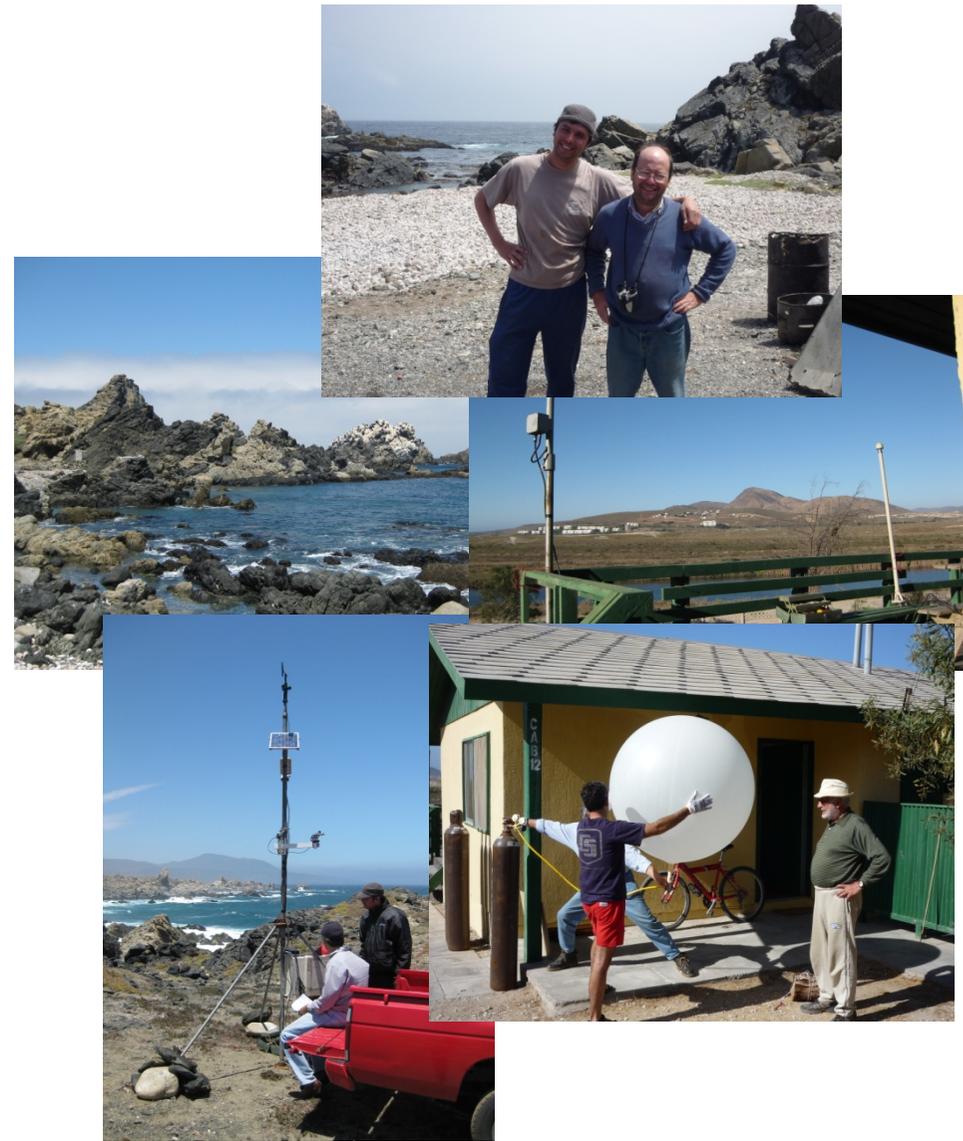
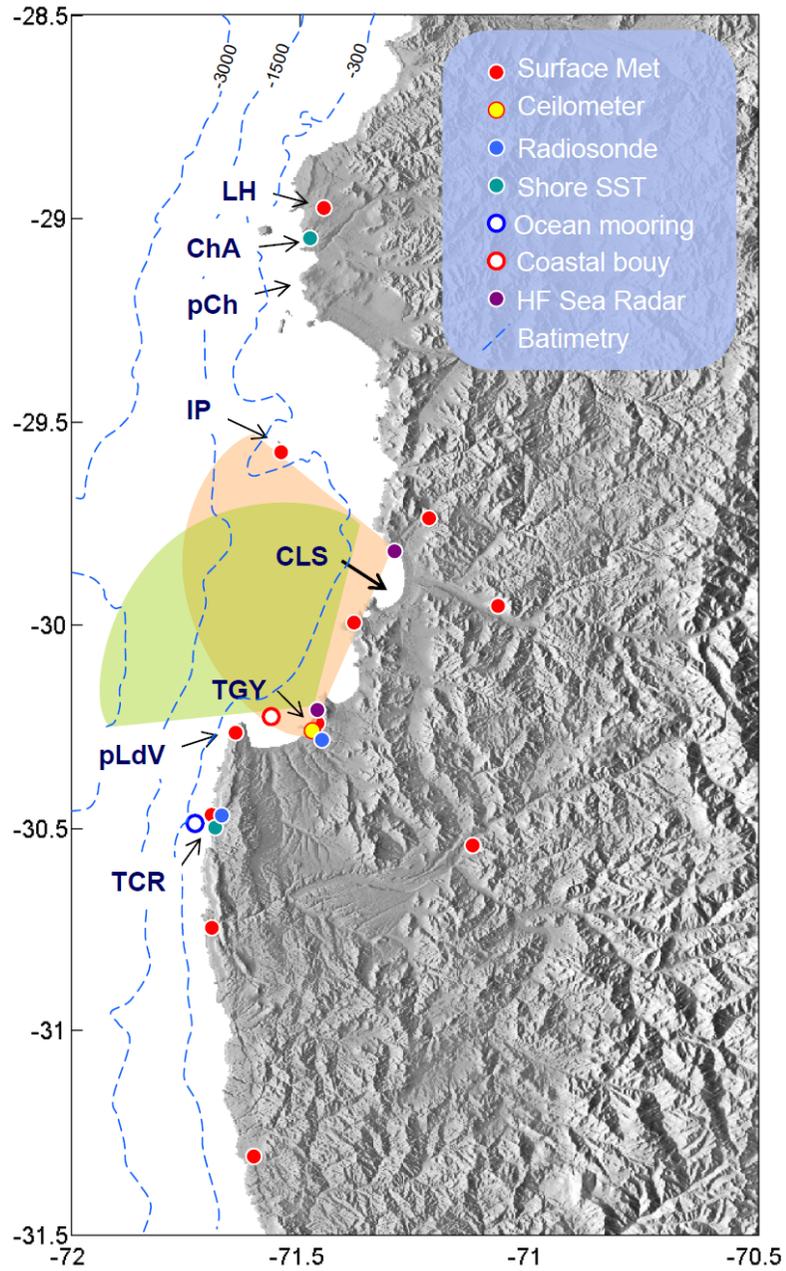
- AIMMS @ BE90
- RAOBS (U. Wyoming)
- RAOBS (Original)



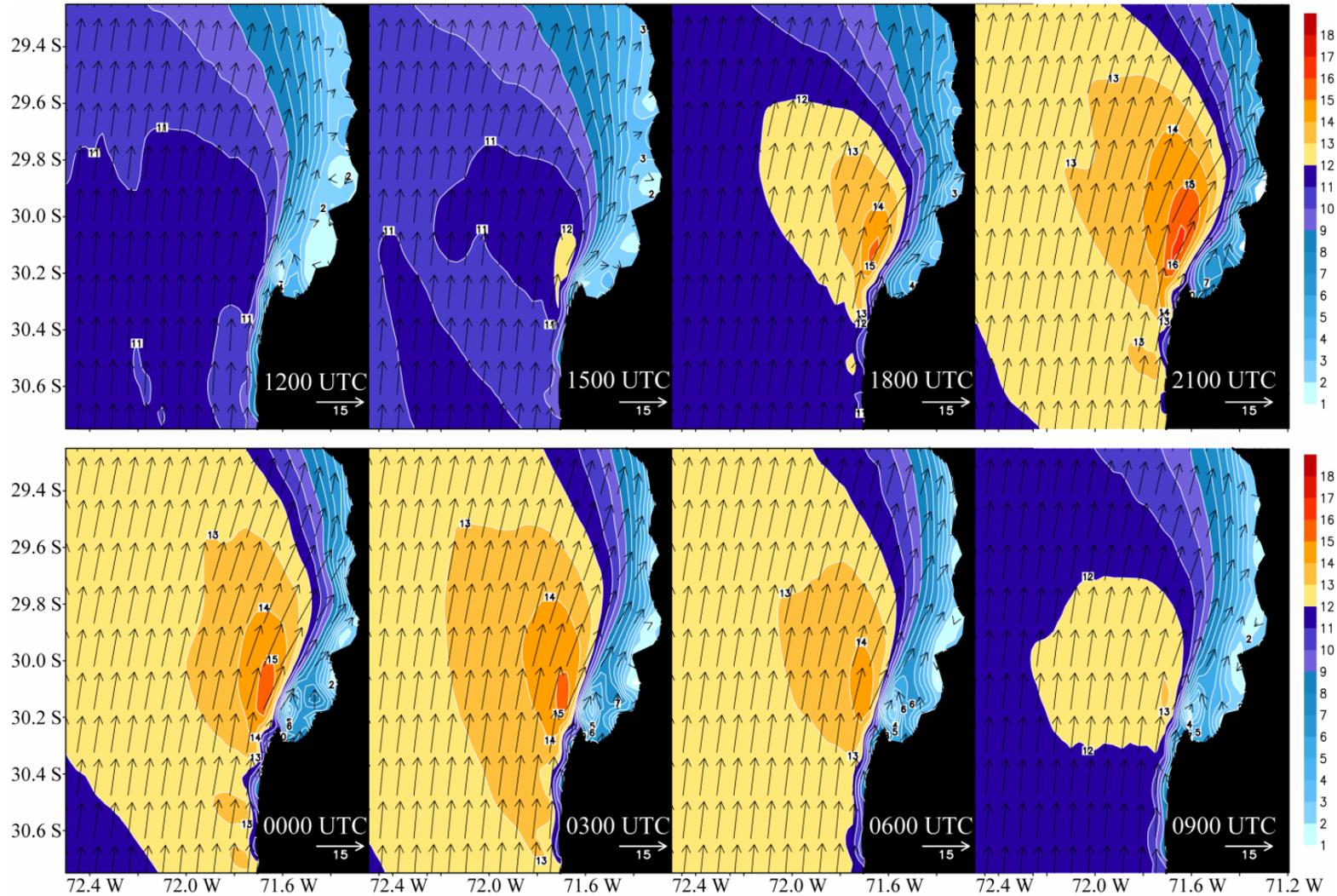
VOCALS: VAMOS Ocean, Cloud, Atmosphere, Land studies



CUpEx sites



Mean diurnal cycle during CUpEx: Sfc winds (WRF 3km)



Misión Tongoy 02

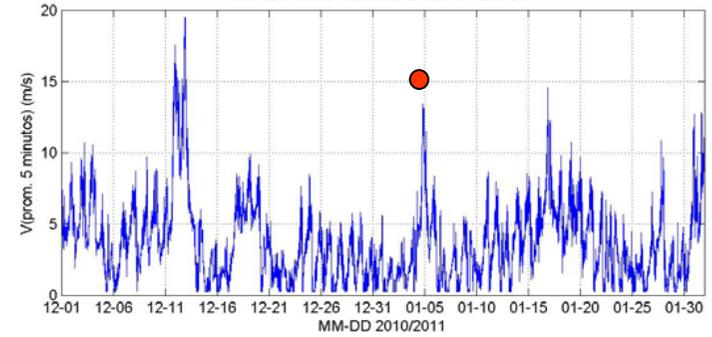
La Serena (SCSE) – Santiago (SCEL) leg
Wind speed; Altitude range: 170-220 m ASL

04-01-2011 15-16 HL

71.5°W

30°S

Velocidad Viento Talcaruca Dic 2010 - Ene 2011

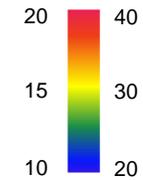


SCSE

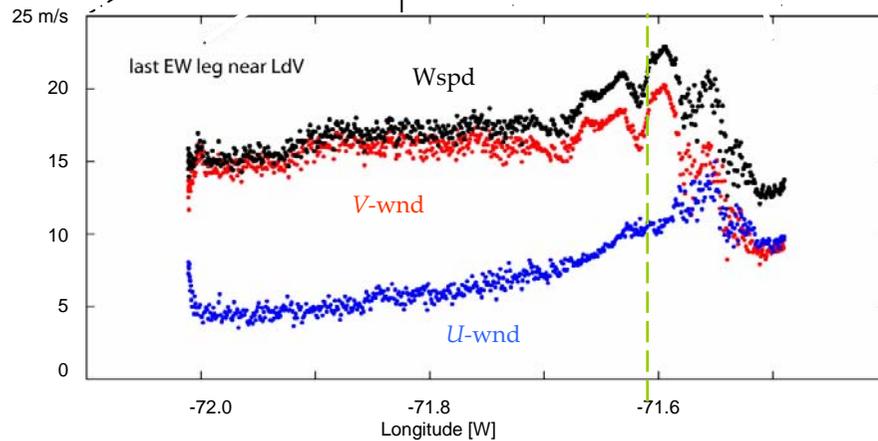
Tongoy

Punta Lengua de Vaca

Wind speed
m/s Knots

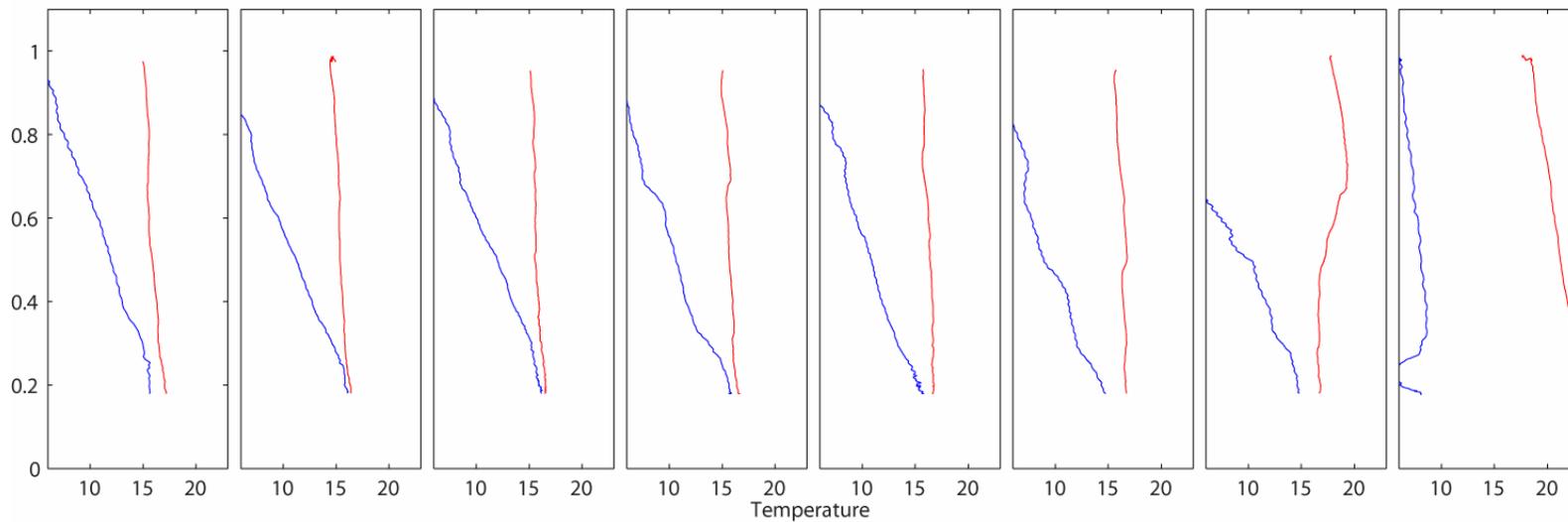
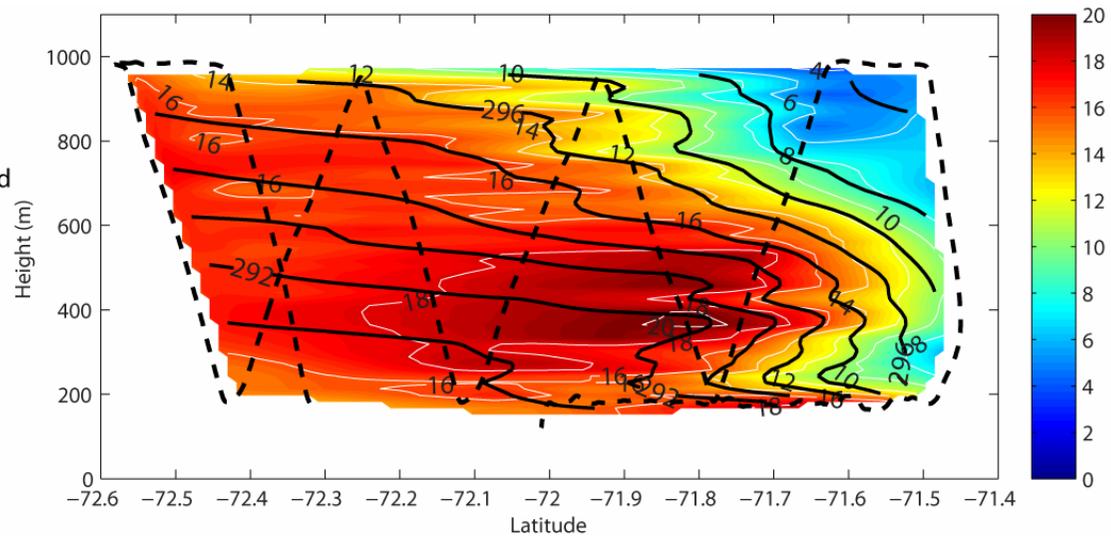


31°S



Afternoon
LdV Saw and
Isobaric Leg

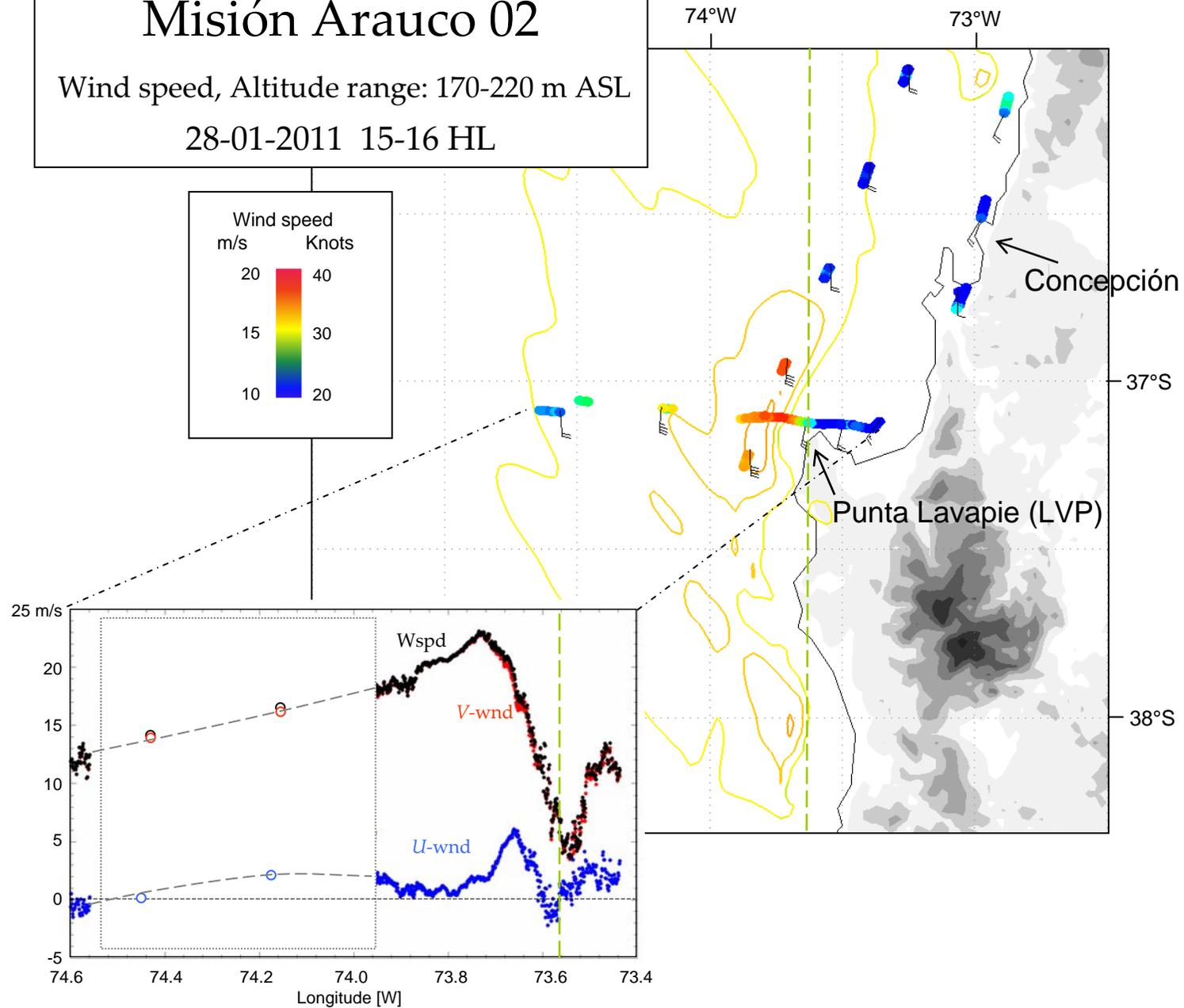
Color: windspeed
Theta: contours



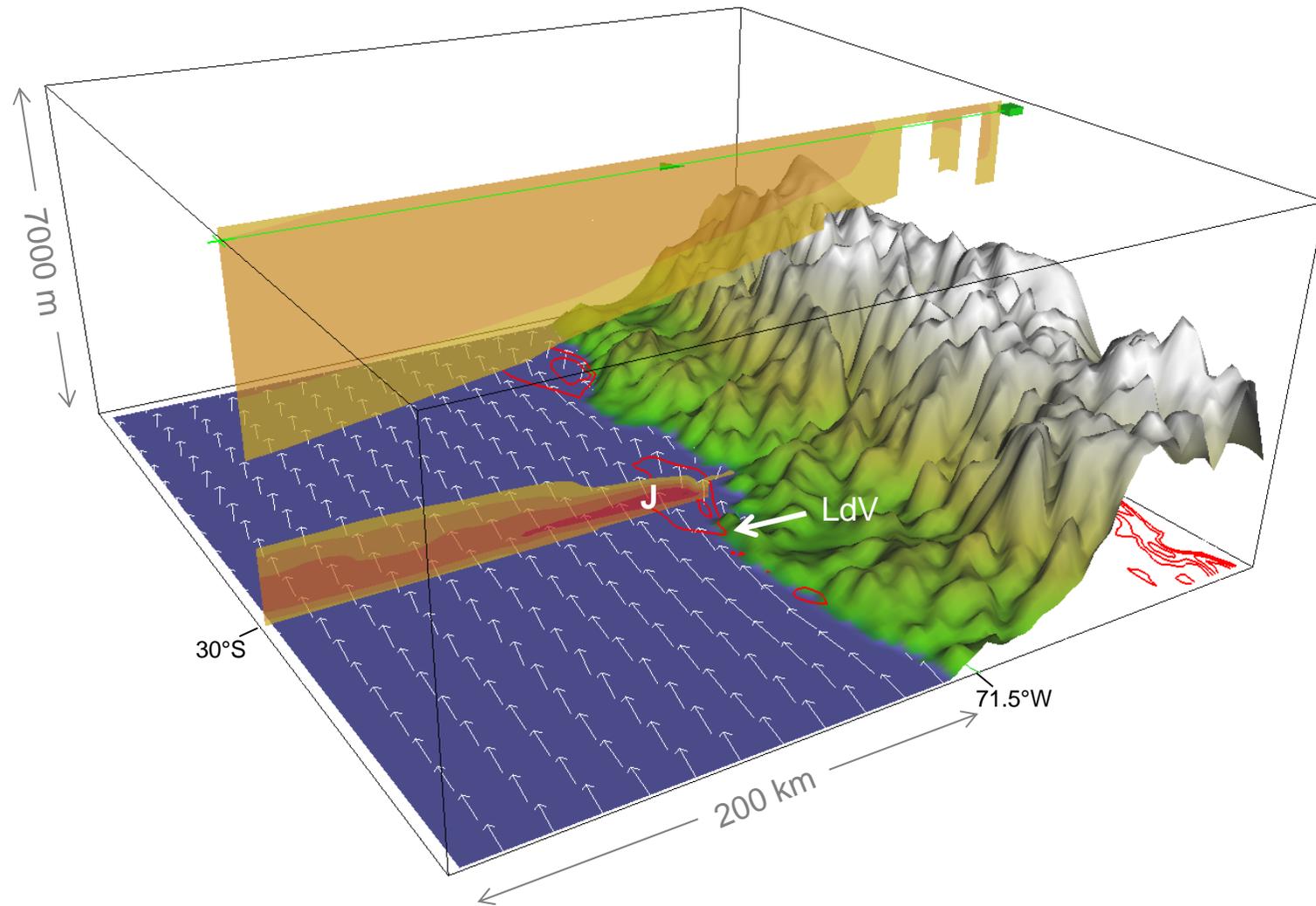
Misión Arauco 02

Wind speed, Altitude range: 170-220 m ASL

28-01-2011 15-16 HL

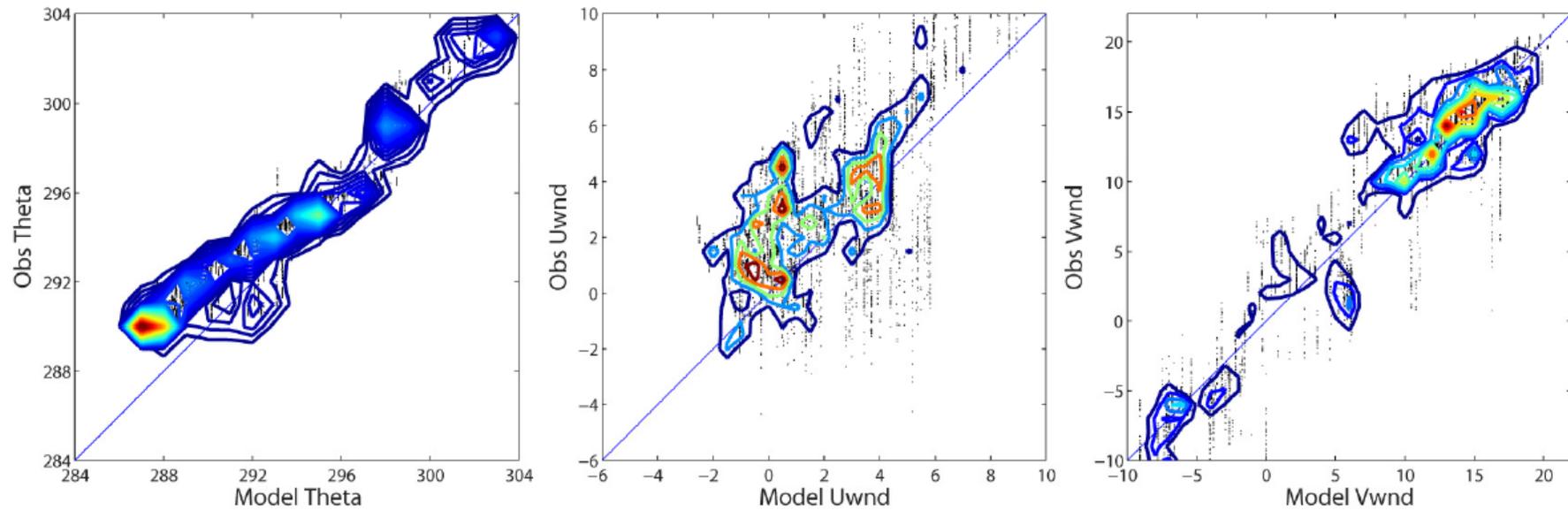


Simulación Numérica (WRF-3km) del Jet costero LdV



Simulación Numérica (WRF-3km) del Jet costero LdV

Comparación punto-a-punto (lat,lon,z,tiempo), Misión M05



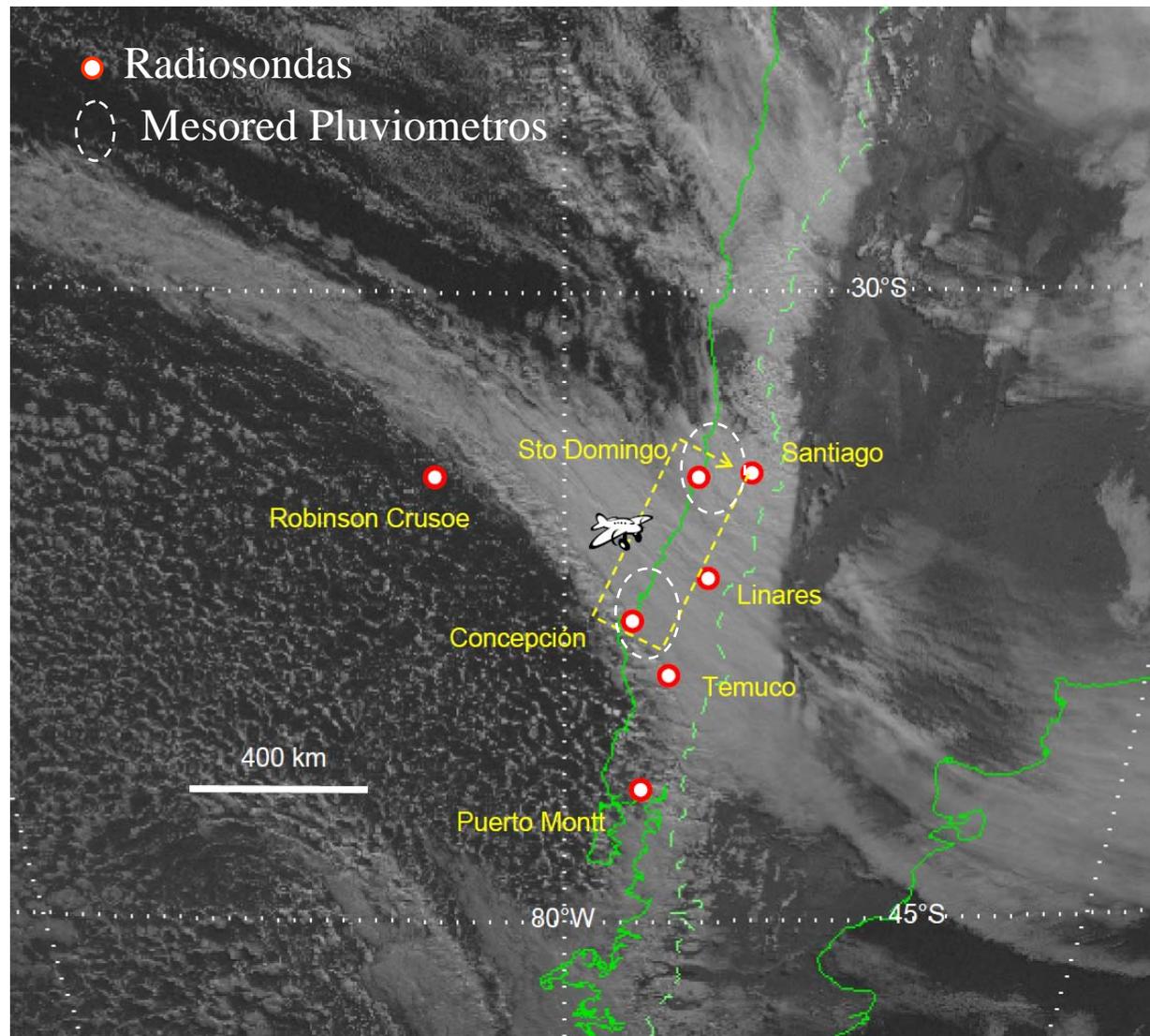
Acciones futuras

- Formalizar acuerdo DGF-UCH con DGAC para mantener el AIMMS-20 en el BE90.
- Activación del AIMMS-20 (Switch CPM On/Off) en cada vuelo.
- Protocolo de libre acceso de datos AIMMS-20 entre DGF, DMC, DGAC y generación de “Atlas del Aire”
- Permitir al DGF-UCH realización de vuelos científicos en el BE90, financiados por UCH a precio de costo.
- Adquisición e instalación de un sensor infrarrojo de temperatura superficial (Heitronic 19.85, US\$ 30.000).

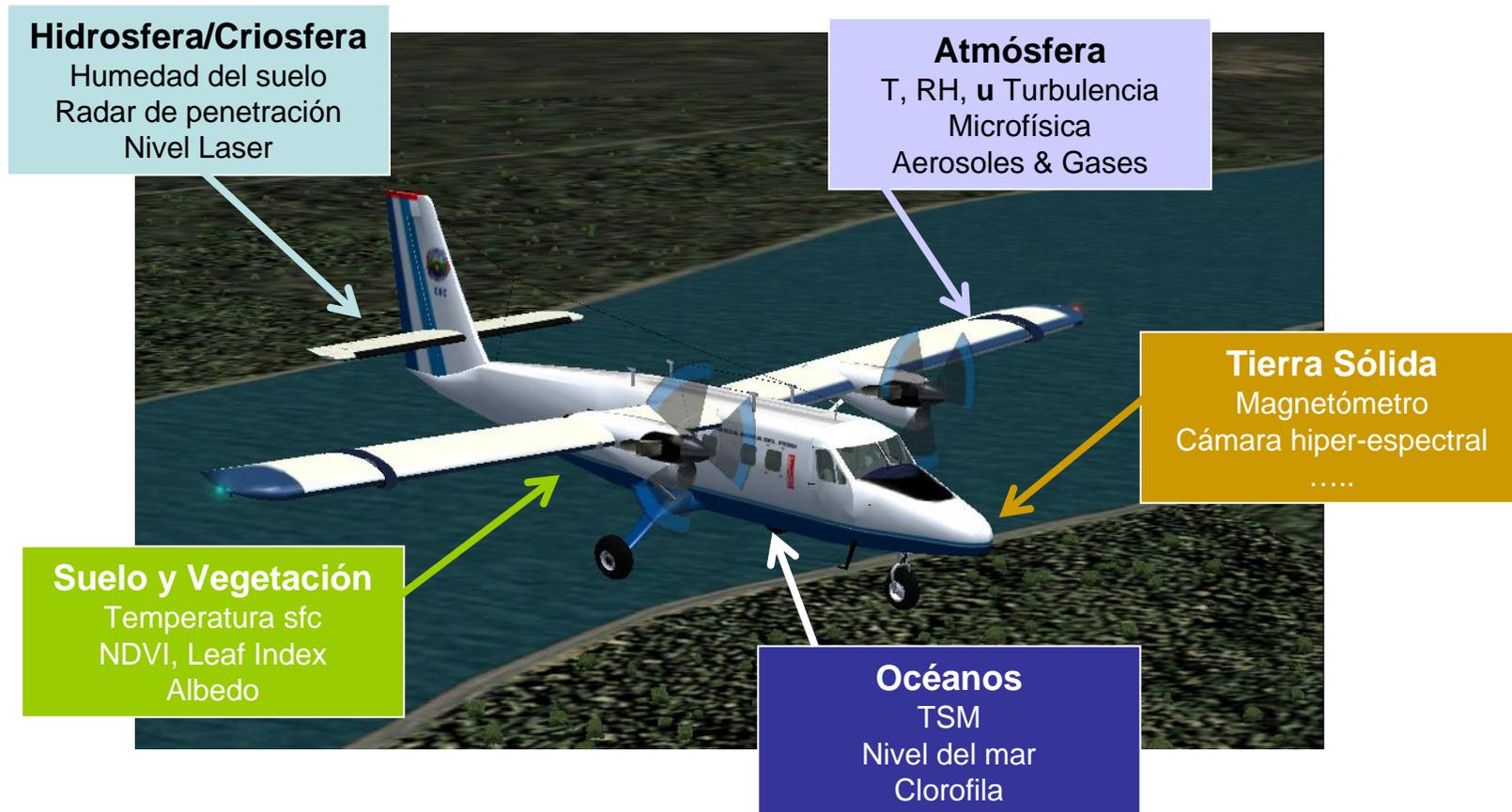


Frontal modification by complex topography in south-central Chile

Proyecto Fondecyt (2011-2013) por R. Garreaud, M. Falvey y A. Montecinos
DGF-UCh + DGEO-UdeC con apoyo de DMC/DGAC/CENMA



Plataforma Aérea para Geociencias CONICYT * DGAC * UGEO



Operación científica similar (pero mas sencilla) que cruceros CIMAR
Instituciones científicas pagan horas de vuelo

Conclusiones

- El haber dotado a una plataforma área tripulada (BE90 DGAC) de un sistema de medición de datos meteorológicos de alta calidad (AIMMS-20) representa un avance importante para las ciencias atmosféricas en nuestro país.
- Mas allá de concretar un objetivo central del proyecto Fondecyt 1090492, el AIMMS-20 @ BE90 genera oportunidades significativas para la realización de estudios en meteorología y calidad del aire.
- Colaboración inter-institucional (DGF/UCH – DMC – DGAC) permitió una excelente ejecución del proyecto. Agradecimiento a todos los participantes, especialmente al Gral. Director Huepe y Alarcon, Gral. Oliva-Haupt, Directora Myrna Araneda, Ing. Marcel Schoenerr.
- AIMMS-20 ha demostrado un excelente desempeño en el BE90. Datos de alta calidad en vuelos muy bien desarrollados.
- Potencial uso de AIMMS-20 @ BE90 a otros proyectos específicos y avanzar hacia el desarrollo de una aeronave para geociencias