Seguimiento de las actuaciones de restauración del proyecto LIFE Tremedal: Xuriain (Anue)

JAVIER PERALTA DE ANDRÉS

Diciembre 2019

Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra

Autores
JAVIER PERALTA DE ANDRÉS

Determinación de briofitos
FRANCISCO HERAS PÉREZ & MARTA INFANTE SÁNCHEZ

Coordinación
JAVIER PERALTA DE ANDRÉS

Dirección Técnica
SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
GOBIERNO DE NAVARRA

Contenido

1. Introducción y antecedentes 5
2. Objetivos 5
3. Metodología 6
3.1 Transectos permanentes e inventarios de vegetación 6
3.2 Cartografía de hábitats 6
3.3 Flora de interés 7
3.4 Impactos y amenazas 7
3.5 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal 7
3.6 Indicadores del estado de conservación y evaluación 7
4. Descripción general del enclave 7
5. Resultados 10
5.1 Transectos permanentes 11
5.2 Inventarios de vegetación 13
5.3 Revisión de tipos de hábitats y polígonos cartografiados 13
5.4 Flora de interés 14
5.5 Impactos y amenazas 14
5.6 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal 15
5.7 Resumen de resultados 15
6. Conclusiones 16
7. Bibliografía 16
8. Anexos 18
8.1 Transectos permanentes 18
8.2 Inventarios de vegetación 29

1. Introducción y antecedentes

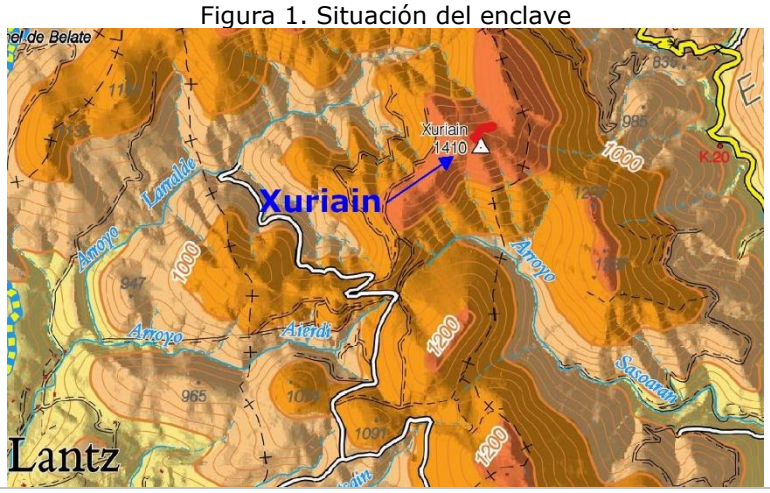
En esta memoria se presentan los resultados del "Seguimiento de las actuaciones de restauración del proyecto LIFE Tremedal" en el enclave de Xuriain (Anue), que forma parte de las medidas a considerar en el período AfterLIFE del Proyecto LIFE Tremedal (2015-2021).

A finales de 2014 se realizaron actuaciones de restauración que consistieron en la instalación de un cierre ganadero y la instalación de mallas vegetales biodegradables en las zonas más erosionadas. El objetivo del cierre era regular la entrada del ganado y favorecer el desarrollo de la vegetación de turbera y el de las mallas facilitar la colonización de zonas erosionadas por vegetación (Berastegi & col. 2016, Ganasa 2015).

Estas actuaciones fueron evaluadas mediante una inspección general del enclave y el establecimiento de transectos de vegetación en los hábitats principales y las mallas un año después, comparando la situación entre mayo y agosto de 2015 (Peralta 2015).

Se constató el efecto positivo del cierre, reflejado en el aspecto de la vegetación (gramíneas espigadas y semillando, brezos brotando y en flor) y un notable aumento de su altura y más moderado de su cobertura. En las mallas no se observaron cambios significativos aunque se produjo un ligero aumento de la cobertura total de especies y de su número. Tampoco se observaron cambios en la cobertura de esfagnos ni en el número de especies y composición florística de la vegetación, que se mantuvo estable.

Figura 1. Situación del enclave



2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es registrar los cambios producidos en los hábitats y la flora singular del enclave desde el último seguimiento realizado en 2015 y en el caso de que se detecten valorar si se deben a las actuaciones de restauración. Para ello se plantean los siguientes objetivos:

- Remuestrear los transectos permanentes para el seguimiento de la vegetación.
- Revisar los inventarios florísticos e indicar si se observan cambios en su composición florística o estructura; realizar nuevos inventarios si se detectan nuevas comunidades vegetales.
- Comprobar los hábitats en los polígonos cartografiados; si se detectan cambios ajustar su contenido temático y/o su geometría.
- Visitar los puntos de flora con especies singulares para su seguimiento.
- Realizar observaciones de las actuaciones realizadas.
- Identificar los impactos (actuales) y amenazas (previsibles), analizando si ya existían o son nuevos.

3. Metodología

3.1 Transectos permanentes e inventarios de vegetación

Para conocer la evolución de la vegetación tras la construcción del cierre en el conjunto del enclave se instalaron transectos en los dos hábitats principales, pastizales de *Agrostis curtisii* y matorrales de *Vaccinium myrtillus*, las zonas donde se encuentran esfagnos, teniendo en cuenta la cartografía realizada previamente (Peralta 2014) y en las mallas vegetales. En este último caso se escogieron las zonas erosionadas más desprovistas de vegetación.

Para cada uno de los cuatro tipos de hábitat existen 3 transectos de 5 m marcados con dos estacas de madera en sus extremos. En cada transecto se mide la altura máxima de la vegetación y se anotan cada 10 cm las especies presentes mediante el método de transectos lineales con intercepción de puntos, también conocido como point-quadrat (Bonham 2013).

Los datos de los transectos se estudian agrupados para cada tipo de hábitat, por un lado pastizal, matorral, zonas con esfagnos y por otro malla vegetal, dado que las mallas presentan unas características muy diferentes. De cada hábitat se han obtenido los siguientes datos para estudiar su evolución; en todos los casos se trata de los valores medios:

- Cobertura de la vegetación en porcentaje: calculada como resta del número de intercepciones de suelo desnudo o roca del número de intercepciones posibles (50), dividida por 50 y multiplicada por 100.
- Cobertura de cada especie en porcentaje: número de intercepciones de cada especie dividido por 50 intercepciones posibles y multiplicado por 100.
- Número de especies: número total.
- Altura máxima de la vegetación.

Para caracterizar la vegetación se comprueba la composición florística de los 7 inventarios fitosociológicos (Minnesota Dep. of Natural Resources 2013) ya realizados (Peralta 2014). La nomenclatura de las plantas vasculares sigue los criterios de Aizpuru & col. (1999) y Castroviejo (1986-2019), y la de los briofitos la de Hill & col. (2006).

Además de la composición florística se obtuvieron los siguientes datos de cada inventario:

- coordenadas GPS del Sistema de Referencia ETRS89 con proyección UTM huso 30 N.
- pendiente en grados, orientación, altitud en m, superficie en m^2.
- porcentaje de agua libre y profundidad del agua.
- cobertura total de la vegetación (%), altura máxima de la vegetación (cm).
- listado de especies de briófitos y plantas vasculares con indicación de su:
  = cobertura, estimada en porcentaje (cuadrados permanentes) y con el índice de Braun-Blanquet (inventarios): [5] cobertura 76-100%; [4] 51-75%; [3] 26-50%; [2] 5-25%; [1] 0-4%; [+] presente; (+) presente en las proximidades del inventario.
- perturbaciones, amenazas y observaciones.
- fotografía.

Tanto los inventarios como los transectos se codifican en una base de datos; la posición de los inventarios se encuentra en un archivo SHP de puntos, junto al resto de las observaciones.

Los mapas y datos geográficos se han tratado con el sistema de información geografica QGIS (QGIS Development Team 2016.

3.2 Cartografía de hábitats

Se ha recorrido el conjunto del enclave para comprobar el contenido de los recintos cartografiados en 2015 y su estado de conservación. Si se detecta algún cambio se codifica en la base de datos y si es necesario se modifica la geometría de los recintos creando un nuevo archivo SHP.

3.3 Flora de interés

Se consideran especies de interés en el enclave, de acuerdo con el condicionado del trabajo, *Gentiana burseri* subsp. *burseri*, *Huperzia selago* y *Narcissus bulbocodium* subsp. *citrinus*. También hemos considerado los briofitos del género *Sphagnum* por su escasez y el deterioro que vienen sufriendo en el enclave (Heras & col. 2006)

3.4 Impactos y amenazas

Se realizan observaciones en el conjunto del enclave, especialmente sobre la actividad ganadera, con el fin de detectar cambios. Los impactos y amenazas se codifican de acuerdo con la lista estandarizada del Anexo II de la Resolución de 6 de marzo de 2017 (BOE 2017).

3.5 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal

Se han visitado las zonas donde se han realizado actuaciones de restauración y se ha comparado su situación con la descrita en 2015 teniendo en cuenta los indicadores registrados: inventarios, transectos, cartografía y observaciones de campo.

3.6 Indicadores del estado de conservación y evaluación

Los indicadores para evaluar el estado de conservación de los hábitats del enclave se basan en la información contenida en esta memoria (cuadrados, inventarios, cartografía) y las observaciones realizadas. Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos considerados al evaluar el estado de conservación de los hábitats en el marco de la Directiva de Hábitats (DG Environment 2017):

a) Superficie de ocupación: evolución de la superficie.
b) Estructura y función, incluidas las especies típicas: estado del hábitat, tendencia del hábitat en buen estado y presencia de especies típicas (exclusivas, características, indicadoras de calidad del hábitat).
c) Perspectivas de futuro: teniendo en cuenta los posibles efectos futuros de los impactos y amenazas observados sobre los parámetros anteriores.

4. Descripción general del enclave

Xuriain se sitúa en el valle de Anue, al NE de Aritzu y al SE del puerto de Artesiaga, y ocupa 2,74 ha. Desde ambas localidades es posible aproximarse al enclave por pista forestal (mapa 1). Se trata del único enclave ombrógeno conocido en Navarra, es decir, que el aporte hídrico procede del agua depositada en la cumbre, bien procedente de lluvias, nieblas o por condensación (Heras & col. 2006).

Se localiza en una ladera de la cumbre de Xuriain con orientación N-NO, a 1320-1395 m de altitud; la litología consiste en areniscas. Existen extensos depósitos de bloques de arenisca entorno a los cuales se encuentran zonas con suelo orgánico, generalmente somero, aunque alcanza los 45 cm en el oeste del enclave, al pie de los bloques (HERAS & col. 2006).

Desde el punto de vista biogeográfico el enclave se encuentra en el subsector Vascónico oriental, sector Cántabro-Vascónico, subprovincia Cántabro-Atlántica, provincia Atlántica Europea de la región Eurosiberiana de Navarra.

El bioclima es templado, euoceánico acusado y el enclave se localiza en el piso supratemplado inferior con un ombroclima hiperhúmedo inferior; la precipitación media anual es de unos 1500 mm.

El estado de conservación de los hábitats más característicos de turberas, los brezales higrófilos con o sin esfagnos es desfavorable en buena parte de su superficie al estar afectados por erosión, fuego y pastoreo en buena parte de su superficie, si bien no hay señales de fuego reciente y parte de los efectos de la erosión parecen haberse mitigado con la instalación de las mallas.

Foto 1. Aspecto general del cierre, 28/8/2019

Foto 2. Aspecto general del cierre, 5/8/2015

Foto 3. Aspecto inicial de las mallas vegetales, 11/5/2015

Foto 4. Mallas vegetales, 28/8/2019

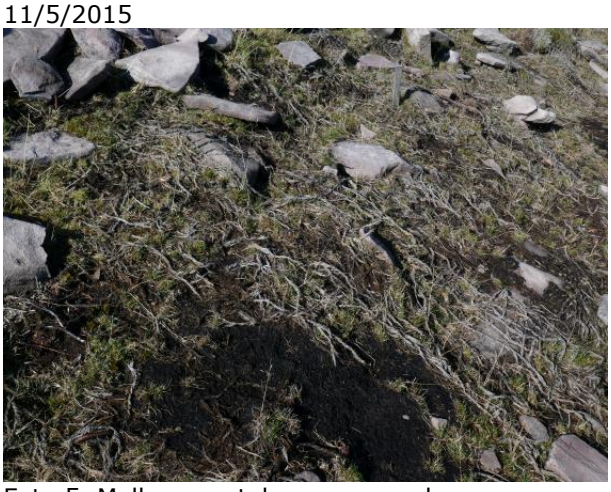


Foto 5. Mallas vegetal en proceso de descomposición, 28/8/2019

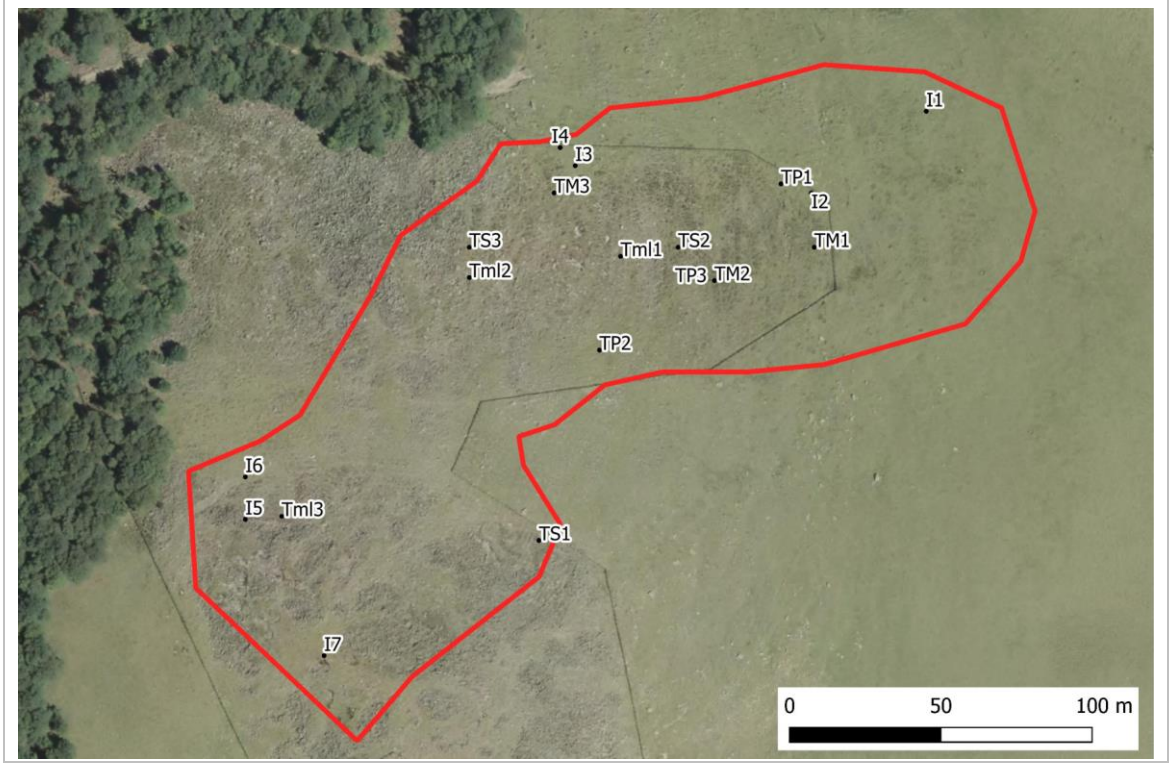
Foto 6. Montículo de *Sphagnum sp.*, 28/8/2019

Foto 7 Ovejas saliendo del cierre, 28/8/2019

Foto 8. Cierre con alambre ausente, 28/8/2019

Foto 9. Cierre con abundantes deyecciones de ovino a ambos lados, 28/8/2019

Figura 2. Posición de transectos e inventarios
[Transectos: TM matorral; P pasto; S esfagnos; Tml mallas; Inventarios: I)



La vegetación potencial corresponde a los hayedos acidófilos cantábricos (Serie del *Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae*) salvo en las zonas cubiertas por bloques de arenisca de la cumbre donde comunidades liquénicas y briofíticas y parches de comunidades de turbera constituyen comunidades permanentes, y en el cresterío donde también pueden considerarse permanentes los mosaicos de pastizal y matorral.

La vegetación actual está formada sobre todo por pastos acidófilos, la mayor parte de *Agrostis curtisii* y brezales cantábricos montanos, que ocupan casi dos tercios de la superficie del enclave. Los afloramientos rocosos, consistentes en bloques de areniscas, ocupan casi la tercera parte. Las comunidades propias de turbera, los brezales higrófilos, ocupan sólo 0,11 ha, un 4% del enclave. Otras dos comunidades, las de *Sedum anglicum* y los juncales de *Juncus effusus* presentan superfices muy reducidas.

Salvo los juncales, todos los hábitats son de interés o prioritarios de acuedo con la Directiva de Hábitats: pastos acidófilos (Hábitat de Interés Comunitario 6230*), brezales secos (HIC 4030), brezales higrófilos (HIC 4020*) y comunidades de *Sedum anglicum* (HIC 8230).

Xuriain, al igual que los cordales que lo rodean, es una zona con intenso uso ganadero en la que tradicionalmente se ha utilizado el fuego para controlar el desarrollo del matorral, lo que unido al tránsito y pasto del ganado ha incidido negativamente en el enclave. Heras & col. (2006) indicaban que los incendios repetidos han dificultado el depósito de turba al favorecer la humificación de la materia orgánica lo que disminuye el almacenamiento de agua y en los promontorios de esfagnos con brezos o arándano produce el desprendimiento de fragmentos de turba, la erosión y la instalación de *Campylopus inflexus*, briofito introducido.

En 2015 tras la instalación del cierre se observó un mejor aspecto de la vegetación (gramíneas espigadas y semillando, brezos brotando y en flor) y se apreció la incipiente colonización de las zonas con mallas vegetales por la vegetación.

5. Resultados

Se han realizado dos salidas de campo (28/8 y 15/12/2019). Se han repetido los 12 transectos de vegetación situados sobre mallas vegetales, esfagnos, pastos y matorrales. Se encontraron todas las estacas que los marcaban, a excepción de una, que fue repuesta; otra que se encontraba en mal estado fue sustituida. La altura de la vegetación ha aumentado en todos los hábitats, así como el número de especies; la cobertura de la vegetación también salvo en los de pastizal, donde disminuye, posiblemente por el efecto del ganado. Todos estos parámetros mejoran también en los transectos sobre mallas y en los de esfagnos la cobertura de estos briofitos aumenta ligeramente.

De los 7 inventarios realizados en 2014 se han localizado 4 con seguridad; de los tres restantes dos corresponden a brezales cantábricos higrófilos con y sin esfagnos, situados en zonas alteradas por las mallas, y el tercero a una comunidad de *Sedum anglicum* que ocupaba una superficie muy reducida. También se han revisado todas las localizaciones conocidas de esfagnos, confirmándose 5 de las 7 registradas, aunque en una de las localizadas solo se han observado fibras muertas de esfagno.

También se ha recorrido el enclave para comprobar si el mapa de vegetación se ajusta a la vegetación actual, y se ha realizado un cambio en uno de los recintos al no haberse observado esfagnos ni en el muestreo actual ni en los realizados en 2015.

En la visita realizada en agosto de 2019 destacaba la presencia de gramíneas espigadas en comparación con la zona externa al cierre, aunque en su interior se han observado deyecciones y también ovejas que pueden entrar por el extremo NO del enclave por un hueco del cierre donde faltan los alambres inferiores (fotos 7 y 8). En ambas visitas se observaron en algunos puntos abundantes deyecciones indicando la presencia de ganado (foto 9).

5.1 Transectos permanentes

Se han realizado 12 transectos en agosto de 2019, 3 réplicas en cada uno de los hábitats (matorral, pastizal, zonas con esfagnos) y en las zonas con malla. Estos mismos transectos fueron realizados en mayo y agosto de 2015, antes y después de la instalación del cierre. Los datos y fotografías correspondientes a los muestreos se encuentran en el anexo 8.1.

El efecto más notable sigue siendo el aumento de la altura máxima de la vegetación en todos los hábitats y también en las zonas con malla; en estas últimas ha pasado de 10,4 cm a 39.1 cm (tablas A1 y A2, figura 3a). Este aumento se ha producido de manera semejante en todos los hábitats.

La cobertura de la vegetación ha aumentado en matorral y en zona de esfagnos. En pasto ha disminuido del 100% a un 93,3%, quizá debido a un consumo selectivo por parte del ganado (tabla A1, figura 3b). En el conjunto de los tres hábitats considerados la cobertura aumenta, aunque muy ligeramente, pasando del 91,1% al 94,2%. Este patrón se repite al considerar la suma de la cobertura de especies, que también se ha incrementado en conjunto al pasar del 162,7 al 170,9, aunque en el caso del pasto también disminuye ligeramente (tabla A1, figura 3c).

El número medio de especies ha aumentado en el conjunto de los hábitats, de 7,8 a 9,3, siendo este aumento más notable en el pasto, de 5,3 a 8,3. La composición florística es similar a los muestreos anteriores en los transectos sobre matorral, pastizal y zonas con esfagnos. Solo es destacable el aumento de la cobertura de los briofitos no esfagnos, que había disminuido en el muestreo de agosto de 2015 respecto del inicial en mayo.

Los transectos situados sobre las mallas han experimentado un gran cambio en todos los parámetros medidos. Además del incremento en altura de la vegetación, ya comentado, también aumenta la cobertura de vegetación que pasa del 12,7% al 63,3% y la suma de las coberturas de especies, del 20,7% al 76,0% (tabla A2, figura 4). El número medio de especies también se incrementa, y dobla su valor al pasar de 4,0 a 8,3.

La cobertura de esfagnos aumenta ligeramente respecto a 2015, de un 11,3% a un 13,3%, aunque este incremento solo se produce en 2 de los transectos (tabla A3; figura 4d).

Figura 3. Altura, cobertura de vegetación, de especies y número de especies en los tres hábitats considerados (M: matorral; P: pasto; S: esfagnos; 1: mayo 2015; 2: agosto 2015; 3: agosto 2019)

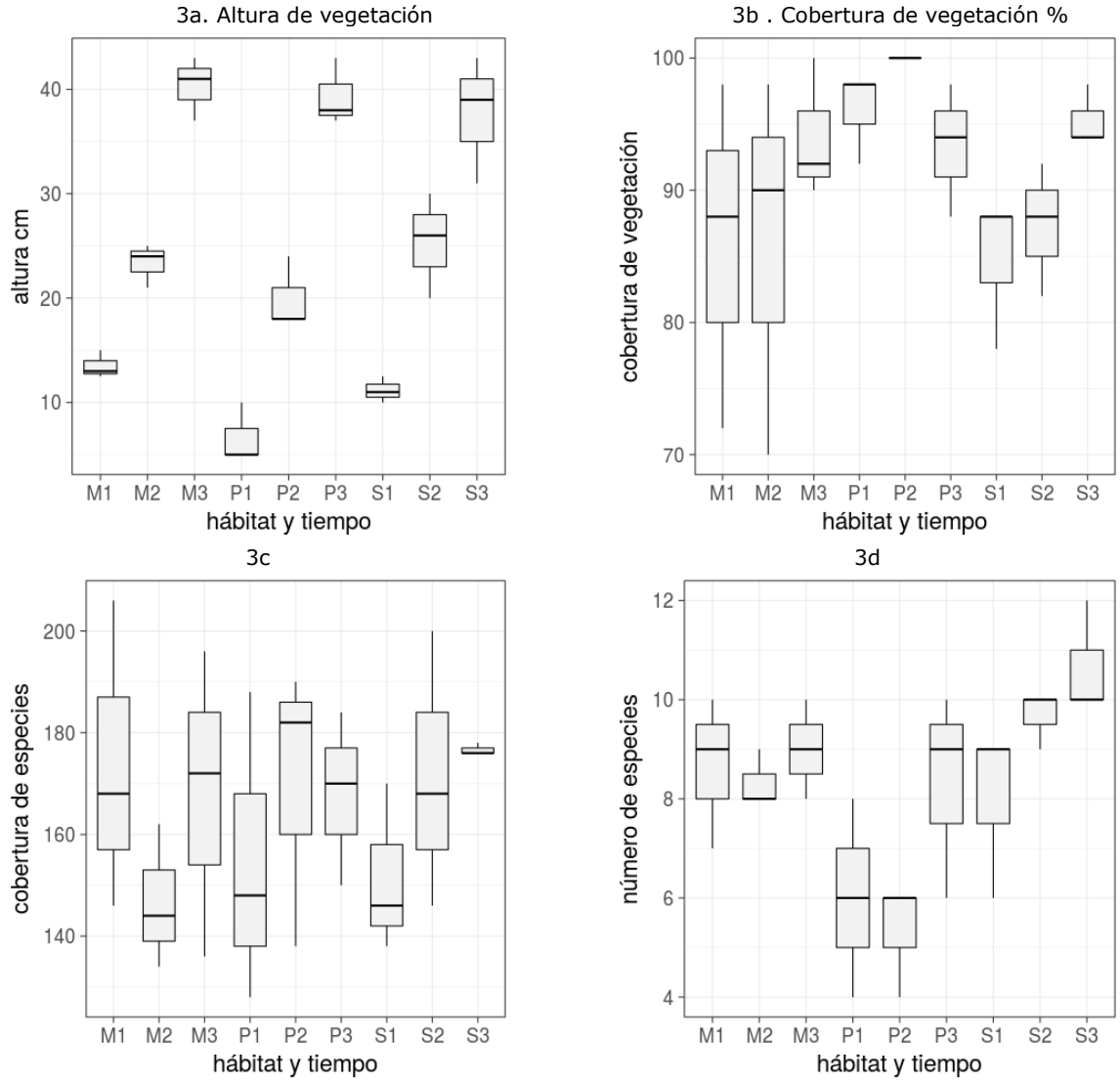
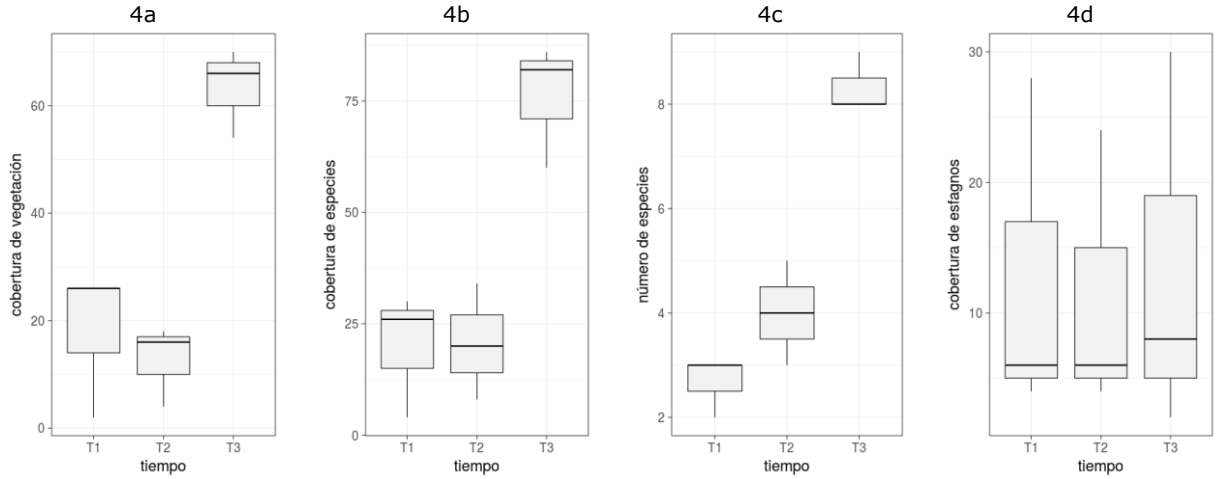


Figura 4. Cobertura de vegetación y de especies en porcentaje y número de especies en zonas con malla vegetal; cobertura de esfagnos en zonas con *Sphagnum sp.* (T1: mayo 2015; T2: agosto 2015; T3: agosto 2019)



5.2 Inventarios de vegetación

Se han revisitado los 7 inventarios florísticos realizados en el enclave y en 5 de ellos la composición florística y aspecto es muy similar a la observada en 2014 (Anexo 8.2). En el caso del inventario 4, correspondiente a un brezal cantábrico con esfagno se ha medido la superficie ocupada por *Sphagnum* y parece que la cobertura de briofitos muertos ha disminuido respecto a la registrada en 2014 (15% frente a 30%).

Los inventarios 5, 6 y 7 no se han localizado con seguridad, quizá debido a estar ubicados en lugares algo alterados tras la instalación de las mallas.

El inventario 5 era un brezal cantábrico higrófilo con esfagno y en la zona donde se encontraba solo se han observado montículos con fibras de *Sphagnum* muertos, sobre los que crecen con muy baja cobertura *Pinguicula grandiflora* y *Vaccinium myrtillus*.

El inventario 6 corresponde a un brezal cantábrico higrófilo y aunque su localización no es segura, su composición florística es semejante.

Por último, el inventario 7 se trataba de la comunidad de *Sedum* anglicum, colonizadora de zonas erosionadas; se ha observado una comunidad semejante, en la que no estaba presente *S. anglicum* y la cobertura de *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla* ha aumentado. Este tipo de comunidades pueden ser muy variables de un año a otro.

5.3 Revisión de tipos de hábitats y polígonos cartografiados

Se ha recorrido el enclave y no se han observado cambios apreciables en los recintos cartografiados. Solo se ha modificado el contenido y la geometría de un recinto (23 en la cartografía original) que ha pasado a integrarse en el recinto 3, al haberse dejado de observar *Sphagnum* en 2015 y 2019, con lo que se descarta la presencia en ese recinto del hábitat "Brezal cantábrico higrófilo con esfagno" (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii* var. *Sphagnum papillosum*.

Como consecuencia de ello se produce una disminución en la superficie del hábitat 4020*, en el que se incluye, aunque hay que tener en cuenta al valorar estos cambios que la magnitud de la superficie del hábitat hace que sea poco precisa la estimación a pesar de lo detallado de la escala. Como se indica en el apartado 5.4 en el muestreo de este año se ha medido la superficie de esfagnos observados y en total supone 1,42 m^2, con lo que quizá la superficie de estos brezales con esfagnos esté sobrestimada.

Tabla 1. Superficie de las unidades cartográficas y comunidades vegetales; entre corchetes código de los hábitats de interés comunitario

Unidades cartográficas y comunidades vegetales	ha	%
Juncal nitrófilo (*Mentho suaveolentis-Juncetum inflexi*) [0000]	0,00	0,0
Pasto acidófilo de *Agrostis curtisii* (*Carici piluliferae-Agrostietum curtisii*) [6230*]	1,14	41,7
Pasto acidófilo de *Danthonia decumbens* (*Jasiono laevis-Danthonietum decumbentis*) [6230*]	0,11	4,0
Brezal cantábrico higrófilo con esfagno (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii* var. *Sphagnum papillosum*) [4020*]	0,01	0,5
Brezal cantábrico higrófilo (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii*) [4020*]	0,10	3,5
Brezal cantábrico montano (*Pteridio aquilini-Ericetum vagantis*) [4030]	0,56	20,6
Comunidad de *Sedum anglicum* (*Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici*) [8230]	0,01	0,2
Afloramientos rocosos [0000]	0,80	29,5
	2,72	100

Tabla 2. Superficie de los hábitats de interés y prioritarios (los prioritarios con asterisco)

Hábitats	ha	%
[0000] Hábitat no incluido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE	0,80	29,5
[4020*] Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*	0,11	4,0
[4030] Brezales secos europeos	0,56	20,6
[6230*] Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental)	1,24	45,6
[8230] Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*	0,01	0,2
	2,72	100

5.4 Flora de interés

No se ha observado ninguna de las tres especies consideradas de interés en el enclave: *Gentiana burseri* subsp. *burseri*, *Huperzia selago*, *Narcissus bulbocodium* subsp. *citrinus*. En este último caso cabe atribuirlo a las fechas de los muestreos, fuera del momento fenológico apropiado para detectarla.

Como se ha indicado, también consideramos de interés los briofitos del género *Sphagnum* por su rareza y declive en Xuriain en los últimos 20 años (Heras & col. 2006); según estos autores la única especie presente es *S. capillifolium*.

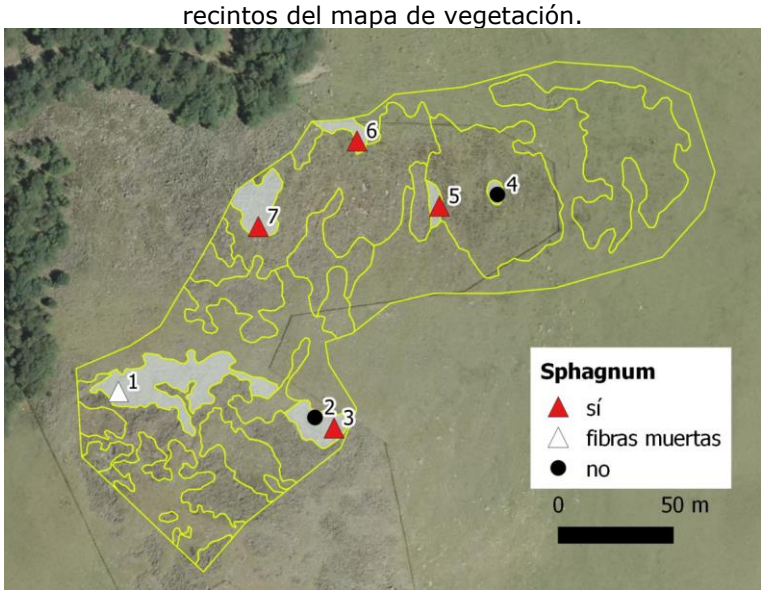
En los trabajos precedentes se localizaron 7 puntos con *Sphagnum* en 6 recintos del mapa de vegetación, uno de ellos ya observado por Heras & col. (2006) (Peralta 2014, 2015). Se han visitado los 7 puntos y se han observado *Sphagnum* en 4 de ellos. En el punto 1 se han observado fibras de *Sphagnum* muertos. En el punto 4 la última observación de *Sphagnum* se efectuó en 2014, sin constatarse su presencia en los dos muestreos de 2015; no es descartable que la observación inicial se tratara de un error.

La superficie total ocupada por los esfagnos observados es de 1,42 m^2.

Tabla 3. Observaciones de esfagnos en 2019
[+ presente; * fibras muertas; · ausente]

nº	m^2	2019	UTM X	UTM Y	altitud m
1	0	*	617514	4765157	1326
2	0	·	617600	4765146	1329
3	0,76	+	617608	4765141	1326
4	0	·	617679	4765243	1291
5	0,06	+	617654	4765238	1292
6	0,48	+	617618	4765267	1282
7	0,12	+	617575	4765229	1299

Figura 5. Observaciones de *Sphagnum* en 2019 proyectadas sobre los recintos del mapa de vegetación.



5.5 Impactos y amenazas

El único impacto observado actual es la presencia de ganado (cod. A04 Pastoreo), que sobre todo se manifiesta en la presencia de deyecciones.

La disminución de la cobertura de la vegetación en los transectos de pastizal asociada a zonas con toperas, o erosionadas, es de escasa magnitud y en este tipo de hábitat se observan signos positivos como la presencia de grandes superficies con gramíneas espigadas y el

aumento del número de especies. Sí que ha llamado la atención la gran cantidad de deyecciones de ovino en algunas zonas del enclave, aunque pueden haberse debido a que el cierre favorece la permanencia del ganado una vez en su interior.

Sigue siendo patente el efecto de los fuegos reiterados del pasado (cod. J01 incendios) asociados al pastoreo que se manifiestan en el escaso desarrollo de las especies leñosas (brezos y arándanos). No obstante se observan signos positivos en el conjunto de los hábitats como el aumento de altura y cobertura de la vegetación así como del número de especies.

5.6 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal

De acuerdo con las observaciones realizadas el efecto de las dos actuaciones llevadas a cabo en Xuriain, instalación de un cierre y mallas vegetales, parece positivo.

Respecto al cierre son indicadores de una mejora en las condiciones de la vegetación el aumento de su altura, cobertura y número de especies en el conjunto de los hábitats. La disminución de cobertura producida en los pastos es moderada y no se aprecia en el enclave un deterioro en este aspecto. Como sucedió en 2015, contrasta la abundancia de gramíneas espigadas dentro del cierre con el exterior.

También las mallas han tenido un efecto positivo de acuerdo con los datos obtenidos de los transectos situados sobre ellas; se incrementa la altura de la vegetación, aumenta su cobertura de la vegetación llegando al 76% y también el número de especies. La composición florística y estructura de la comunidad se traduce en el ensamblado de un pastizal acidófilo similar a los situados en el enclave. No obstante, también se han observado algunas zonas de malla donde la cobertura vegetal apenas sí se ha desarrollado.

En cuanto al efecto de las actuaciones en los brezales turbosos y los esfagnos, se mantiene la situación observada en 2015, con un ligero aumento de la cobertura de esfagnos, lo que al menos indica que la evolución no es negativa.

5.7 Resumen de resultados

La vegetación ha mejorado su estructura, con aumento de su altura y de cobertura, salvo en los pastizales, donde disminuye la cobertura ligeramente respecto a 2015, posiblemente por efecto del ganado. Aumenta el número medio de especies, de modo más intenso en los pastos y la composición florística es similar a muestreos anteriores; solo destaca el aumento de briofitos no esfagnos, que disminuyeron su cobertura en 2015.

La vegetación sobre las mallas ha experimentado grandes cambios, con aumento de su altura, cobertura (pasa del 12,7% al 63,3%) y número de especies; en los transectos estudiados se está estructurando un pastizal acidófilo como los existentes en el enclave.

La vegetación, salvo en las mallas, muestran una composición florística y aspecto similar al observado en 2014, tal y como se infiere de la situación de los inventarios como de la revisión de cartografía. Solo se ha modificado el contenido de un recinto en el que se descarta la preencia de brezales con esfagnos después de no haberse observado en los dos últimos muestreos.

La cobertura de esfagnos aumenta ligeramente respecto a 2015 en 2 de los transectos; de los 7 puntos conocidos con esfagnos se ha confirmado su presencia en 4 de ellos y en un quinto se han observado fibras de *Sphagnum* muertos. La superficie total ocupada por los esfagnos observados es de 1,42 m^2.

El único impacto observado ha sido la presencia de ganado, manifiesta por la abundancia de deyecciones. Sin embargo, su efecto en la vegetación parece reducirse a una cierta disminución en la cobertura vegetal en los pastizales mienstas que se observan signos positivos como la presencia de grandes superficies con gramíneas espigadas y el aumento del número de especies. La gran cantidad de deyecciones de ovino observadas en algunas zonas del enclave, aunque pueden haberse debido a que el cierre favorece su permanencia una vez en su interior.

Siguen siendo visibles los efectos de las quemas pasadas como el escaso desarrollo de las especies leñosas (brezos y arándanos), aunque se observan signos positivos en el conjunto de los hábitats como el aumento de altura y cobertura de la vegetación así como del número de especies.

6. Conclusiones

El efecto del cierre parece positivo teniendo en cuenta los efectos observdos en la vegetación con mejora de su estructura, cobertura y número de especies. Este efecto se ha producido a pesar de que al menos en el momento de realización del trabajo de campo en verano se observó la presencia de ganado en el interior, algo no previsto en la gestión del enclave.

El efecto de las mantas vegetales ha sido muy notable en la estructrua y composición florística de algunas de las zonas cubiertas, aunque en otros puntos la cobertura vegetal apenas sí se ha desarrollado.

De la vegetación de turbera el elemento más estudiado han sido los esfagnos; la situación puede considerar relativamente estable en relación a su presencia y abundancia teniendo en cuenta la cobertura observada en los transectos, y las localidades donde se mantienen.

En futuros muestreos convendría observar detalladamente, además de los esfagnos, otras especies de turbera presentes, como *Erica tetralix*, para delimitar con más precisión los hábitats turbícolas.

7. Bibliografía

AIZPURU, I.C. ASEGINOLAZA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & I. ZORRAKIN. 1999. *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco* y *territorios limítrofes*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

ARRAIZA, J. (1985). *Brioflora supraforestal de las montañas silíceas atlánticas de Navarra*. Tesis de licenciatura. Universidad de Navarra.

BÁSCONES, J.C. (1978). *Relaciones suelo-vegetación en la Navarra húmeda del Noroeste. Estudio florístico-ecológico*. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.

BERASTEGI GARTZIANDIA, A., A. ZALDUA ESTEBAN, I. IBARROLA MANTEROLA, J. LARUMBE ARRICIBITA, J. PEREZ PEREZ, J. ZULAIKA, J. CARRERAS, J. VALDERRÁBANO LUQUE, T.E. DÍAZ GONZÁLEZ, Á. BUENO SÁNCHEZ, A. MORA CABELLO DE ALBA, E. FERNANDEZ PASCUAL, M. RUBINOS, B. HINOJO, P. RAMIL, HAZI, D.F. DE ÁLAVA, D.F. DE GIPUZKOA. 2016. Manual de buenas prácticas en la gestión de turberas y humedales. Equipo de LIFE Tremedal. Pamplona. https://lifetremedal.eu/

BOE. 2017. Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Boletín Oficial del Estado, 17/03/2017. BOE-A-2017-2977.

BONHAM, C.D. 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. 2nd ed. Wiley-Blackwell.

CASTROVIEJO, S. (coord.). 1986-2019. Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CATALÁN, P. 1987. *Geobotánica de las cuencas Bidasoa-Urumea (NO de Navarra-NE de Guipúzcoa). Estudio ecológico de los suelos y de la vegetación de la cuenca de Artikutza (Navarra).* Tesis doctoral inéd. Universidad del País Vasco.

DARQUISTADE, A., A. BERASTEGI, J.A. CAMPOS & J. LOIDI. 2004. Pastizales supratemplados cántabro-euskaldunes de *Agrostis curtisii*: caracterización y encuadre fitosociológico. *Silva Lusitana* 12, 135- 49.

DG ENVIRONMENT. 2017. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. Brussels.

GANASA. 2015. *Informe de las acciones de restauración 2013-2014. Acción D1, seguimiento de las repercusiones del proyecto sobre los hábitats. Tremedal LIFE11 NAT/ES/707.* Informe técnico. Gestión Ambiental de Navarra. Pamplona.

HERAS, F.T.M. INFANTE, L.M. MARTÍNEZ, I. BIURRUN & J.A. CAMPOS. 2006. *Cartografía y Bases Técnicas para la Gestión de Turberas*. *Informe técnico*. Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Pamplona.

HERAS, F.T.M.; INFANTE, M.; BIURRUN, I.; CAMPOS, J.A.; BERASTEGI, A. 2011. *Flora de los hábitats higroturbosos del noroeste de Navarra*. Actes del IX Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaico-Cantàbrica: 191-200. Ordino, Andorra.

HERAS, F.T., M. INFANTE, I. BIURRUN, J.A. CAMPOS, A. BERASTEGI. 2010-2011. Tipología, vegetación y estado de conservación de los hábitats hidroturbosos del noroeste de Navarra. Acta Botanica Barcinonensia 53, 27-45.

HILL, M.O.BELL, N.BRUGGEMAN-NANNENGA, M.A.BRUGUÉS, M.CANO, M.J.ENROTH, J.FLATBERG, K.I.FRAHM, J.-P.,GALLEGO, M.T.GARILLETI, R.GUERRA, J.HEDENÄS, L.HOLYOAK, D.T.HYVÖNEN,J.IGNATOV, M.S.LARA, F.MAZIMPAKA, V.MUÑOZ, J. & SÖDERSTRÖM, L. 2006. An annotated check-list of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 28 (3): 198-267.

IDENA. 2019. Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra: ortofotos. Gobierno de Navarra.

LOIDI, J.; BIURRUN, I. & HERRERA, M. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot*. 9, 161-618.

MINNESOTA DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. 2013. A handbook for collecting vegetation plot data in Minnesota: The relevé method. 2nd ed. Minnesota Biological Survey, Minnesota Natural Heritage and Nongame Research Program, and Ecological Land Classification Program. Biological Report 92. St. Paul.

PERALTA, J. 2014. *Flora y hábitats de turberas y zonas paraturbosas de Navarra. Estudio del estado inicial de flora y hábitats del enclave de Xuriain. LIFE TREMEDAL (LIFE11/NAT/ES/707).* Informe técnico. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. Pamplona.

PERALTA, J., I. BIURRUN, I. GARCÍA-MIJANGOS, J.L. REMÓN, J.M. OLANO, M. LORDA, J. LOIDI & J.A. CAMPOS. 2018. Manual de interpretación de los hábitats de Navarra. 2ª ed. Gobierno de Navarra, Dpto. de Desarrollo Rural,

QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2016. QGIS 2.18.1. GNU General Public License. http://qgis.osgeo.org

RAMIL-REGO, P, M.A. RODRÍGUEZ GUITIÁN M.A. (Eds.). 2017. Hábitats de turbera en la Red Natura 2000. Diagnosis y criterios para su conservación y gestión en la Región Biogeográfica Atlántica. Horreum-Ibader, Lugo.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI. 1991. Vegetación del Pirineo-Occidental y Navarra. *Itinera Geobot*. 5, 5-455.

8. Anexos

8.1 Transectos permanentes

Tabla A1. Altura, cobertura y número de especies por hábitat; media y desviación típica (dt) de 3 transectos por fecha y hábitat. Matorral (TM1, TM2, TM3), Pastizal (TP1, TP2, TP3), Zonas con esfagnos (TS1, TS2, TS3)

		Altura		Cob vegetación		Cob especies		Nº especies	
Hábitat	Fecha	media	dt	media	dt	media	dt	media	dt
	05 2015	13,3	1,4	86,0	13,1	173,3	30,4	8,7	1,5
Matorral	08 2015	23,3	2,1	86,0	14,4	146,7	14,2	8,3	0,6
	08 2019	40,3	3,1	94,0	5,3	168,0	30,2	9,0	1,0
	05 2015	6,7	2,9	96,0	3,5	154,7	30,6	6,0	2,0
Pasto	08 2015	20,0	3,5	100,0	0,0	170,0	28,0	5,3	1,2
	08 2019	39,3	3,2	93,3	5,0	168,0	17,1	8,3	2,1
	05 2015	11,2	1,3	84,7	5,8	151,3	16,7	8,0	1,7
Esfagnos	08 2015	25,3	5,0	87,3	5,0	171,3	27,2	9,7	0,6
	08 2019	37,7	6,1	95,3	2,3	176,7	1,2	10,7	1,2
	05 2015	10,4	3,2	88,9	8,6	159,8	23,8	7,6	1,8
Total	08 2015	22,9	3,8	91,1	9,6	162,7	22,6	7,8	1,9
	08 2019	39,1	3,7	94,2	3,7	170,9	16,9	9,3	1,6

Tabla A2. Altura, cobertura y número de especies e las mallas vegetales; media y desviación típica (dt) de 3 transectos por fecha y zona con malla (TML1, TML2, TML3).

		Altura		Cob vegetación		Cob especies		Nº especies	
Hábitat	Fecha	media	dt	media	dt	media	dt	media	dt
	05 2015	·	·	18,0	13,9	20,0	14,0	2,7	0,6
Malla	08 2015	23,0	3,5	12,7	7,6	20,7	13,0	4,0	1,0
	08 2019	36,7	5,0	63,3	8,3	76,0	14,0	8,3	0,6

Tabla A3. Cobertura de esfagnos en zonas con esfagnos (TS1, TS2, TS3)

		Cob esfagnos	
Hábitat	Fecha	media	dt
	05 2015	12,7	13,3
Esfagnos	08 2015	11,3	11,0
	08 2019	13,3	14,7

TM1 11/5/2015

TM2 5/8/2015

TM1 11/5/2015

TM2 5/8/2015

TM1 28/8/2019

TM2 28/8/2019

TM3 11/5/2015

TP1 5/8/2015

TM3 5/8/2015

TP1 5/8/2015

TM3 28/8/2019

TP1 28/8/2019

Transectos sobre matorral (TM1, TM2, TM3)

Comunidad

- TM1, TM3: Brezal cantábrico montano (*Pteridio aquilini-Ericetum vagantis*)
- TM2: Brezal cantábrico higrófilo con esfagno (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii* var. *Sphagnum papillosum*)

Referencia, coordenadas UTM (datum ETRS 89), orientación, pendiente y altitud:

- TM1, 617701, 4765243, N349º, 10º, 1332 m
- TM2; 617668, 4765234, N338º, 18º, 1337 m
- TM3; 617613, 4765260, N0º, 13º, 1328 m

Intervención: cierre ganadero.

Transecto	TM1	TM1	TM1	TM2	TM2	TM2	TM3	TM3	TM3	media	media	media
Vegetación %	99	99	100	88	90	92	72	70	90	86	86	94
Especies %	206	162	196	168	134	136	146	144	172	173	147	168
Altura máxima	13	25	37	15	21	41	13	24	43	13	23	40
Número de especies	7	8	8	10	8	10	9	9	9	9	8	9
Fecha (mes, año)	5/15	8/15	8/19	5/15	8/15	8/19	5/15	8/15	8/19	5/15	8/15	8/19
Bryophyta	78	28	66	32	10	30	36	24	56	49	21	51
Vaccinium myrtillus	44	36	34	72	60	42	34	42	52	50	46	43
Festuca microphylla	4	8	10	10	6	22	36	36	30	17	17	21
Deschampsia flexuosa	·	4	16	·	10	10	·	6	22	·	7	16
Galium saxatile	40	42	38	28	14	8	20	24	4	29	27	17
Agrostis curtisii	·	2	12	6	10	16	2	4	4	3	5	11
Agrostis capillaris	18	34	14	12	14	4	8	4	·	13	17	6
Carex caryophyllea	18	8	6	2	·	2	2	2	4	7	3	4
Rumex acetosella	·	·	·	2	·	·	6	2	·	3	1	·
Calluna vulgaris	·	·	·	2	10	·	·	·	·	1	3	·
Sedum anglicum	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	1
Erythronium dens-canis	·	·	·	·	·	·	2	·	·	1	·	·
Erica tetralix	·	·	·	2	·	·	·	·	·	1	·	·
Luzula campestris/multiflora	4	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·
Suelo desnudo	2	2	·	12	10	8	28	30	10	14	14	6

En los tres transectos la vegetación se encontraba pastada, observándose deyecciones de ovino en los transectos TM1 y TM3 y de equino en TM2. En este último transecto se encontraban bastante secos los promontorios con matorral de *Vaccinium myrtillus* y briofitos.

La cobertura de la vegetación aumenta respecto a 2015 casi un 10% al igual que la de la suma de la cobertura de especies. También aumenta notablemente la altura máxima, al pasar de 23 a 40 cm.

El número de especies es igual al del muestreo inicial. La composición florística es muy similar; destaca el aumento de *Deschampsia flexuosa* y la disminución de *Agrostis capillaris*, que no ha sido observada en el transecto TM3, donde era poco frecuente. También ha dejado de observarse *Calluna vulgaris* en el transecto TM2, donde también disminuye la cobertura de *Vaccinium myrtillus.*

Los briofitos recuperan la cobertura del primer muestreo de 2015, tras haber disminuido notablemente en el segundo de dicho año y la única nueva especie observada es *Sedum anglicum* en el transecto TM2.

En este último transecto sigue sin observarse *Erica tetralix*, presente con muy baja cobertura en el primer muestreo.

Al valorar los cambios de cobertura se ha de tener en cuenta que 5 contactos suponen un 10% de cobertura, con los cambios del punto exacto donde contacta la aguja pueden introducir cambios notables en la cobertura de especies poco frecuentes.

TP2 11/5/2015

TP3 11/5/2015

TP2 5/8/2015

TP3 5/8/2015

TP2 28/8/2019

TP3 28/8/2019

Transectos sobre pastos (TP1, TP2, TP3)

Comunidad: Pasto acidófilo de *Agrostis curtisii* (*Carici piluliferae-Agrostietum curtisii*)

Referencia, coordenadas UTM (datum ETRS89), orientación, pendiente y altitud:

- TP1, 617689-4765263, N338º, 20º, 1327 m
- TP2, 617632-4765210, N6º, 15º, 1343 m
- TP3, 617658-4765228, N338º, 10º, 1338 m

Intervención: cierre ganadero.

Transecto	TP1	TP1	TP1	TP2	TP2	TP2	TP3	TP3	TP3	media	media	media
Vegetación %	92	100	98	98	100	94	98	100	88	96	100	93
Especies %	148	190	170	188	182	184	128	138	150	155	170	168
Altura máxima	10	24	43	5	18	38	5	18	37	7	20	39
Número de especies	4	6	6	8	6	10	6	4	9	6	5	8
Fecha (mes, año)	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8
Festuca microphylla	68	52	56	28	14	22	6	·	·	34	22	26
Agrostis capillaris	56	74	56	1	8	20	14	18	38	24	33	38
Galium saxatile	8	24	34	44	58	24	14	16	8	22	33	22
Agrostis curtisii	16	28	18	8	86	84	9	100	82	11	71	61
Carex caryophyllea	·	6	2	14	12	16	2	4	6	5	7	8
Bryophyta	·	·	·	4	·	2	2	·	8	2	·	3
Vaccinium myrtillus	·	·	·	6	4	8	·	·	2	2	1	3
Deschampsia flexuosa	·	6	4	·	·	2	·	·	2	·	2	3
Erica vagans	·	·	·	2	·	·	·	·	·	1	·	·
Erica tetralix	·	·	·	·	·	·	·	·	4	·	·	1
Luzula campestris/multiflora	·	·	·	·	·	4	·	·	·	·	·	1
Potentilla erecta	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	1
Suelo desnudo	8	·	2	2	·	6	2	·	12	4	·	7

En los tres transectos se han observado deyecciones de ovino y en los transectos TP2 y TP3 algunas zonas con toperas o erosionadas, colonizadas en este último caso por *Rumex angiocarpus* en las proximidades del transecto TP2.

La cobertura de la vegetación ha disminuido respecto a 2015, desde el 100% al 93,3% mientras que la suma de la cobertura de especies es ligeramente inferior. El descenso es mayor en el transecto TP3 donde el suelo desnudo ha pasado del 0% al 12% lo que podría indicar una mayor presencia de ganado.

La altura de la vegetación aumenta en todos los transectos de 20 a 39 cm.

El número medio de especies se incrementa de 5 a 8, debido a su aumento en dos de los transectos, mientras que en el restante se mantiene constante.

La composición florística es similar. Entre las especies observadas por vez primera destaca *Erica tetralix* en el transecto TP3; las otras dos novedades son *Potentilla erecta* y *Luzula campestris/multiflora*. *Deschampsia flexuosa* pasa a observarse en todos los transectos. Los briófitos han recuperado su cobertura inicial, aunque su baja frecuencia podría explicar la variación en su observación.

TS1 11/5/2015

TS2 11/5/2015

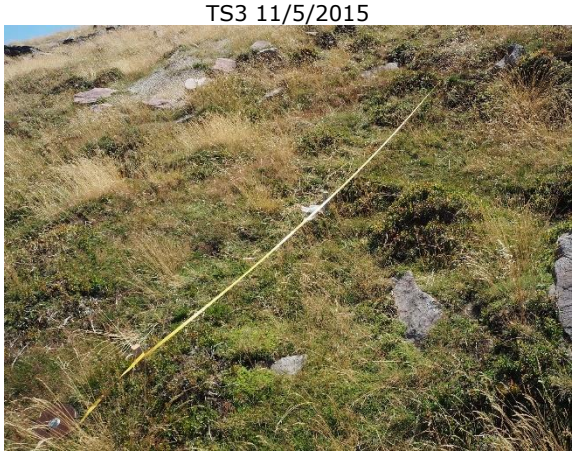
TS1 5/8/2015

TS2 5/8/2015

TS1 28/8/2019

TS2 28/8/2019

TS3 11/5/2015



TS3 5/8/2015

TS3 28/8/2019

Transectos sobre esfagnos (TS1, TS2, TS3)

Comunidad: Brezal cantábrico higrófilo con esfagno (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii* var. *Sphagnum papillosum*)

Referencia, coordenadas UTM (datum ETRS89), orientación, pendiente y altitud:

- TS1, 617608-4765144, N349º, 15º, 1364 m
- TS2, 617653-4765242, N338º, 20º, 1333 m
- TS3, 617586-4765241, N23º, 18º, 1345 m

Intervención: cierre ganadero.

Transecto	TS1	TS1	TS1	TS2	TS2	TS2	TS3	TS3	TS3	media	media	media
Vegetación %	88	92	98	78	82	94	88	88	94	85	87	95
Especies %	170	200	176	146	146	176	138	168	178	151	171	177
Altura máxima	11	20	39	13	26	31	10	30	43	11	25	38
Número de especies	9	10	10	9	10	10	6	9	12	8	10	11
Fecha (mes, año)	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8
Sphagnum sp.	28	24	30	4	6	8	6	4	2	13	11	13
Galium saxatile	48	56	30	24	28	18	28	46	36	33	43	28
Bryophyta	8	12	4	30	12	46	20	24	36	19	16	29
Festuca microphylla	26	10	28	26	28	30	28	20	34	27	19	31
Agrostis capillaris	40	50	56	32	28	4	40	42	16	37	40	25
Vaccinium myrtillus	12	28	18	16	14	34	16	14	14	15	19	22
Carex caryophyllea	2	4	2	6	8	6	·	2	4	3	5	4
Deschampsia flexuosa	·	8	4	·	8	14	·	12	28	·	9	15
Agrostis curtisii	4	6	4	6	6	16	·	·	·	3	4	7
Calluna vulgaris	·	·	·	·	8	·	·	·	4	·	3	1
Luzula campestris/multiflora	2	·	·	·	·	·	·	·	2	1	·	1
Rumex acetosella	·	·	·	2	·	·	·	4	·	1	1	·
Potentilla erecta	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	1
Erica tetralix	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·
Suelo desnudo	12	8	2	22	18	6	12	12	6	15	13	5

En dos de los transectos, TS2 y TS3 se han observado deyecciones de ovino y signos de haber sido pastados; en las proximidades del transecto TS1 también había deyecciones. En el transecto TS3 en la base de un montículo de esfagnos estos se desprendían.

La altura máxima de la vegetación sigue aumentado y pasa de 25 a 38 cm.

La cobertura media de esfagnos aumenta ligeramente, situándose en el valor del muestreo inicial (13%); aumenta en dos de los transectos y disminuye en el restante.

La cobertura media de la vegetación aumenta moderadamente del 88 al 94%, así como la suma de la cobertura de cada especie (171% al 177%).

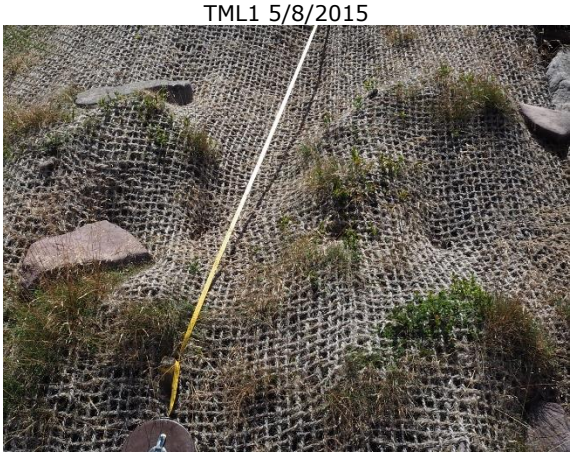
Como ha sucedido en los transectos de matorral y pasto los briofitos no esfagnos invierten la tendencia del anterior muestreo y aumentan su cobertura superando la inicial.

La composición florística es muy similar al muestreo anterior. Ha dejado de observarse *Erica tetralix*, presente en el transecto TS1, aunque con muy baja cobertura y *Calluna vulgaris* en el TS2. Este último brezo se ha observado por primera vez en el transecto TS3, donde también son novedad otras dos especies, *Luzula campestris/multiflora* y *Potentilla erecta.*

Es en este último transecto donde han aumentado el número de especies, de 9 a 12*,* mientras que en los otros dos transectos se mantiene constante en 10.

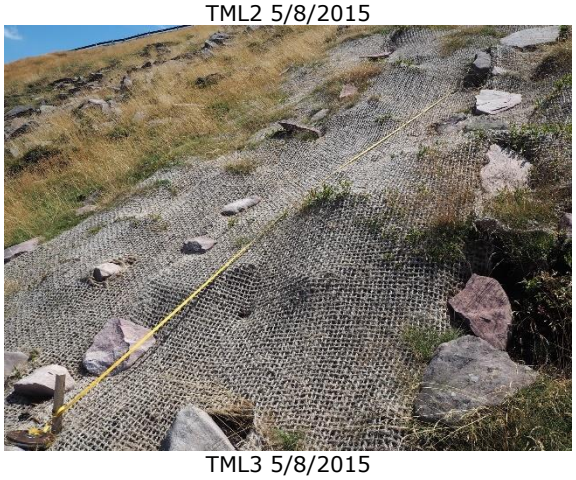
TML1 5/8/2015

TML1 28/8/2019

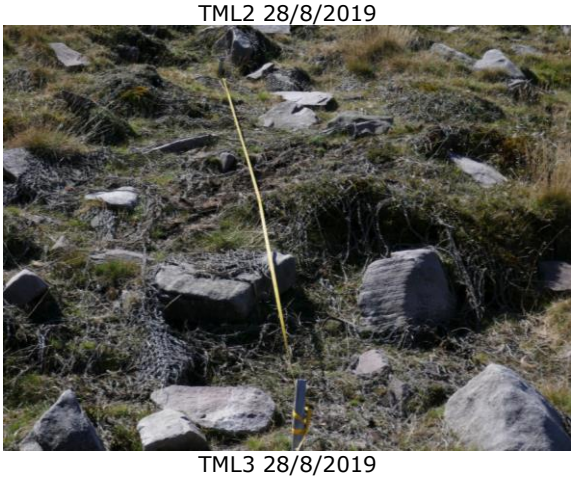


TML2 5/8/2015

TML2 28/8/2019



TML3 5/8/2015



TML3 28/8/2019

Transectos sobre mallas vegetales (Tmll1, Tmll2, Tmll3)

Comunidad: Pasto acidófilo de *Agrostis curtisii* (*Carici piluliferae-Agrostietum curtisii*)

Referencia, coordenadas UTM (datum ETRS89), orientación, pendiente y altitud:

- TML1, 617524- 4765154, N22º, 20º, 1320 m
- TML2, 617584-4765227, N0º, 20º, 1344 m
- TML3, 617635-4765240, N315º, 25º, 1373 m

Intervención: cierre ganadero e instalación de mallas vegetales.

Transecto	TML1	TML1	TML1	TML2	TML2	TML2	TML3	TML3	TML3	media	media	media
Vegetación %	2	4	70	26	18	66	26	16	54	18	13	63
Especies %	4	8	82	30	34	86	26	20	60	20	21	76
Altura máxima	-	19	32	-	25	42	-	25	36	-	23	37
Número de especies	2	3	9	3	4	8	3	5	8	3	4	8
Fecha (mes, año)	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8	11/5	5/8	5/8
Festuca microphylla	·	2	26	24	10	36	·	6	4	8	6	22
Deschampsia flexuosa	·	2	32	·	18	20	·	·	34	·	7	29
Galium saxatile	·	·	2	·	·	12	14	4	·	5	1	5
Agrostis capillaris	·	·	·	2	2	10	2	·	·	1	1	3
Agrostis curtisii	2	·	·	·	·	4	·	·	18	1	·	7
Bryophyta	·	·	2	·	·	2	·	·	·	·	·	1
Luzula campestris/multiflora	·	·	2	·	·	·	·	2	·	·	1	1
Jasione laevis	·	·	·	4	4	·	·	·	·	1	1	·
Rumex acetosella	·	·	·	·	·	·	10	6	·	3	2	·
Erica tetralix	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	1
Polytrichum sp.	·	·	8	·	·	·	·	·	·	·	·	3
Calluna vulgaris	·	·	4	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Pteridium aquilinum	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Suelo desnudo	98	96	30	74	82	34	74	84	46	82	87	37

Las mallas donde se localizan los tres transectos se encuentran en proceso de descomposición, mayor en el transecto TML1. Se han observado deyecciones de ovino en dos de los transectos, TML2 y TML3.

Tanto la cobertura de la vegetación como la de la suma de las especies se incrementa notablemente, del 13% al 63% y del 21% al 76%, respectivamente. También la altura de la vegetación aumenta, de 23 a 37 cm.

El número medio de especies se ha doblado, pasando de 4 a 8; este aumento se ha producido en los tres trabsectos. La mayor parte de la cobertura vegetal se debe a gramíneas (*Deschampsia flexuosa*, *Festuca microphylla*, *Agrostis curtisii*, *A. capillaris*) y la comunidad que se está estructurando parece asignable a un pasto acidófilo de *A. curtisii* (*Carici piluliferae-Agrostietum curtisii*).

8.2 Inventarios de vegetación

Inventario 1

Revisión 28/8/2019: zona pastada, presencia de deyecciones. La composición florística es prácticamente idéntica a la observada en 2014.

Comunidad: Brezal cantábrico montano (*Pteridio aquilini-Ericetum vagantis*).
Perturbaciones y observaciones: muy pastado, deyecciones de ovino (28/8/2019).

Pendiente º: 35; Exposición: N-NW; Altitud: 1327 m; Área m^2: 4
Cobertura de vegetación: 100 %; Altura vegetación: 15 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 1/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617736-4765286; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 1; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

	índice Br.-Bl.	Presencia
Número 1	5/8/2014	28/8/2019
Vaccinium myrtillus	5	x
Polytrichum formosum	3	x
Galium saxatile	3	x
Festuca nigrescens subsp. *microphylla*	2	x
Agrostis curtisii	2	x
Thuidium tamariscinum	1	x
Hypnum cupressiforme	1	x
Agrostis capillaris	1	x
Carex caryophyllea	+	x
Rumex acetosella	+	·

5/8/2014

28/8/2019

Inventario 2

Revisión 28/8/2019: juncos pastados. La composción florística es muy similar a la de 2014.

Comunidad: Juncal nitrófilo (*Mentho suaveolentis-Juncetum inflexi*).
Perturbaciones y observaciones: los juncos están mordidos; parche en zona de pasto acidófilo; ladera arriba hay más juncales (5/8/2014).

Pendiente º: 30; Exposición: N; Altitud: 1324 m; Área m^2: 4
Cobertura de vegetación: 85 %; Altura vegetación: 80 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 2/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617698-4765259; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 3; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

Número 2	índice Br.-Bl. 5/8/2014	Presencia 28/8/2019
Juncus effusus	5	x
Galium saxatile	2	x
Agrostis curtisii	2	x
Festuca nigrescens subsp. *microphylla*	2	x
Vaccinium myrtillus	1	x
Agrostis capillaris	1	x
Deschampsia flexuosa	+	x
Rumex acetosella	1	·
Polytrichum strictum	·	x

5/8/2014

28/8/2019

Inventario 3

Revisión 28/8/2019: la composición florística es prácticamente igual a la de 2014.

Comunidad: Pasto acidófilo de *Agrostis curtisii* (*Carici piluliferae-Agrostietum curtisii*).
Perturbaciones y observaciones: deyecciones de oveja (5/08/2014; 28/8/2019).

Pendiente º: 25; Exposición: N; Altitud: 1330 m; Área m^2: 4
Cobertura de vegetación: 100 %; Altura vegetación: 30 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 3/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617620-4765268; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 21; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

	índice Br.-Bl.	Presencia
Número 3	5/8/2014	28/8/2019
Agrostis curtisii	5	x
Festuca nigrescens subsp. *microphylla*	2	x
Galium saxatile	2	x
Agrostis capillaris	1	x
Vaccinium myrtillus	1	x
Carex sp.	1	x
Polytrichum strictum	+	x
Calluna vulgaris	+	·
Potentilla erecta	+	·
Lichen	.	x

5/8/2014

28/8/2019

Inventario 4

Revisión 28/8/2019: la proporción de musgo muerto parece menor (15% frente al 30% de 2014); *Sphagnum* ocupa unos 0,48 m^2 en el montículo. La composición florística es prácticamente igual.

Comunidad: Brezal cantábrico higrófilo con esfagno (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii* var. *Sphagnum papillosum*).
Perturbaciones y observaciones: monticulo de 1 m de altura con base erosionada. Parte del musgo (30%) muerto. *Erica tetralix* en la base con *Sphagnum*.

Pendiente º: 30; Exposición: N; Altitud: 1321 m; Área m^2: 2
Cobertura de vegetación: 90 %; Altura vegetación: 70 cm
Agua libre: %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 4/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617615-4765274; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 21; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

Número 4	índice Br.-Bl. 5/8/2014	Presencia 28/8/2019
Polytrichum formosum	4	x
Vaccinium myrtillus	2	x
Sphagnum capillifolium	2	x
Galium saxatile	1	x
Festuca nigrescens subsp. *microphylla*	1	x
Erica tetralix	+	x
Carex sp.	+	·
Deschampsia flexuosa	·	x

5/08/2014

28/8/2019

Inventario 5

Revisión 28/8/2019: el inventario no se ha localizado, quizá por haber sido alterada la zona tras la instalación de la malla. Hay algún montículo con fibras de *Sphagnum* muertos que podrían corresponderse con el inventario. Los promontorios observados no se han consolidado y las única especies observada sobre ellos han sido *Pinguicula grandiflora* y *Vaccinium myrtillus.*

Comunidad: Brezal cantábrico higrófilo con esfagno (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii* var. *Sphagnum papillosum*).
Perturbaciones y observaciones: puntual en zona de monticulos con erosiones. Suelo organico. En taludes mucha *Pinguicula*. Parece la base de un deposito de turba que a modo de lengua desciende desde los depositos de roca.

Pendiente º: 12; Exposición: N; Altitud: 1394 m; Área m^2: 1
Cobertura de vegetación: 100 %; Altura vegetación: 5 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 5/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617511-4765151; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 11; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

Número 5	índice Br.-Bl. 5/8/2014	índice Br.-Bl. 28/8/2019
Agrostis capillaris	3	(+)
Galium saxatile	3	·
Sphagnum capillifolium	2	+
Polytrichum formosum	2	(+)
Festuca nigrescens subsp. *microphylla*	2	·
Pinguicula grandiflora	1	(+)
Vaccinium myrtillus	1	+
Carex sp.	1	·
Erica tetralix	+	·
Calluna vulgaris	·	(+)

5/8/2014

28/8/2019 (no es segura la localización)

Inventario 6

Revisión 28/8/2019: la localización del inventario no es segura, aunque se asemeja al realizado; por ese motivo se ha repetido. La zona está todavía cubierta por la malla.

Comunidad: Brezal cantábrico higrófilo (*Erico tetralicis-Ulicetum gallii*).
Perturbaciones y observaciones: inventario en talud, sobre suelo organico.

Pendiente º: 80; Exposición: N; Altitud: 1370 m; Área m^2: 0,25
Cobertura de vegetación: 90 %; Altura vegetación: 5 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 6/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617511-4765165; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 11; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

Número 6	índice Br.-Bl. 5/8/2014	índice Br.-Bl. 28/8/2019
Polytrichum formosum	3	1
Pinguicula grandiflora	2	2
Galium saxatile	2	+
Vaccinium myrtillus	2	·
Calluna vulgaris	+	2
Erica tetralix	+	1
Agrostis capillaris	+	+
Carex sp.	+	·

5/8/2014

28/8/2019

Inventario 7

Revisión 28/8/2019: la localización del inventario no es segura, aunque se asemeja al realizado, salvo por la ausencia de *Sedum anglicum*; por ese motivo se ha repetido.

Comunidad: Comunidad de *Sedum anglicum* (*Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici*).
Perturbaciones y observaciones: zona erosionada con suelo organico en medio de un pasto acidófilo salpicado de rocas. Pisadas y deyecciones oveja.

Pendiente º: 10; Exposición: NW; Altitud: 1392 m; Área m^2: 1
Cobertura de vegetación: 70 %; Altura vegetación: 5 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: 0 cm

Referencia: 7/20140805; Localización: Xuriain; Coordenadas UTM: 617537-4765106; Datum: ETRS89; Recinto del mapa: 18; Fecha: 05/08/2014; Autores: JPA

Número 7	índice Br.-Bl. 5/8/2014	índice Br.-Bl. 28/8/2019
Sedum anglicum	3	·
Rumex acetosella	2	1
Aira praecox	1	1
Festuca nigrescens subsp. microphylla	1	2
Polytrichum formosum	+	+
Agrostis capillaris	+	+
Galium saxatile	·	+

5/8/2014

28/8/2019