

**INFORME del CONTRATO MENOR 2018/08:
«Estudio de los efectos del cambio climático sobre la
flora de la alta montaña en Aragón “Proyecto GLORIA-
Aragón” y mantenimiento de la red de termómetros.
Año 2018»**



José Luis Benito Alonso
Doctor en Biología
Jolube Consultoría Ambiental



Jaca, noviembre de 2018

INFORME del CONTRATO MENOR 2018/08:

**«Estudio de los efectos del cambio climático sobre la flora de la alta montaña en Aragón,
“Proyecto GLORIA-Aragón” y mantenimiento de la red de termómetros. Año 2018»**

Unidad administrativa que lo propone:

Servicio de Cambio Climático y Educación Ambiental

Dirección General de Sostenibilidad

Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

Gobierno de Aragón

Realiza: José Luis Benito Alonso (Jolube Consultoría Ambiental)



Foto de portada: *Jasione laevis* en el pico de las Tres Güegas (GUE), zona piloto ES-SPY

Contenido

1. Resumen	5
2. Objeto de la propuesta	5
3. Antecedentes	5
3.1.El proyecto GLORIA.....	6
3.2.Implicación de Aragón en el proyecto GLORIA.....	7
3.3.Justificación de los trabajos.....	9
4. Metodología	10
5. Repetición del muestreo de la zona piloto ES-SPY (Pirineo silíceo)	11
5.1.Desarrollo de los trabajos, resultados preliminares e incidencias reseñables.....	11
5.2.Pico de las Tres Güegas (GUE), 2302 m (ecotono piso subalpino-alpino).....	11
5.3.Vértice de Anayet (ANA), 2555 m (piso alpino inferior).....	12
5.4.Pico Bacías (BAC), 2758 m (piso alpino superior).....	12
5.5.Robiñera-Morrón de Sobresplucas (ROB), 2827 m (ecotono piso alpino superior-subnival)	12
6. Trabajos de mantenimiento de la red GLORIA-ARAGÓN	13
6.1.Logística, material y métodos.....	13
6.2.Equipo de trabajo.....	14
7. Mantenimiento de la zona piloto ES-CPY (Ordesa, Pirineo calizo)	14
7.1.Punta Acuta (ACU), 2242 m, (ecotono subalpino-alpino).....	14
7.2.Punta Custodia o Arrablo (CUS), 2519 m (Piso alpino inferior).....	15
7.3.Punta Tobacor (TOB), 2779 m (Piso alpino superior).....	15
7.4.Punta de las Olas (OLA), 3022 m (Piso subnival).....	16
8. Mantenimiento de la zona piloto ES-MON (Sistema Ibérico, Moncayo)	16
8.1.Desarrollo de los trabajos, resultados preliminares e incidencias reseñables.....	17
8.2.Peña Negrilla (NEG), 2116 m.....	17
8.3.Peña Lobera (LOB), 2226 m.....	17
8.4.Morca (MOR) (Alto del Corralejo o del Collado de las Piedras), 2274 m.....	17
8.5.Moncayo o Pico de San Miguel (MON), 2314 m.....	17
9. Resultados preliminares de los datos de temperatura de la red GLORIA-Aragón	18
9.1.Las temperaturas en la zona piloto ES-CPY (Pirineo calizo).....	18
9.2.Las temperaturas en la zona piloto ES-SPY (Pirineo silíceo).....	25
9.3.Las temperaturas en la zona piloto ES-MON (Sistema Ibérico - Moncayo).....	32
10.Resultados preliminares. Cambios en la flora en ES-SPY	39

10.1. Diferencias entre las especies localizadas en Tres Güegas-GUE (2302 m) en 2011 y 2018	39
10.2. Diferencias entre las especies localizadas en el Vértice de Anayet-ANA (2555 m) en 2011 y 2018.....	40
10.3. Diferencias entre las especies localizadas en Bacías-BAC (2731 m) en 2011 y 2018.....	40
10.4. Diferencias entre las especies localizadas en Robiñera-Morrón de Sobresplucas-ROB (2827) en 2011 y 2018.....	40
10.5. Tablas de presencia/ausencia de especies de las 4 cimas ES-SPY.....	41
10.5.1. Taxones presentes en Punta de las Tres Güegas-GUE (2302 m).....	41
10.5.2. Taxones presentes en Vértice de Anayet-ANA (2555 m).....	43
10.5.3. Taxones presentes en Bacías-BAC (2731 m).....	45
10.5.4. Taxones presentes en Robiñera, Morrón de Sobresplucas-ROB (2827 m).....	47
10.6 Las bases de datos de GLORIA en GrassPlot.....	48
11. Posibles consecuencias del calentamiento global sobre la flora de alta montaña	49
11.1. El ascenso altitudinal de las especies de flora.....	49
11.2. Microtopografía y microclimas en alta montaña.....	50
11.3. La importancia del pastoreo.....	51
11.4. Actividad biológica del suelo.....	51
11.5. El cierre de las masas boscosas.....	52
12. Bibliografía	53
13. ANEXO FOTOGRÁFICO	57
14. ANEXO II. Fichas de campo del segundo muestreo de la ZP ES-SPY (Pirineo silíceo)	69