

**ESTUDIO DE LOS APARATOS GLACIARES DEL PIRINEO  
ESPAÑOL MEDIANTE TELEDETECCIÓN**

Para el presente estudio se han obtenido imágenes del satélite Quick-Bird durante el verano de 2004. Estas imágenes han sido georreferenciadas y corregidas sus deformaciones con el fin de poder dibujar y medir las superficies de hielo en cada aparato glaciar. Así mismo se han dibujado y medido sobre ellas las morrenas de la Pequeña Edad de Hielo (S. XIX), en aquellos glaciares en los que eran claramente identificables.

Así mismo se han obtenido imágenes del mismo satélite durante el verano de 2005, estando en este momento en proceso de corrección y georreferenciación con el fin de poder realizar sobre ellas las correspondientes medidas de superficies y poder compararlas con las de años anteriores.

Las características técnicas del satélite Quick-Bird son:

<b>Quick-Bird</b>			
<b>Descripción de la misión:</b> Quick-Bird es el satélite comercial con la resolución espacial más alta. Fue puesto en órbita en el año 2001.			
<b>Características generales:</b> Quick-Bird dispone de bandas multispectrales y de banda pancromática en el rango del visible y del infrarrojo próximo. En modo pancromático (en blanco y negro) tiene una resolución espacial de 60 cm. Está situado a una altura de 450 km. Para completar una órbita alrededor de la Tierra, tarda 93,5 minutos.			
<b>Características de los sensores de QUICK-BIRD:</b>			
Satélite	Sensor	Intervalo longitudes de onda ( $\mu\text{m}$ )	Tamaño del pixel (m)
Quick-Bird	<b>HRV (multispectral)</b>		
	Banda 1	0.45-0.52	2,4
	Banda 2	0.52-0.60	2,4
	Banda 3	0.63-0.69	2,4
	Banda 4	0.76-0.9	2.4
	<b>Pancromática</b>		
Pancromática	0.45-0.9	0.6	
<b>Aplicaciones:</b> La observación por Quick-Bird permite capturas de objetos como coches, edificios, calles, infraestructura. Estas imágenes sirven para cartografiar la superficie terrestre hasta escalas 1:5.000.			
<a href="http://www.digitalglobe.com/">http://www.digitalglobe.com/</a>			

Las imágenes fueron obtenidas en las siguientes fechas:

28/08/2004: Balaitus, Infierno, Viñemal, Monte Perdido y Posets

3/10/2004: Aneto-Maladeta

31/08/2005: Aneto-Maladeta y Posets

15/09/2005: Balaitus, Infierno y Viñemal

20/09/2005: Monte Perdido (no disponible)

Sólo se han obtenido imágenes satélite de aquellos aparatos glaciares en los que todavía existen glaciares activos.

Por otra parte, se ha conseguido dibujar y medir los límites de dichos glaciares en 1946, 1957 y 1983 a partir de fotografías aéreas existentes de aquella época. Estos vuelos fotogramétricos son los siguientes:

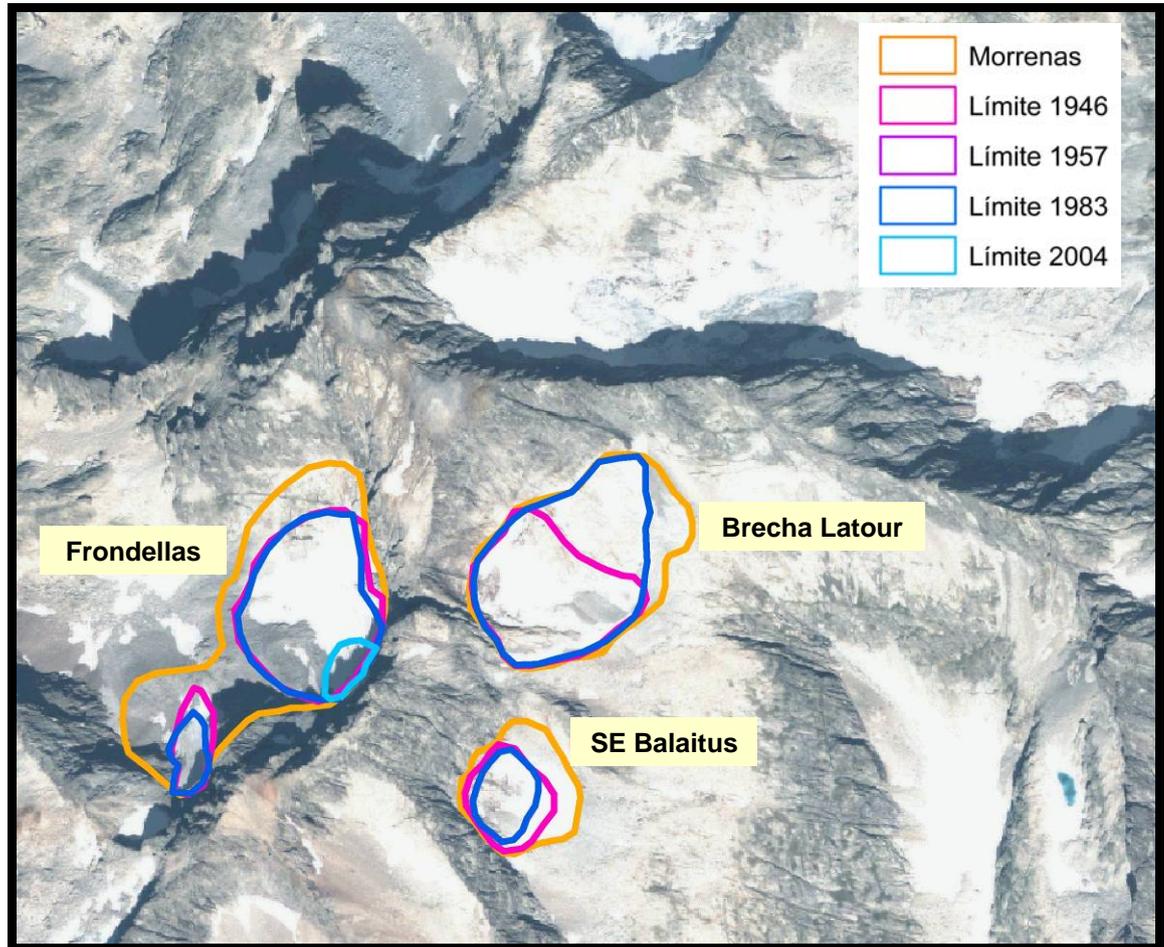
1946: Serie A e IGN francés

1957: Vuelo americano

1983: INEGLA. Escalas de vuelo 1:25.000 y 10.000

A continuación se presentan las imágenes satélite con los límites de los glaciares en esos años, así como las tablas comparativas de las superficies calculadas y las dimensiones de los correspondientes glaciares.

## MACIZO DE BALAITUS



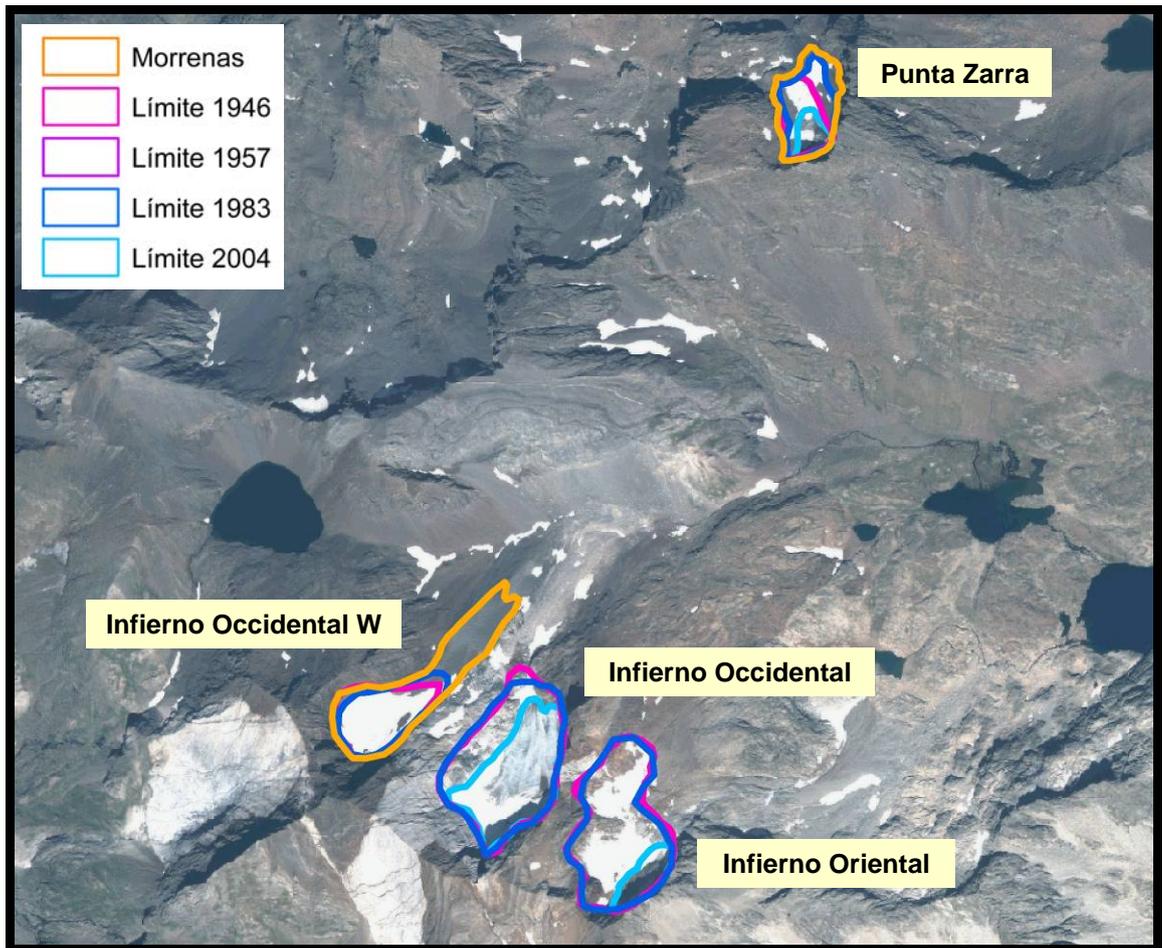
Macizo	Glaciar	Superficie (ha)				
		Morrena	1946	1957	1983	2004
Balaitus	Frondeillas	11.1	6.1	Nevado	5.0	0.5
	Brecha Latour	8.2	4.4	Nevado	7.3	0.0
	SE Balaitus	2.9	1.7	Nevado	1.1	0.0

Macizo	Glaciar	Dimensiones (m)									
		Morrena		1946		1957		1983		2004	
		Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
Balaitus	Frondeillas	300	595	260	290	Nevado	Nevado	260	290	60	110
	Brecha Latour	400	275	230	260	Nevado	Nevado	400	250	0	0
	SE Balaitus	210	200	150	140	Nevado	Nevado	115	120	0	0



Imagen Quick-Bird original, sin corregir. 15/09/2005

## MACIZO DEL INFIERNO



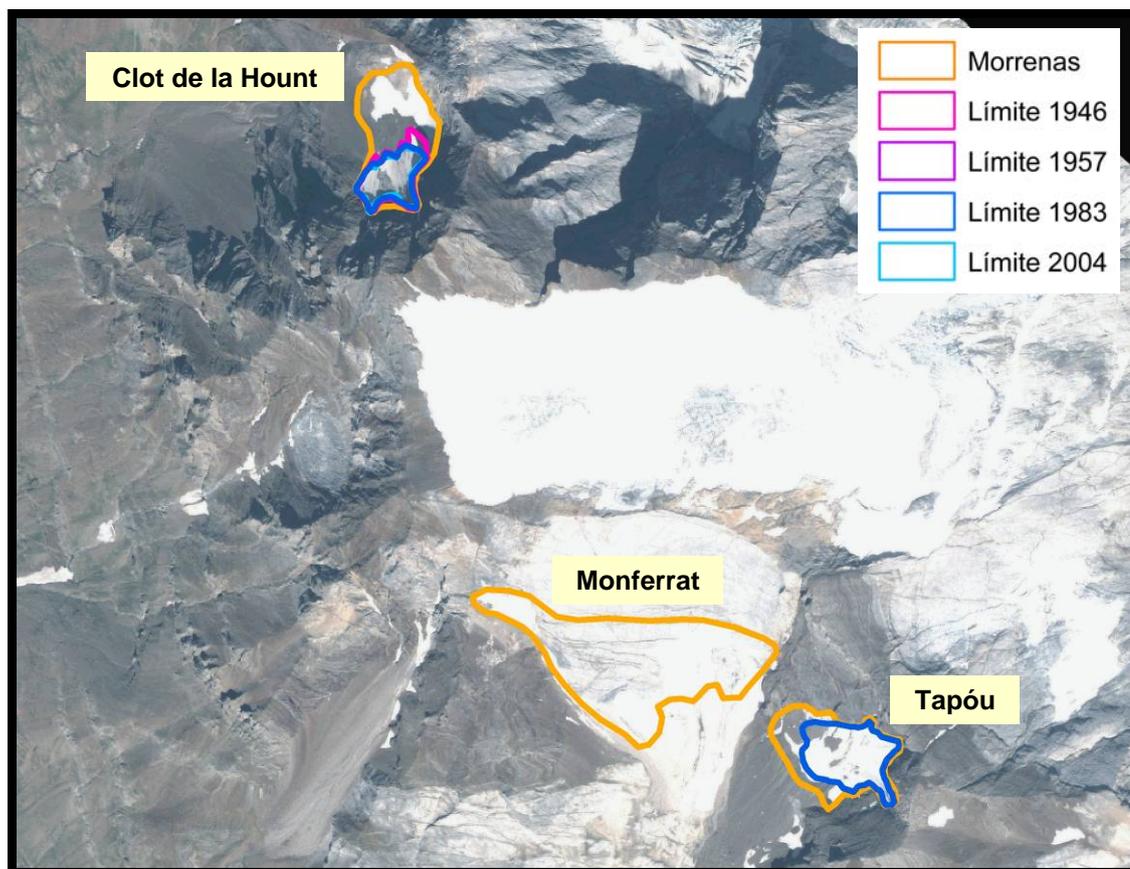
Macizo	Glaciar	Superficie (ha)				
		Morrena	1946	1957	1983	2004
Infierno	Punta Zarra	3.1	1.7	Nevado	2.3	0.7
	Infierno Occidental W	5.5	2.9	Nevado	2.9	0.0
	Infierno Occidental		7.7	Nevado	7.7	5.0
	Infierno Oriental		6.9	Nevado	6.7	1.1

Macizo	Glaciar	Dimensiones (m)									
		Morrena		1946		1957		1983		2004	
		Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
Infierno	Punta Zarra	260	185	185	120	Nevado	Nevado	220	140	105	105
	Infierno Occidental W	560	180	265	180	Nevado	Nevado	300	150	0	0
	Infierno Occidental			455	270	Nevado	Nevado	430	270	400	235
	Infierno Oriental			420	260	Nevado	Nevado	420	260	80	210



Imagen Quick-Bird original, sin corregir. 15/09/2005

## MACIZO DE VIÑEMAL



Macizo	Glaciar	Superficie (ha)				
		Morrena	1946	1957	1983	2004
Viñemal	Clot de la Hount	4.1	1.5	Nevado	1.2	1.2
	Monferrat	9.9	Sin foto	Nevado	0.0	0.0
	Tapóu	4.0	Sin foto	Nevado	2.4	0.0

Macizo	Glaciar	Dimensiones (m)									
		Morrena		1946		1957		1983		2004	
		Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
Viñemal	Clot de la Hount	315	180	170	175	Nevado	Nevado	140	170	140	170
	Monferrat	330	680	Sin foto	Sin foto	Nevado	Nevado	0	0	0	0
	Tapóu	220	315	Sin foto	Sin foto	Nevado	Nevado	165	250	0	0

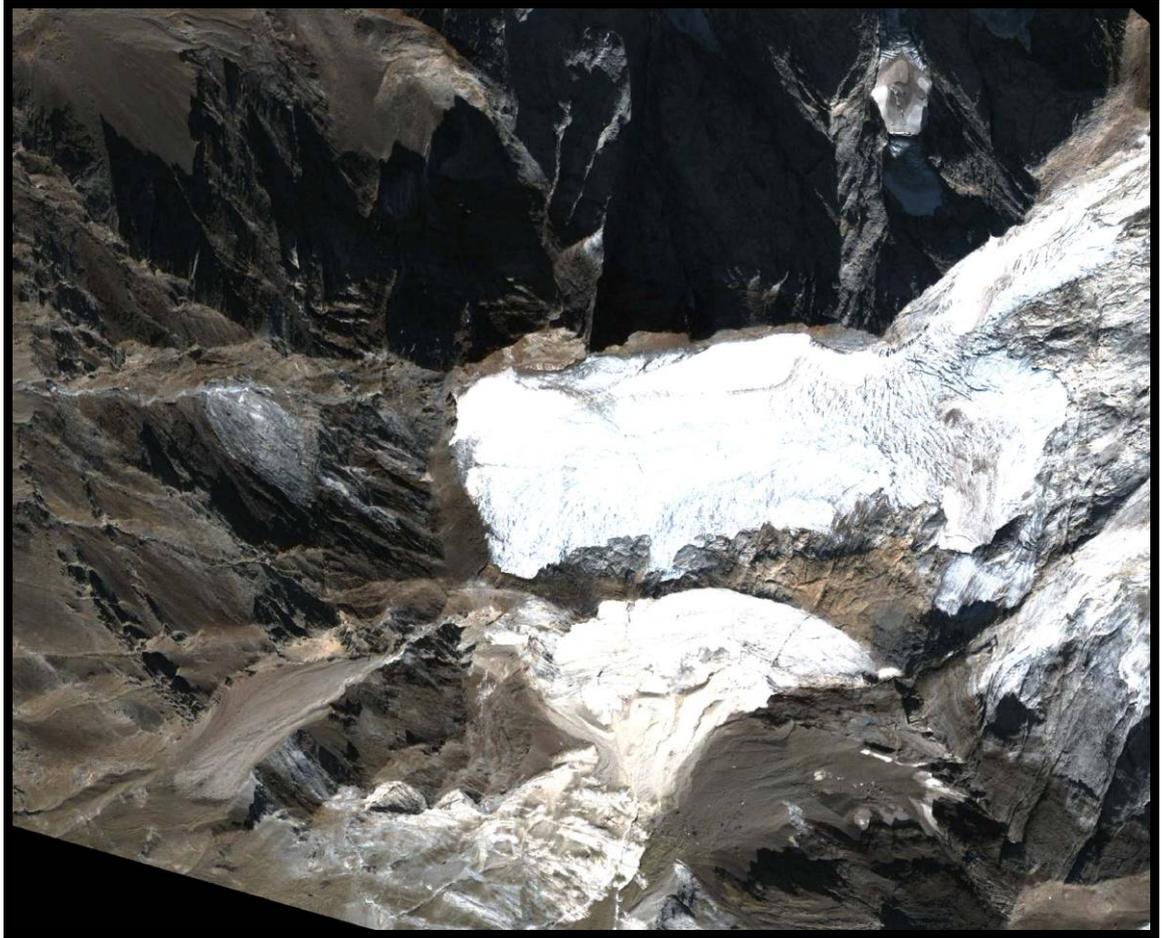
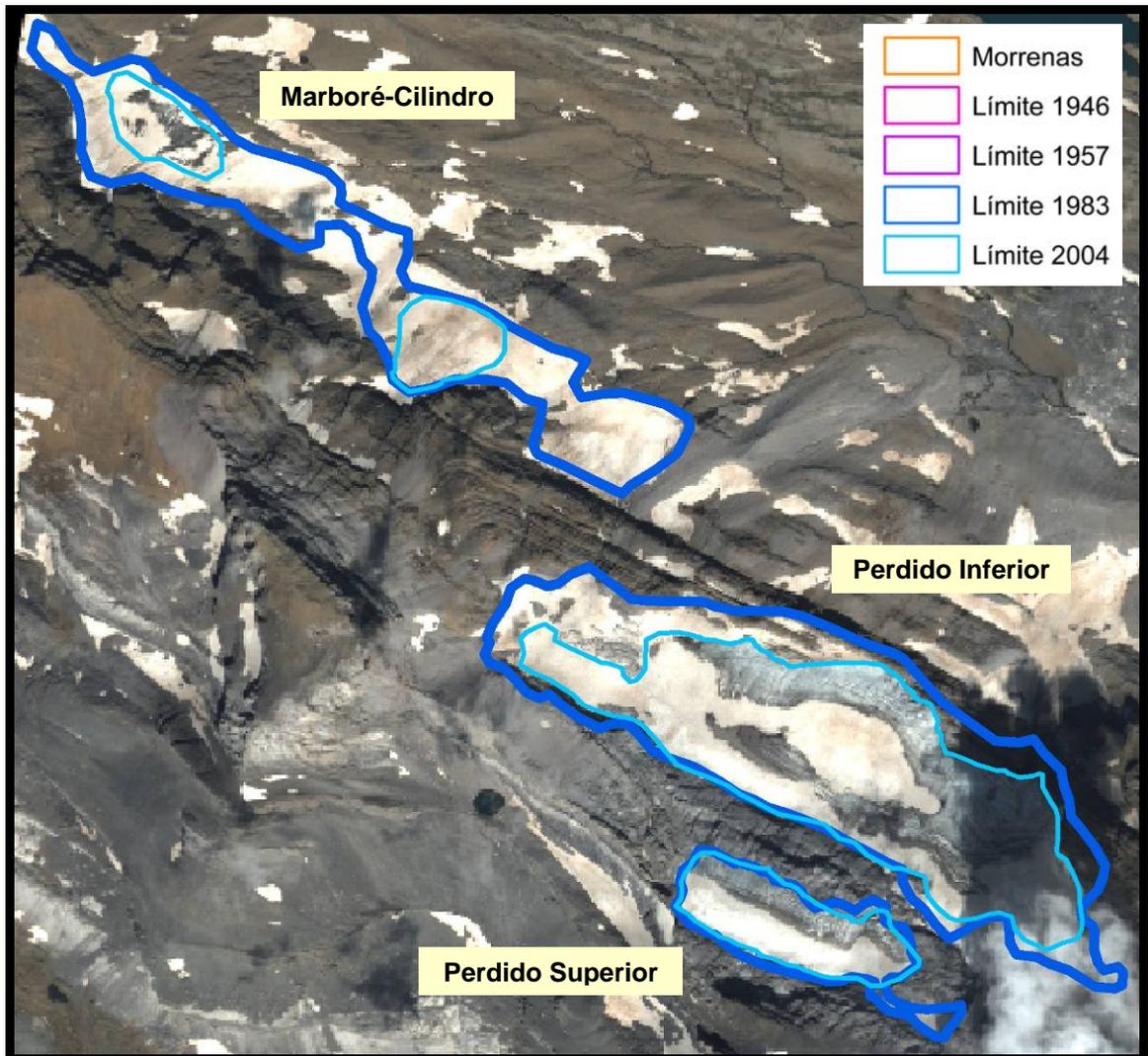


Imagen Quick-Bird original, sin corregir. 15/09/2005

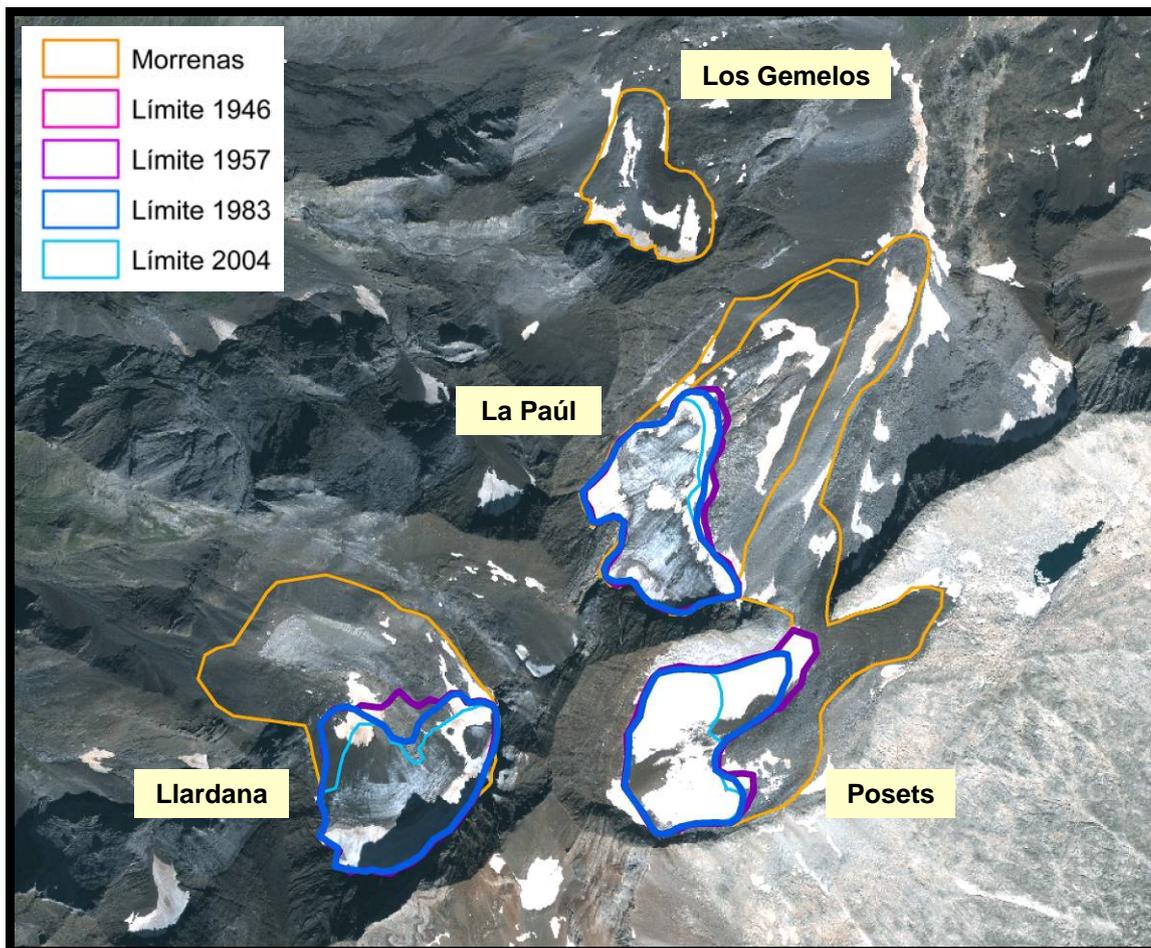
## MACIZO DE MONTE PERDIDO



Macizo		Glaciar	Superficie (ha)				
			Morrena	1946	1957	1983	2004
<b>Monte Perdido</b>	Marboré-Cilindro			Nevado	Nevado	22.4	6.0
	Perdido inferior			Nevado	Nevado	43.9	29.9
	Perdido superior			Nevado	Nevado	8.0	6.7
	Soum de Ramond SW			Nevado	Nevado		0.0
	Soum de Ramond SE			Nevado	Nevado		0.0

Macizo		Glaciar	Dimensiones (m)									
			Morrena		1946		1957		1983		2004	
			Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
<b>Monte Perdido</b>	Marboré-Cilindro			Nevado	Nevado	Nevado	Nevado	300	1560	215	300+200	
	Perdido inferior			Nevado	Nevado	Nevado	Nevado	450	1485	360	1274	
	Perdido superior			Nevado	Nevado	Nevado	Nevado	210	630	170	510	
	Soum de Ramond SW			Nevado	Nevado	Nevado	Nevado			0	0	
	Soum de Ramond SE			Nevado	Nevado	Nevado	Nevado			0	0	

## MACIZO DE POSETS



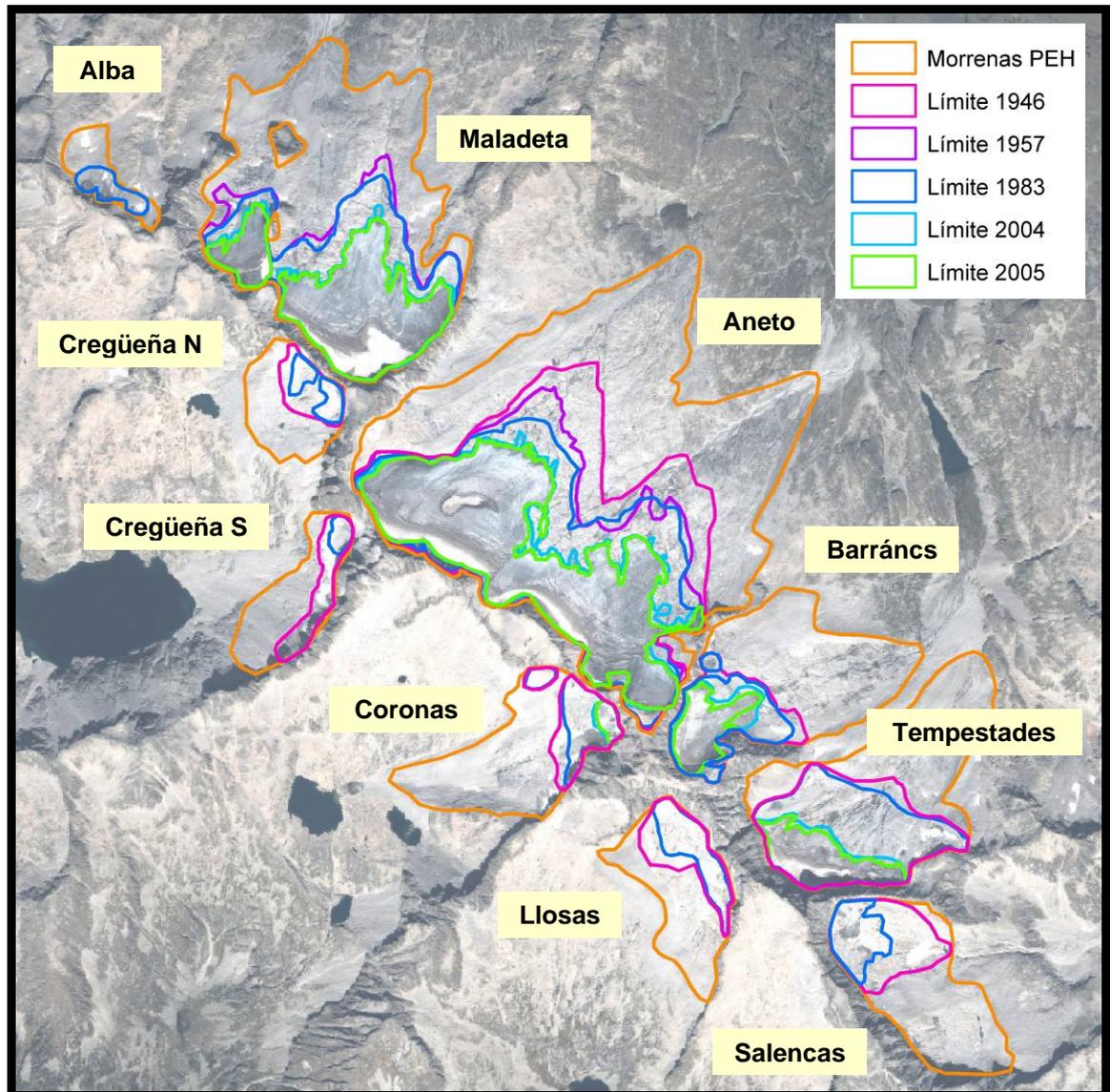
Macizo	Glaciar	Superficie (ha)				
		Morrena	1946	1957	1983	2004
Posets	Llardana	30.4	Sin foto	13.9	12.7	11.0
	La Paúl	62.5	Sin foto	12.0	11.3	10.5
	Posets		Sin foto	11.8	10.3	7.7
	Los Gemelos	7.9	Sin foto	Rocoso		

Macizo	Glaciar	Dimensiones (m)									
		Morrena		1946		1957		1983		2004	
		Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
Posets	Llardana	720	615	Sin foto	Sin foto	415	550	415	550	340	550
	La Paúl	1110	500	Sin foto	Sin foto	530	440	500	440	460	440
	Posets	925	425	Sin foto	Sin foto	595	425	515	425	325	425
	Los Gemelos	365	340	Sin foto	Sin foto	330	180	330	180	330	180



Imagen Quick-Bird original, sin corregir. 31/08/2005

## MACIZO DE ANETO-MALADETA



Macizo	Glaciar	Superficie (ha)					
		Morrena	1946	1957	1983	2004	2005
Aneto-Maladeta	Alba	8.9	Sin foto	Nevado	3.4	0.0	0.0
	Maladeta Occidental	128.1	Sin foto	62.6	58.3	7.0	6.3
	Maladeta					33.7	32.0
	Cregüeña N	19.7	7.0	Nevado	3.4	0.0	0.0
	Cregüeña S	21.0	7.3	Nevado	1.5	0.0	0.0
	Aneto	254.2	142.3	115.3	107.7	79.9	72.8
	Coronas	40.1	11.1	Nevado	8.8	1.8	1.6
	Barráncs	58.7	19.6	Nevado	17.5	10.4	8.3
	Llosas	29.2	11.3	Nevado	7.8	0.0	0.0
	Tempestades	71.2	37.6	Nevado	34.9	13.1	11.7
	Salencas	41.2	17.0	Nevado	7.1	0.0	0.0

		Dimensiones (m)											
Macizo	Glaciar	Morrena		1946		1957		1983		2004		2005	
		Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
Aneto-Maladeta	Alba	290	580	Sin foto	Sin foto	Nevado	Nevado	150	365	0	0	0	0
	Maladeta Occidental	1600	1290	Sin foto	Sin foto	1080	1245	980	1220	410	310	400	310
	Maladeta									835	845	770	835
	Cregüeña N	490	610	225	450	Nevado	Nevado	150	85	0	0	0	0
	Cregüeña S	355	890	160	750	Nevado	Nevado	110	180	0	0	0	0
	Aneto	1950	1950	1240	1860	1010	1860	860	1860	700	1840	680	1820
	Coronas	1120	720	360	590	Nevado	Nevado	270	550	140	200	120	200
	Barráncs	1280	750	630	590	Nevado	Nevado	590	590	510	450	500	450
	Llosas	520	990	320	720	Nevado	Nevado	220	720	0	0	0	0
	Tempestades	1390	890	675	850	Nevado	Nevado	590	850	300	760	280	760
	Salencas	590	1080	580	450	Nevado	Nevado	300	400	0	0	0	0