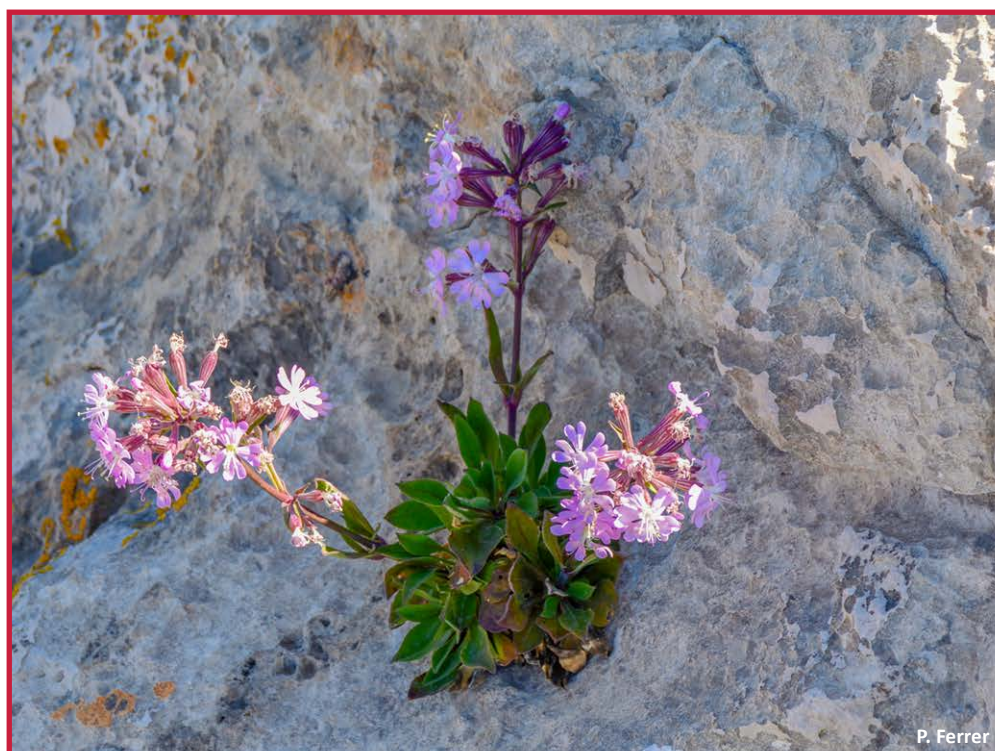


INFORME TÉCNICO 03/2018

Plan de Recuperación de *Silene hifacensis* en la Comunitat Valenciana. Resultados de las Actuaciones de Conservación



Servei de Vida Silvestre
Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental
Juliol 2018

PLAN DE RECUPERACIÓN DE *Silene hifacensis* EN LA COMUNITAT VALENCIANA. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La silene d'Ifac (*Silene hifacensis*) es una especie endémica íbero-balear, presente en los acantilados litorales del noroeste y sur de Ibiza, y en la costa norte de la provincia de Alicante. El número reducido de sus poblaciones e individuos determinó que fuera incluida en diferentes normativas de protección, tanto internacionales como nacionales y autonómicas. A nivel internacional fue incluida en el Anexo I del Convenio de Berna, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, y en los anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestre. A nivel estatal fue registrada en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre) figurando como "Vulnerable" para las Islas Baleares y "En peligro de extinción" en la Comunitat Valenciana. A nivel autonómico aparece en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (Decreto 70/2009, revisado en la Orden 6/2013) como "En peligro de extinción".

En 2008 fue publicado el **Plan de Recuperación de la Silene d'Ifac en la Comunitat Valenciana** (Decreto 40/2008), que posteriormente fue modificado en 2015 (Orden 01/2015). Desde la aprobación de este Plan se ha trabajado de manera continuada en la conservación y recuperación de la especie, aunque de una manera más exhaustiva y sistemática durante los últimos tres años. Así, desde ese momento se diseñó una estrategia de trabajo en la que se estableció una red de colaboración y

cooperación entre diferentes instituciones y equipos de trabajo, coordinados por el Servicio Vida Silvestre - CIEF (Centro para la Investigación y Experimentación Forestal). Esta red de trabajo, actualmente la componen, además del propio equipo del Servicio de Vida Silvestre arriba mencionado, por las asistencias técnicas del Servicio Territorial de Alicante, técnicos y brigadas de los parques naturales de El Montgó, Penyal d'Ifac y Serra Gelada, agentes medioambientales del Grupo de Intervención en Altura (AAMM-GIA) de Alicante y Valencia, así como los Ayuntamientos de l'Alfàs del Pi, Benidorm y Altea, Unidad Marítima de la Policía Local de Benidorm, Guarda Rural-Guardapesca marítimo (Ayuntamiento de Benidorm) y Centro de Interpretación Paisajística y Medioambiental Los Carrascos (Ayuntamiento l'Alfàs del Pi).



Portada de la publicación del primer Plan de Recuperación de silene d'Ifac en la Comunitat Valenciana (Decreto 40/2008).

Algunos de los resultados alcanzados desde el comienzo de la ejecución del Plan de Recuperación han sido informados en diferentes documentos (informes, artículos científicos, comunicaciones en congresos, etc.) realizados por el Servicio de Vida Silvestre:

- *Estado actual de los trabajos realizados dentro del Plan de Recuperación de Silene hifacensis*. Informe técnico. Equipo de Conservación de Flora – CIEF Servicio de Biodiversidad. Octubre, 2009.
- *Estado de ejecución del Plan de Recuperación de Silene hifacensis Rouy ex Willk. en la Comunidad Valenciana*. IV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. 2009.
- *First phase of the re-introduction of Silene hifacensis (Caryophyllaceae) in Cap de Sant Antoni, Valencian Community, Spain*. Global Re-introduction Perspectives: 2011. More case studies from around the globe. UICN/SSC Re-introduction Specialist Group (RSG) & Environment Agency-ABU DHABI ([enlace libro completo](#)).
- *Programa de producción ex situ de semillas de Silene hifacensis. Plan de Recuperación. Huertos semilleros*. Equipo Conservación de Flora - CIEF Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad. Octubre, 2011.
- *Avances en el Plan de Recuperación de Silene hifacensis Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae) en la Comunidad Valenciana*. V Congreso Nacional de la Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. 2011 ([enlace póster](#)).
- *Biología reproductiva del endemismo amenazado Silene hifacensis Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae)*. VI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. 2013.
- [Avaluació del Pla de Recuperació de la Silene d'Ifac. Informe Técnico 07/2013. Servicio de Vida Silvestre. Septiembre, 2013.](#)
- Colecciones *ex situ* de planta viva para la conservación de la planta amenazada *Silene hifacensis* Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae). *Cuadernos de Biodiversidad*. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante. Alicante (España). 2013 ([enlace artículo](#)).
- *Cambios y fluctuaciones de la población de Silene hifacensis del Illot de la Mona (Xàbia, Alicante)*. Informe técnico. Servicio de Vida Silvestre. Junio, 2014.
- *Evaluación de las actuaciones de conservación realizadas en Silene hifacensis en el marco del Plan de Recuperación de la especie en la Comunitat Valenciana*. Informe técnico. Servicio de Vida Silvestre. Abril, 2016.
- *Avaluació de les accions de recuperació de les poblacions de Silene hifacensis Rouy ex Willk. a la península Ibèrica*. IV Jornades de Conservació de Flora i Funga. 2016 ([enlace libro resúmenes](#)).
- *La importancia de las colaboraciones en la conservación y recuperación de especies amenazadas. El caso de Silene hifacensis en la Comunidad Valenciana*. VII Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. 2017.

Entre los principales objetivos que se exponen en el Plan de Recuperación aparece como estructural la reducción del factor de amenaza derivado de su escaso número, que debe conseguirse mediante el incremento de poblaciones estables a través de trabajos de introducción de planta en campo, mediante siembras y/o plantaciones. Así, como objetivo concreto del Plan (artículo 3, Orden 1/2015) es necesario alcanzar al menos 6 poblaciones, cuya suma total de ejemplares alcance al menos los 250 especímenes adultos mantenidos en censos realizados durante 5 o más años, distribuidos en al menos 6 cuadrículas UTM de 1 km de lado.

En el presente informe se muestra la situación actual de la especie en la Comunitat Valenciana y se reflejan los resultados alcanzados a fecha de mayo de 2018 de los trabajos realizados en el marco del Plan de Recuperación.

RESULTADOS

Acciones de conservación *in situ*.

Estado de las poblaciones naturales.

En la actualidad la especie cuenta con sólo 3 poblaciones naturales y 16 ejemplares silvestres, es decir, ejemplares que no han sido plantados ni proceden de la germinación de semillas introducidas. Estas poblaciones son: Cova de les Cendres (4 individuos) y Pessebret (6 indiv.), ambas localizadas en el municipio de Teulada; y Morro de Toix (6 indiv.), en el municipio de Calp. Los ejemplares silvestres del Illot de la Mona (Xàbia) murieron durante el periodo 2011 - 2015 (Figura 1), aunque en la actualidad hay ejemplares resultado de los trabajos de translocación (ver apartado Translocaciones de conservación. Siembras y plantaciones).

Los datos referentes a los censos de 2018 de los ejemplares silvestres muestran un descenso del 75,4% respecto a 2013 (65 plantas) y del 55,6% respecto a los valores de 2015 (36 plantas) (Figura 1). Cabe señalar que en los datos registrados durante los últimos tres años aparecen ejemplares que habían florecido en las tres poblaciones (Figura 2), algo que no fue observado en los censos realizados en 2014 y 2015, lo que pudo deberse probablemente a las escasas precipitaciones acontecidas durante ese periodo.

Hay que hacer constar que esta progresiva desaparición de ejemplares y poblaciones naturales ha ocurrido a pesar de la protección de la especie y de sus hábitats más importantes desde finales del siglo pasado, no habiéndose detectado que en este proceso haya influido de forma directa la actividad humana.

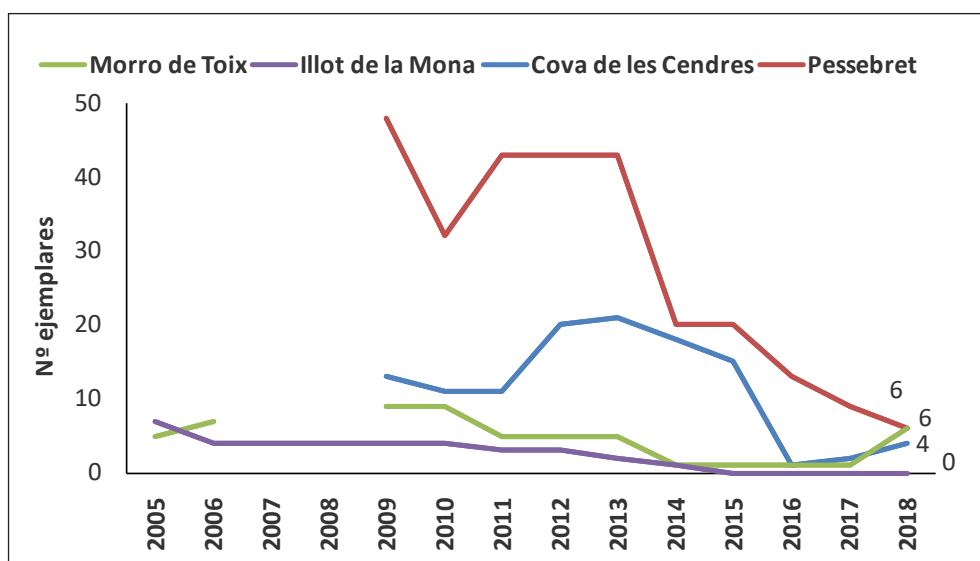


Figura 1. Valores de los censos realizados durante el periodo 2005-2018 en las cuatro poblaciones naturales de *Silene hifacensis* en la Comunitat Valenciana. Se excluyen de estos censos los ejemplares que proceden de las acciones de translocación (indicados en el siguiente apartado).



Figura 2. Ejemplar silvestre con escapos florales en 2017 en la población natural de Morro de Toix.
Fotografía: Pablo Ferrer.

Translocaciones de conservación. Siembras y plantaciones.

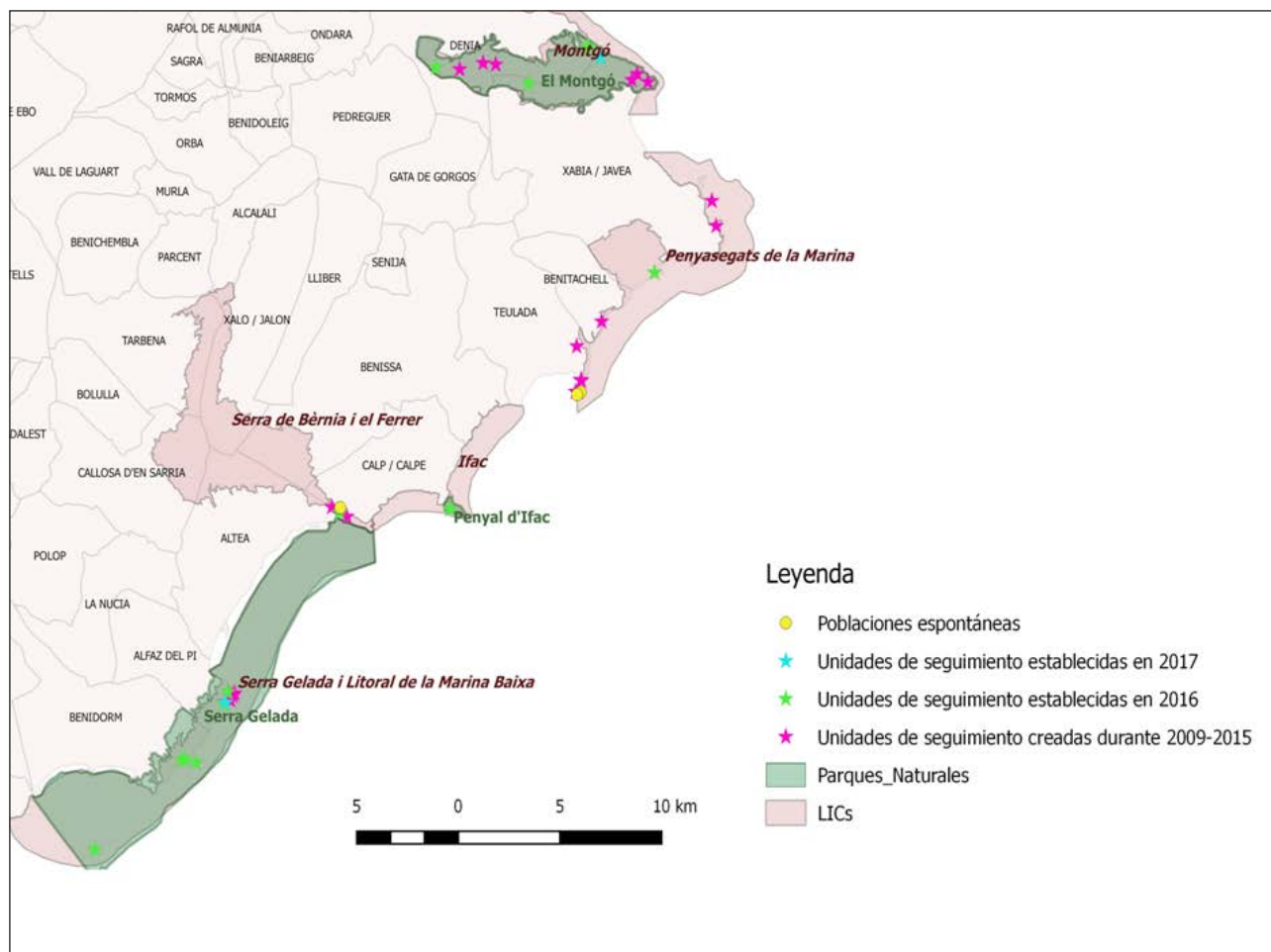
En el Anexo I y Tabla 1 se muestran los resultados de los censos realizados hasta mayo de 2018 tras las siembras y plantaciones realizadas desde 2009, en los que se indica el número de enclaves donde se han introducido semillas y/o plantas según el origen del material de reproducción (Illot de la Mona, Pessebret, Cova de les Cendres o Morro de Toix) y el último dato del censo para cada uno de los sitios donde se ha intervenido.

En total se han realizado, entre 2009 y 2017, 64 experiencias de siembras y/o plantaciones en diferentes enclaves, 21 con material genético de Morro de Toix, 19 de Illot de la Mona, 10 de Pessebret, 7 de Cova de les Cendres, y 7 con material genético procedente de una mezcla de semillas (procedencia mixta) (Tabla 1). En suma se han introducido 1.915 plantas y 3.784.341 semillas, el 37% de las cuales fueron introducidas durante el periodo de 2009-2015, el 4% en 2016 y el 59% en 2017 (Figura 3).

Durante 2018 se han censado 2.065 plantas en 41 enclaves (véase Tabla1 y Mapa 1). De ellas, 490 son ejemplares con 2 años o más de edad, 50 de las cuales son adultas reproductoras (es decir que han emitido escapos florales) y el resto corresponden a plántulas de primer año (1.575 individuos).

Tabla 1. Resultados de los censos realizados en 2018 en los diferentes enclaves donde se han introducido semillas y/o plantas de *Silene hifacensis* desde 2009.

Procedencia del material utilizado en la translocación	Nº enclaves donde se realizan experiencias	Nº enclaves descartados de seguimiento anual	Nº unidades de seguimiento actuales	Censo 2018		
				Plantas ≥2 años (adultos en floración)	Plántulas de 1º año	Nº plantas total
Illot de la Mona	19	6	13	120 (33)	670	790
Morro de Toix	21	1	20	66 (6)	682	748
Pessebret	10	0	10	247 (2)	52	299
Cova de les Cendres	7	0	7	57 (9)	171	228
Origen mixto	7	7	0	0	0	0
TOTAL	64	14	50	490 (50)	1.575	2.065



Mapa 1. Unidades de seguimiento establecidas durante el periodo 2009 – 2015 (21 localizaciones), 2016 (19 localizaciones) y las establecidas en 2017 (10 localizaciones). Mapa: Inmaculada Ferrando.

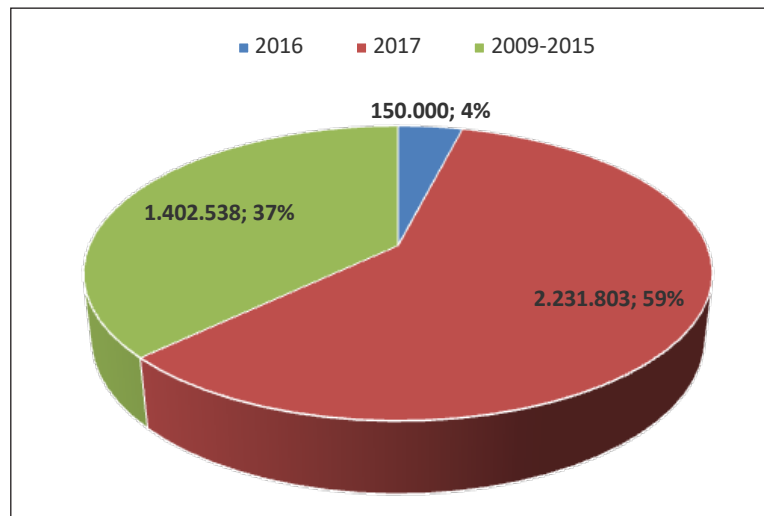


Figura 3. Número de semillas introducidas por periodos.

Del total de plantes censades, 157 corresponen a la supervivència de exemplars plantats, i 1.908 plantes proceden de la germinació de les semilles introduïdes. Les siembras de semilles mostren millors resultats en la supervivència en fase de plàntula que els que proceden de la introducció de plàntules cultivades en vivero. Sin embargo, es necesario que la introducció de semilles sea en gran cantidad para poder obtener un cierto número de plàntulas, que varían sin duda en función del sitio elegido para las siembras. No obstante esta cantidad de semilla está cubierta por la gran producción que generan en los huertos productores.

En la figura 4 se representa la evolución por años (2009-2018) del número de exemplars en las poblaciones silvestres y exemplars procedentes de siembras/plantaciones. Se observa un incremento muy marcado en los últimos 2 años debido al aumento de los trabajos de plantación y siembra y en el número de semillas que se emplean.

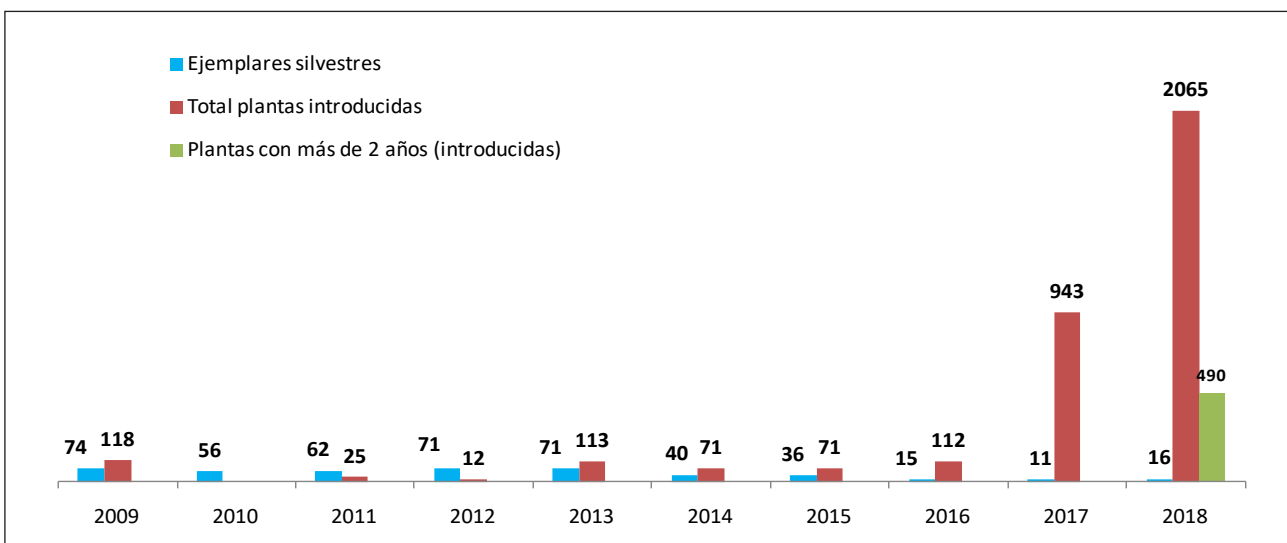


Figura 4. Evolución por años (2009-2018) del número de ejemplares en las poblaciones silvestres y ejemplares procedentes de siembras/plantaciones.

Durante el periodo 2009-2015, que correspondería con el periodo de acciones realizadas desde la aprobación del Plan de Recuperación en 2008 hasta su revisión en 2015, se llevaron a cabo el 54,7% (35 acciones-localidades) del total de las experiencias de translocación realizadas hasta la actualidad (64 acciones-localidades) (Tabla 2). El 60% de ellas se han establecido como unidades de seguimiento anuales (21 localidades). En el año 2016 se realizaron experiencias de sembrado en 19 nuevos enclaves, observándose emergencia de plantas en todos ellos, bien en 2017 y/o 2018. En cuanto a las experiencias realizadas en 2017, se ha observado plantas en 4 de los 10 enclaves generados. En la actualidad hay 50 unidades de seguimiento anual (Tabla 2).

Tabla 2. Número de enclaves donde se han realizado experiencias de translocación para *Silene hifacensis* según el periodo de actuación, y número de unidades de seguimiento establecidas en 2017.

Periodo	Nº enclaves donde se realizan experiencias	Nº enclaves descartados de seguimiento anual	Nº unidades de seguimiento en 2017
2009 - 2015	35	14	21
2016	19	0	19
2017	10	0	10
TOTAL	64	14	50

Las actuaciones de creación de nuevas poblaciones amplían considerablemente la extensión de presencia y el área de ocupación de la especie. En la actualidad hay 13 unidades de seguimiento distribuidas en 9 cuadrículas de UTM de 1Km de lado que mantienen 55 ejemplares con 2 o más años de edad adultos reproductores (Tabla 3).

Tabla 3. Unidades de seguimiento con ejemplares de *Silene hifacensis* adultos reproductores.

Unidad de seguimiento	Cuadrícula UTM de 1Km ²	Número ejemplares adultos reproductores	Origen
Illot de la Mona	BC5698	18	Espontánea, translocación
Cap de Sant Antoni	BC5698	1	Translocación
Cala Primera	BC5699	11	Translocación
Cala Segunda	BC5699	1	Translocación
La Granadella	BC5690	2	Translocación
Cova de l' Aigua 1	BD4900	2	Translocación
Cova de les Cendres	BC5285	2	Espontánea, translocación
Pessebret	BC5285	4	Espontánea
Morro de Toix	BC4080	1	Espontánea
Castellet de Calp	BC3981	2	Translocación
Ifac_dalt del túnel	BC4580	2	Translocación
Ifac_base paredón	BC4580	4	Translocación
Ifac_prox sendero	BC4580	1	Translocación
Mirador del Far de l'Albir	YH5772	4	Translocación
13 unidades de seguimiento	9 cuadrículas	55 ejemplares adultos reproductores	

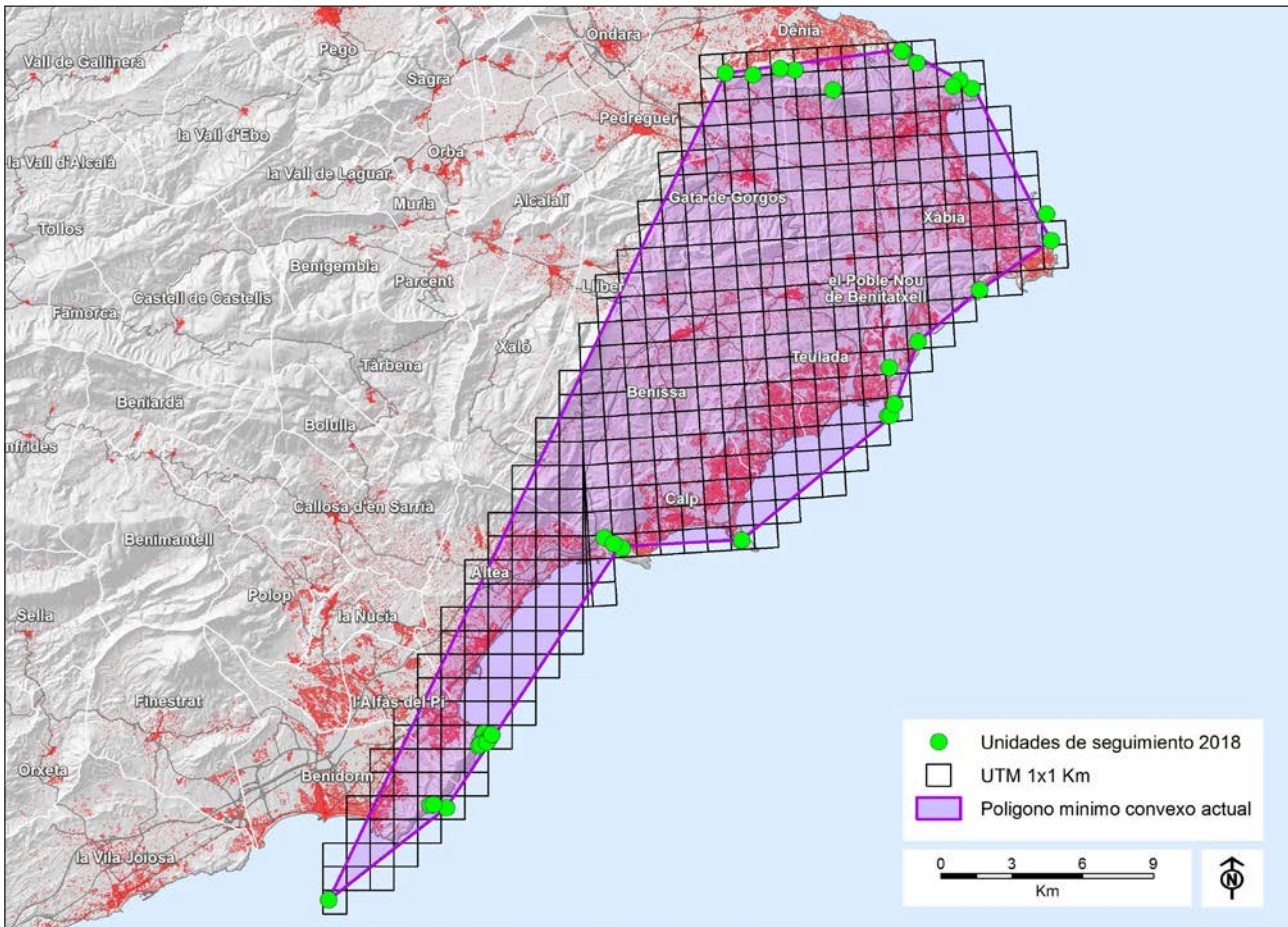
Un balance entre la situació de los datos antes y después de la aprobación del Plan de Recuperación se expone en la tabla 4. Los datos muestran que la extensión de presencia de la especie después de la aprobación del Plan (2013) se incrementó en un 68% y en un 151% en 2018, con respecto a los datos iniciales de presencia en el momento de la aprobación del primer Plan (2008). Respecto al área de ocupación, el incremento es del 80% en 2013 y 340% en 2018 con respecto al valor inicial antes de la publicación del Plan (Mapas 2 y 3).

Tabla 4. Valores de extensión de presencia, área de ocupación y número de unidades de seguimiento de *Silene hifacensis* antes y después de la aprobación del Plan de Recuperación de la especie en la Comunitat Valenciana.

Periodo	Extensión de presencia (Km ² del mínimo polígono convexo)	Área de ocupación (número de cuadrículas UTM de 1Km ² donde está presente)	Número de unidades de seguimiento
Inicial (abril 2008)	130	5	6 (4 espontaneas y 2 introducciones)
Intermedio (junio 2013)	219	9	11 (4 espontáneas y 7 introducciones)
Final (mayo 2018)	327	22	50 (2 espontáneas y 48 introducciones)
Incremento 2013	68%	80%	83%
Incremento 2018	151%	340%	733%



Mapa 2. Extensión de presencia de *Silene hifacensis* antes de la aprobación del Plan en 2008 (polígono mínimo convexo de color verde, en 2013 (amarillo) y en 2018 (morado). Mapa: Inmaculada Ferrando.



Mapa 3. Àrea de ocupació de *Silene hifacensis* (punts amarillos dentro de 22 cuadrículas UTM de un 1km de lado).
 Mapa: Catherine Andrés.

La falta de informació debida a la inaccesibilitat de alguns de los sitios elegidos para la realización de siembras se ha resuelto con la colaboración de los AAMM-GIA de Alicante y Valencia, quienes junto a los técnicos especializados en trabajos verticales de parques naturales y el técnico de BN2000 de Alicante han podido revisar la mayoría de estas áreas tras un periodo de 5-6 años desde el inicio de la experiencia. En la mayoría de estos enclaves no se ha encontrado ningún ejemplar, por lo que dado el esfuerzo que supone estas revisiones, y ya que no se ha observado emergencia de plántulas o no ha habido supervivencia de ejemplares tras este periodo, se considera oportuno descartar estos enclaves como unidades de seguimiento anual. En total se descartan 14 enclaves (véase Tabla 2 y Anexo I).



Ejemplares adultos reproductores de más de 2 años, procedentes de experiencias de sembrado en la población de Illot de la Mona, Xàbia. Fotografía: Manuel Pereira.



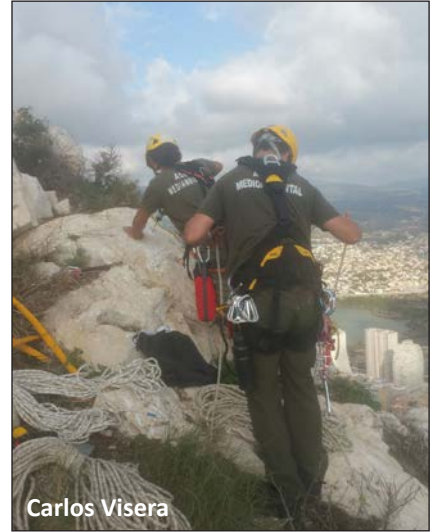
Unidad de seguimiento de *Silene hifacensis* en Cala primera, próximo a Cap de Sant Antoni, Xàbia (Parque Natural El Montgó) resultado de siembras realizadas en 2011, 2012, 2016 y 2017. Este enclave en la actualidad cuenta con 186 plantas (de las cuales 54 tienen más de dos años). Según la información que se ha podido averiguar con el estudio de los pliegos de herbario que fueron utilizados para la descripción de la especie, esta zona es una de las candidatas a considerar como original con presencia de la especie a finales del siglo XIX. Fotografía: Manuel Pereira.



Toni Pellicer



Toni Pellicer



Carlos Visera



Joan Pérez



Manuel Pereira



Joan Pérez

Revisión y siembras de semillas de *Silene hifacensis* en el Parque Natural del Penyal d'Ifac, Calp (arriba) donde participa personal de 4 equipos de trabajo. Ejemplares adultos reproductores de dos años procedentes de las siembras realizadas en la Granadella (Poble Nou de Benitatxell) (centro y abajo derecha). Ejemplares procedentes de las siembras en el Illot de la Mona (abajo izquierda).



Población de Illa Mitjana (Benidorm, Parque Natural Serra Gelada), que en la actualidad censa 149 plántulas.
Fotografía: Inmaculada Ferrando.

Un alto porcentaje de éxito para la creación de nuevas poblaciones se obtiene cuando el sitio elegido es adecuado, tanto desde el punto de vista de las condiciones ambientales, como de la accesibilidad al lugar para poder hacer trabajos de seguimiento, riegos, etc. Los riegos durante el primer año son de gran importancia para la supervivencia de las plántulas, tanto si se proceden de semillas como de plántulas producidas en el vivero.

En campo, las plantas alcanzan la madurez sexual mucho más tarde que en el cultivo *ex situ* (al segundo año), siendo al menos necesario 3-4 años para observar floración. Esta condición tiene una consecuencia directa con el éxito de las poblaciones, ya que aumenta mucho la probabilidad de que las plantas mueran durante los primeros 3 años sin haber dejado descendencia *in situ* (semillas), repercutiendo directamente a la probabilidad de reclutamiento. No obstante, es necesario destacar el caso concreto de la Granadella, donde las siembras realizadas después del incendio ocurrido en 2016, han producido ejemplares que han florecido al segundo año, lo que puede estar relacionado con una mayor disponibilidad de nutrientes.

ACCIONES DE CONSERVACIÓN EX SITU

Conservación de material vegetal de reproducción en bancos de germoplasma.

En la actualidad se conservan 130 accesiones en los bancos de germoplasma del CIEF y del Jardín Botánico de la Universitat de València. En concreto 120 se encuentran depositados en el CIEF y corresponden a 78 lotes y 9.043.771 semillas procedentes de todas las poblaciones y de los huertos semilleros, que en suma representan el 98,7% del total conservado (Figuras 5 y 6).

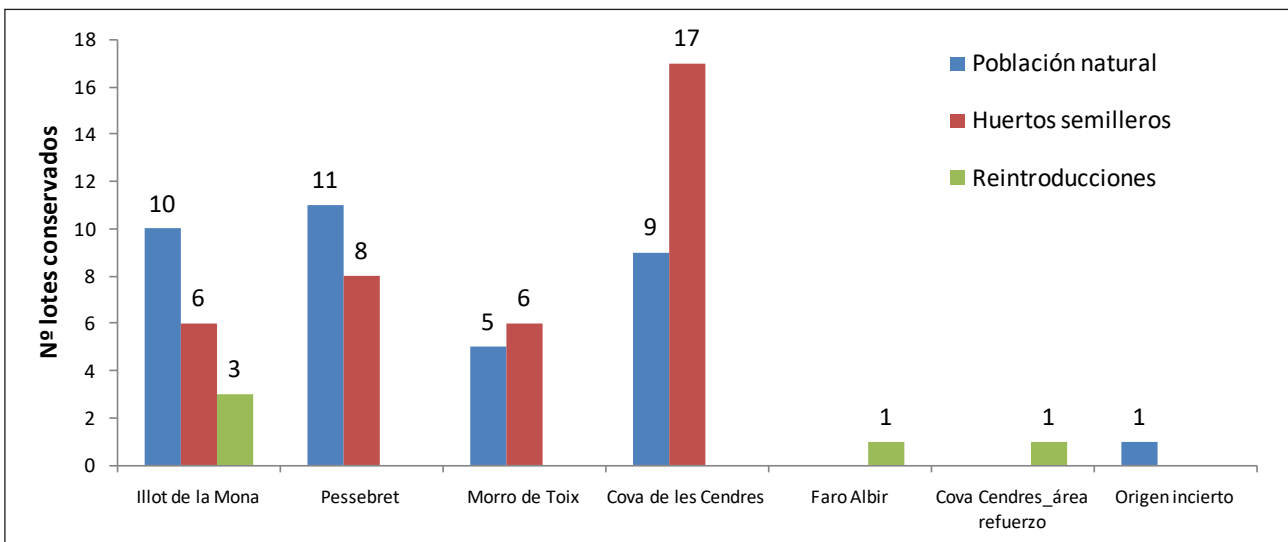


Figura 5. Número de lotes de semillas de *Silene hifacensis* por población desde 1991 hasta la actualidad desglosado según el origen del material; población natural, huertos semilleros o procedentes de material introducido en el medio (Faro de l'Albir y Cova Cendres son dos lugares donde se ha introducido la especie y en los que ya se ha recolectado semilla).

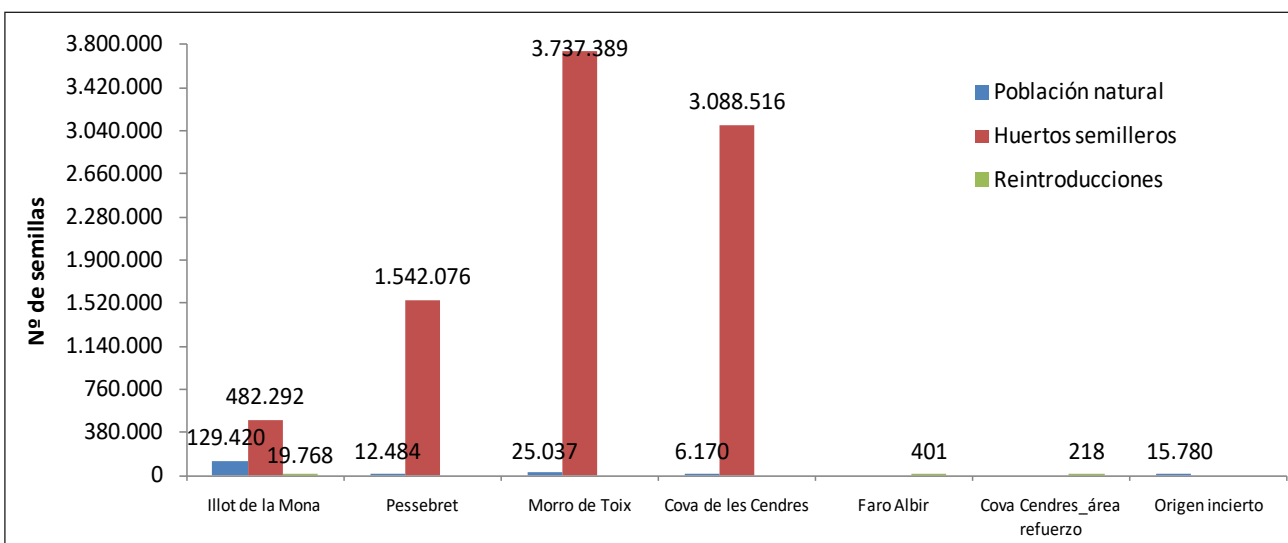


Figura 6. Número de semillas recolectadas de *Silene hifacensis* por población desde 1991 hasta la actualidad, desglosado según el origen del material; población natural, huertos semilleros o procedentes de material introducido en el medio (Faro del Albir y Cova Cendres son dos lugares donde se ha introducido la especie).

Además, recientemente (abril 2017) se ha incorporado una accesión recolectada en 1997, de origen incierto pero de interés. Este lote se encontró en la colección del Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana y en la etiqueta se especifica que procede de El Montgó con fecha 5 de febrero de 1997. En aquella época se conocían 5 poblaciones silvestres y 27 ejemplares:

- Cova de les Cendres (Moraira); con 7 individuos.
- Illa Mitjana (Benidorm); 4 individuos.
- Morro de Toix (Calp); 2 individuos.
- Benitaxell; 12 individuos
- Cap de Sant Antoni; 2 individuos.

Estas semillas podrían corresponder bien a una población extinta del área del Montgó, o bien a la población de Cova de les Cendres, pues en 1997 se realizaba, aunque de una manera más arbitraria, la multiplicación de semillas a partir de plantas cultivadas *ex situ* de origen Cova de les Cendres, única población de la que se tenía material de reproducción. De las dos hipótesis planteadas, la primera es más plausible, es decir, que las semillas procedan de una población extinta en la actualidad, al haberse observado restos de arena y de suelo junto a las semillas (véase Figura 7, derecha), ya que es poco probable encontrar arena en recolecciones que se realizan de plantas cultivadas con sustrato estándar.



Figura 7. Lote de semillas de *Silene hifacensis* de reciente incorporación al banco de germoplasma del Servicio de Vida Silvestre - CIEF, recolectado en 1997 en El Montgó (izquierda y centro). Detalle de las semillas conservadas junto a restos de arena (derecha). Fotografías: Inmaculada Ferrando.

Asimismo se han realizado anualmente test de viabilidad y germinabilidad a las semillas conservadas en los lotes que se han ido incorporando, al tiempo que se han analizado factores relacionados directamente con estos parámetros, como la temperatura y grado de humedad de conservación, así como las condiciones de luz/oscuridad y temperatura en la germinación. Se han testado semillas conservadas a 4 °C y deshidratadas por un periodo de un año y muestras duplicadas conservadas en condiciones ambientales (20-25 °C) y sin deshidratar. En cuanto a condiciones de fotoperiodo se ha testado 12/12 horas luz/oscuridad y 24 horas de oscuridad, y temperaturas de 15 y 20 °C. Se ha seleccionado una muestra de semillas al azar para cada una de las poblaciones silvestres conocidas (Illot de la Mona, Morro de Toix, Cova de les Cendres y Pessebret) recolectados en el mismo año de los diferentes huertos semilleros (2015), realizándose 4 réplicas con 25 semillas cada una. Entre los

datos más destacables, se ha observado que, en lo relativo a la temperatura y grado de humedad, no existen diferencias significativas entre muestras de semillas de un mismo lote conservadas a 4 °C y deshidratadas, y muestras duplicadas conservadas en condiciones ambientales y sin deshidratar, obteniéndose germinaciones superiores al 90% en todos los casos (Figura 8).

Sin embargo sí se observan diferencias significativas en cuanto a la temperatura de germinación, afectándole un aumento de 5 °C, anulándose completamente la germinación a las semillas con procedencia Morro de Toix (0 y 2% germinación) y disminuyendo entre un 81-35% de germinación media para el resto de poblaciones, comparando los resultados obtenidos cuando la germinación es testada a 15 °C, 98% de germinación media para todas las procedencias.

Las semillas del lote conservadas desde 1997, tras un periodo de 21-22 años de conservación en condiciones de 4 °C y sin deshidratar, fueron testadas mostrando valores del 93% de viabilidad y germinación en condiciones controladas de temperatura y fotoperiodo de 15 °C y 24 horas de oscuridad.

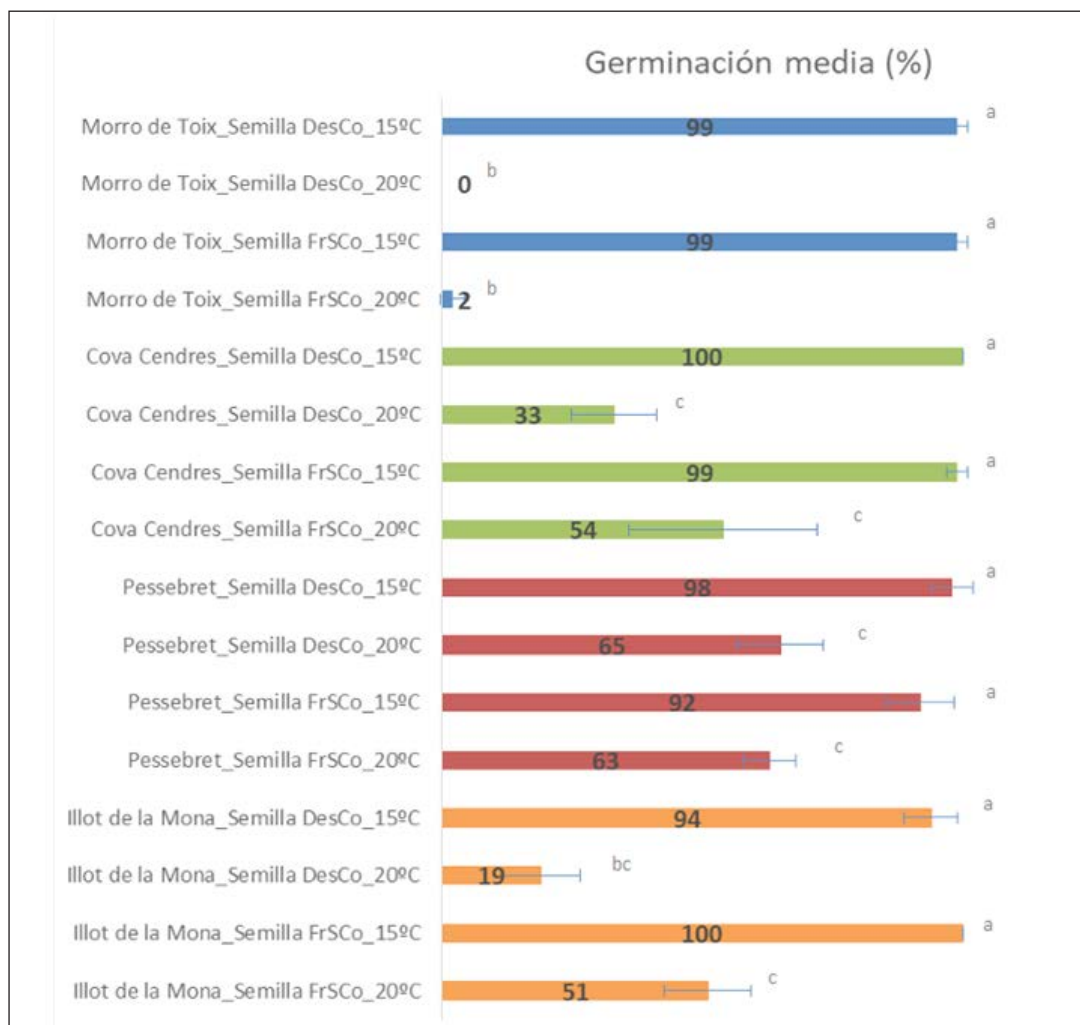


Figura 8. Resultados de los test de germinación, germinación media de 4 réplicas y desviación típica, realizados a semillas procedentes de las 4 poblaciones naturales, y conservados según diferentes métodos. Semillas conservadas a 4 °C y deshidratadas por un periodo de un año (semilla DesCo) y semillas conservadas en condiciones ambientales y sin deshidratar (semilla FrSd).

Programa de producció de material vegetal de reproducció mediante mantenimiento de plantas en "huertos semilleros".

El material vegetal que se emplea en todo el plan de recuperació procede de las semillas que generan los diferentes huertos semilleros repartidos por el territorio y custodiados por diferentes entidades, tanto externas como adscritas a la Generalitat Valenciana. El programa iniciado en 2009, ha generado 8.850.273 semillas, el 42,8% de las cuales han sido utilizadas en el Plan de Recuperación de la especie y el resto se encuentran conservadas el Banco de germoplasma del CIEF y muestras duplicadas en el Banco de germoplasma del Jardín Botánico de la Universitat de València.

La metodología empleada en estas colecciones proporciona un elevado número de semillas para siembras en campo, así como la producción de plantones para ser introducidos en el medio, renovación de ejemplares donantes en los huertos productores y producción de plantas con otros objetivos¹. El coste de estas colecciones es muy bajo, y con un reducido número de plantas (entre 40-70 por colección) se obtiene una gran cantidad de semillas que muestran elevados valores de germinabilidad.

Tabla 5. Localización, cantidad de plantas-madre y número de semillas recolectadas en cada uno de los cuatro huertos semilleros de *Silene hifacensis* durante el periodo 2010-2017.

Población natural	Localización actual del huerto semillero	Nº plantas; Nº semillas producidas							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Illot de la Mona, Xàbia	Centro de Información del Parque Natural El Montgó	50; 25.501	50; 78.116	50; 61.351	50; 78.897	52; 56.495	52; 38.807	52; 59.388	65; 83.737
Cap d'Or. Pessebret, Teulada	Centro de recuperación de fauna de la Santa Faç + Centro de interpretación paisajística y medioambiental "Los Carrascos", Ayuntamiento Alfás del Pí + Centro de Información del Parque Natural Serra Gelada	50; 87.138	200; 587.892	250; 172.788	175; 174.002	45; 2.784	55; 9.227 + 120; 76.539	0; 0 + 50; 100.937	0; 0 + 80; 198.930 + 20; 55.300
Morro de Toix, Calp.	CIEF	50; 510	60; 76.157	190; 430.590	156; 604.762	149; 331.987	149; 221.030	150; 355.298	200; 1.717.055
Cap d'Or. Cova de les Cendres, Teulada	Centro de Información del Parque Natural del Penyal d'Ifac	50; 4.345	176; 748.757	420; 218.759	304; 608.966	200; 153.382	110; 65.392	35; 12.095	50; 1.806.818

¹ Programa de producció ex situ de semillas de *Silene hifacensis*. Plan de Recuperación. Huertos semilleros. Equipo Conservación de Flora - CIEF Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad. Octubre, 2011.

Las semillas que son objeto de introducción en campo se reparten en las reuniones anuales en las que participan todos los actores implicados o una representación de los diferentes grupos de trabajo del Plan de Recuperación. Hasta la fecha han tenido lugar tres reuniones de coordinación, las dos primeras en el centro de interpretación del Parque Natural del Penyal d'Ifac (Calp, 10-05-2016 y 06-10-2016) y la tercera en el centro de interpretación del Parque Natural de El Montgó (Dénia, 27-10-2017). Tras la celebración de cada reunión se distribuye un acta entre los participantes a la que se adjunta la cantidad de material cedido a cada grupo de trabajo.



Primera reunión mantenida en el centro de interpretación del Parque Natural del Penyal d'Ifac (Calp, 10-05-2016).
Fotografía: Pablo Ferrer.

Para el desarrollo de todas estas acciones comentadas en el marco del Plan de Recuperación de sile-ne d'Ifac, ha sido necesario una reorientación y diseño de un plan de trabajo coordinado, en el cual participan en la actualidad 14 equipos de trabajo:

- Asistencias técnicas del Servicio de Vida Silvestre adscritas al CIEF. Equipo conservación de flora amenazada.
- Asistencias técnicas de SSTT de Alicante.
- Técnicos y brigadas de P.N. El Montgó.
- Técnicos y brigadas de P.N. Penyal d'Ifac.
- Técnicos y brigadas de P.N. Serra Gelada.
- Agentes Medioambientales del Grupo de Intervención en Altura con formación en trabajos verticales de Alicante.

- Agentes Medioambientales del Grupo de Intervención en Altura con formación en trabajos verticales de Valencia.
- Ayuntamiento de Benidorm.
- Ayuntamiento l'Alfàs del Pi.
- Ayuntamiento de Altea.
- Unidad Marítima de la Policía Local de Benidorm.
- Guarda Rural-Guardapesca marítimo, Ayuntamiento Benidorm.
- Centro de Interpretación Paisajística y Medioambiental "Los Carrascos", Ayuntamiento l'Alfàs del Pi.
- *Università degli Studi di Cagliari* (Italia).

Gracias al trabajo en conjunto de todos los equipos ha sido posible la ejecución de los objetivos indicados en el Plan de Recuperación, tanto a nivel territorial en la ejecución de la producción de material vegetal y su introducción y seguimiento en campo, como a nivel central con la coordinación de los trabajos y gestión de la información generada por los diferentes equipos de trabajo.

Esta estrategia de gestión está basada en el establecimiento de una red colaborativa articulada, multifuncional y horizontal, donde la coordinación e información generada por los equipos que trabajan de manera territorial se envía y es gestionada, ordenada y evaluada de manera central por el equipo conservación de flora amenazada del CIEF. Todos los equipos que forman la red asumen como propio el objetivo general que se persigue (la recuperación de las poblaciones de *Silene hifacensis*) y la información generada se comparte y analiza entre todos durante las reuniones generales que tienen lugar al menos una vez al año en diferentes sitios dentro del territorio de recuperación de la especie. Por último, comentar que este trabajo en red permite optimizar el esfuerzo colectivo al tiempo que impulsa el rendimiento individual, ya que el equipo está integrado por una variedad de agentes expertos en diferentes áreas curriculares cuyas diferencias enriquecen al conjunto.

Por último, indicar que las reuniones anuales con todos los actores implicados como participantes son imprescindibles para el buen desarrollo y ejecución de las acciones contempladas en el plan. En ellas se analiza y evalúa la información compartida, se reorientan iniciativas y objetivos concretos, se actualiza la información, se crean mapas de necesidades y objetivos a corto plazo, se hacen cronogramas y se eligen responsables para cada acción concreta, al tiempo que se discuten ideas y se aportan soluciones explorando nuevas oportunidades.

CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN

En este apartado se evalúa el grado de cumplimiento del Plan de Recuperación conforme a los indicadores propuestos en el Anexo del documento técnico del Plan de Recuperación de *Silene hifacensis* ([enlace](#)).

Los indicadores son:

1. Número de individuos.

El objetivo marcado en la Orden 1/2015, de 8 de enero, es el de los 250 especímenes adultos mantenidos en censos realizados durante 5 o más años. En los censos realizados se observa el siguiente progreso:

Tabla 6. Número de ejemplares censados entre 2013 y 2018.

Fecha de revisión	Nº ejemplares adultos*			Porcentaje sobre objetivo
	N	I	TOTAL	
2013	71	113	178	
2014	40	71	111	
2015	36	58	94	37,6
2016	15	67	82	32,8
2017	11	72	83	33,2
2018	16	490	506	201,4

*N: Poblaciones naturales; I:Poblaciones implantadas.

Se comprueba por tanto que ya se ha superado la población marcada como objetivo, aunque habrá que esperar 4 años más para ver si se consolida.

2. Número de poblaciones.

El objetivo marcado en la Orden 1/2015, de 8 de enero, es el de alcanzar 6 poblaciones. En la tabla siguiente se observa la evolución de éstas.

Tabla 7. Evolución de las poblaciones en los censos realizados entre 2013 y 2018.

Fecha de revisión	N.º poblaciones activas*			Porcentaje sobre objetivo
	N	I	TOTAL	
2013	4	3	7	
2014	4	4	8	
2015	3	13	16	266,6
2016	3	15	18	300
2017	3	17	20	333,3
2018	3	13	16	266,6

*N: Poblaciones naturales; I:Poblaciones implantadas. Al menos 1 año con registro de ejemplares adultos reproductores visualizados en el terreno.

3. Área de ocupación.

El objetivo marcado en la Orden 1/2015, de 8 de enero, es el de que las poblaciones creadas ocuparán, al menos, 6 cuadrículas UTM de 1 km de lado. Este indicador ha tenido la siguiente evolución.

Tabla 8. Evolución del número de cuadrículas 1x1km con presencia de *Silene hifacensis* entre 2013 y 2018.

Fecha de revisión	N.º cuadrículas con poblaciones activas*			Porcentaje sobre objetivo
	N	I	TOTAL**	
2013	3	3	4	
2014	3	3	4	
2015	2	13	13	216,7
2016	2	13	13	216,7
2017	2	14	14	233,3
2018	2	9	9	150

*N: Poblaciones naturales; I:Poblaciones implantadas. Al menos 1 año con registro de ejemplares adultos reproductores visualizados en el terreno.

**El valor total excluye las cuadrículas en las que coinciden poblaciones de origen natural y de implantación artificial.

Atendiendo a estos resultados, se han alcanzado y superado los objetivos numéricos marcados en el Plan de Recuperación, restando sólo para su perfecto cumplimiento que se mantengan un mínimo de 250 ejemplares en los próximos cuatro años (horizonte 2022).

CONCLUSIONES

- Las poblaciones naturales han continuado su declive durante los últimos 5 años a pesar de su estricta protección. En la actualidad la especie cuenta sólo con 3 poblaciones naturales y 16 ejemplares silvestres.
- Entre 2009 y 2017 se han realizado experiencias de siembras y/o plantaciones en 64 enclaves, 21 con material genético de Morro de Toix, 19 de Illot de la Mona, 10 de Pessebret, 7 de Cova de les Cendres y 7 con material de procedencia mixta. En la actualidad hay establecidas 50 unidades de seguimiento anuales.
- El número de ejemplares actuales procedentes de los trabajos de siembra y plantaciones es 2.065, repartidos en 41 enclaves. 490 ejemplares tienen al menos 2 años de edad, 50 de los cuales son adultos reproductores con escapos florales y el resto (1.575) corresponden a plántulas de primer año.
- Los análisis de viabilidad y germinabilidad realizados a lotes de semillas revelan que no existen diferencias significativas entre muestras de un mismo lote conservadas a 4 °C y deshidratadas, y muestras duplicadas conservadas en condiciones ambientales y sin deshidratar, obteniéndose germinaciones superiores al 90% en todos los casos.
- Las semillas conservadas tras un periodo de 21-22 años en condiciones de 4 °C y sin deshidratar mantienen altos valores de viabilidad y de germinación (93%).

- El programa de huertos semilleros que se inició en 2009 ha generado 8.850.273 semillas, el 42,8% de las cuales han sido utilizadas en el Plan de recuperación y, el resto se encuentran conservadas el Banco de germoplasma del CIEF, con muestras duplicadas en el Banco de germoplasma del Jardín Botánico (UV).
- Las siembras muestran mejores resultados en la supervivencia de los ejemplares en campo que la introducción de plántulas. Sin embargo, es necesaria la introducción de un gran número de semillas para poder observar un cierto número de plántulas.
- Un alto porcentaje de éxito para la creación de nuevas poblaciones se obtiene cuando el sitio elegido es adecuado, tanto desde el punto de vista de las condiciones ambientales, como de la accesibilidad al lugar para poder hacer trabajos de seguimiento, riegos, etc.
- Los riegos durante el primer año son de gran importancia para la supervivencia de las plántulas, tanto si se proceden de semillas como de introducción de plántulas producidas en el vivero.
- Respecto a los objetivos numéricos del Plan de Recuperación, se han alcanzado y superado, restando sólo para su perfecto cumplimiento que se mantengan un mínimo de 250 ejemplares en los próximos cuatro años (horizonte 2022).
- La colaboración entre equipos es fundamental para conseguir éxito y poder alcanzar los objetivos planteados en el Plan de recuperación de la especie.
- El modelo de gestión para llevar a cabo el Plan de Recuperación de *Silene hifacensis* está basado en el establecimiento de una red colaborativa articulada, multifuncional y horizontal, con ejecución territorial y una coordinación centraliza en un equipo. En la actualidad lo forman 14 equipos de trabajo.

En resumen, a pesar de todas las medidas de protección pasiva adoptadas desde finales del siglo pasado, las poblaciones naturales de *Silene hifacensis* han ido desapareciendo por causas no directamente relacionadas con la acción humana, lo que sugiere la intervención de procesos ecológicos que conducirían a la extinción local de la especie. Sólo con la adopción de medidas activas de conservación, especialmente plantaciones y siembras masivas a partir de 2016, se está consiguiendo salvar a la especie de la extinción.

ANEXO I. Resultados de los censos realizados en 2018 en los diferentes enclaves donde se han realizado experiencias de siembra y plantación.

Nombre del enclave donde se han realizado las traslocaciones *experiencias descartadas en 2018 como unidades de seguimiento	Fechas introducción de semillas / planta	Resultados censo 2018. Con un (*) se indica el censo de 2017 (pendiente revisión en 2018)			Municipio	Procedencia material	Equipo responsable seguimiento	Área
		Plantas ≥2 años (ad. en floración)	Plántulas de 1º año	N.º plantas total				
Illot de la Mona	Desde 2010 anualmente hasta 2017	29 (18)	43	72	Xàbia	Illot de la Mona	Brigada P.N. El Montgó LIC El Montgó	
Cala 1 prox. Cap Sant Antoni	2011, 2012, 2016, 2017	54 (11)	132	186				
Cala 2 prox. Cap Sant Antoni	2011, 2012, 2017	1 (1)	28	29				
Cap de Sant Antoni	2009, 2010, 2012, 2017	1 (1)	-	1				
Els Castelletes*	2012	-	-	0*				
Barranc de la Rabosa Est*	2012	-	-	0*				
Barranc de la Rabosa Oest*	2012	-	-	0*				
Morro Codina*	2012	-	-	0*				
Cova de l'Aigua 1	2011, 2012, 2017	7 (2)	6	13	Dénia			
Cova de l'Aigua 2	2011, 2012, 2017	2	14	16				
Barranc del Emboixar	2016, 2017	7*		7*				
Torre Gerro-Les Rotes	2016, 2017	10	16	26				
Barranc de Cova Tallada 1	2017	-	195	195				
Barranc de Cova Tallada 2	2017	-	205	205				
Barranc Cova de l'Aiguadols	2016, 2017	6	20	26				
Penya de l'Aguila_Camí del repetidor	2011, 2012, 2017	2	1	3				
Barranc de Benimàquia	2016, 2017	1	10	11				
Font del Campillo*	2013	-	-	0*		El Verger	AAMM del grupo de Intervención en Altura - Técnico Brigada RN2000	LIC Valls de la Marina
Penya Roja*	2013	-	-	0*				
Nº enclaves procedencia Illot de la Mona: 19 Se descartan 6 enclaves como unidades de seguimiento anual.		Nº total de plantas: 790 (120 con más de 2 años, de las cuales 33 son adultas reproductoras con varas florales y 670 plántulas)						

Nombre del enclave donde se han realizado las traslocaciones *experiencias descartadas en 2018 como unidades de seguimiento	Fechas introducción de semillas / planta	Resultados censo 2018. Con un (*) se indica el censo de 2017 (pendiente revisión en 2018)			Municipio	Procedencia material	Equipo responsable seguimiento	Área
		Plantas ≥2 años (ad. en floración)	Plántulas de 1º año	N.º plantas total				
Cova de les Cendres_àrea de refuerzo	2011, 2017	6*(2)	-	6*	Teulada	Cova de les Cendres	AAMM del grupo de Intervención en Altura	LIC Penya-segats de la Marina
Les Salinetes	2017	Pendiente revisión en 2018						
Penyal d'Ifac_Dalt del túnel_Cara Norte Túnel Calp)_zona1	2009, 2013, 2016, 2017	10*	-	10*	Calp	Cova de les Cendres	AAMM del grupo de Intervención en Altura, Brigada P.N. Penyal d'Ifac y El Montgó, y Técnico BN2000 Alacant	P.N. Penyal d'Ifac. LIC Penyal d'Ifac
Penyal d'Ifac_Dalt del túnel_Cara Norte Túnel Calp)_zona2	2016, 2017	24* (1)	-	24*				
Penyal d'Ifac_Dalt del túnel_Cara Norte Túnel Calp)_zona3	2017	1* -1	-	1*				
MRF Nord Penyal d'Ifac_Base paredón	2014, 2016, 2017	10 (4)	55	65				
Penyal d'Ifac. Próximo sendero	2016, 2018	6 (1)	116	122				
Nº enclaves procedencia Cova Cendres: 7		Nº total de plantas: 228 (57 con más de 2 años, de las cuales 9 son adultas reproductoras con varas florales y 171 plántulas)						

Nombre del enclave donde se han realizado las traslocaciones *experiencias descartadas en 2018 como unidades de seguimiento	Fechas introducción de semillas / planta	Resultados censo 2018. Con un (*) se indica el censo de 2017 (pendiente revisión en 2018)			Municipio	Procedencia material	Equipo responsable seguimiento	Área
		Plantas ≥2 años (ad. en floración)	Plántulas de 1º año	N.º plantas total				
MRF Morro de Toix_Base paredón	2016	16	-	16	Calp	Morro de toix	LIC Serres de Ferrer i Bèrnia	
MRF Morro de Toix_Parte alta paredón	2017	0*						
Antenes Toix	2013, 2017	0*						
Castellet de Calp	2013, 2017	4 (2)	-	4				
Toix Est	2013, 2017	0*						
Cim Toix	2013	0*						
Mirador del Far de l'Albir 1	2008, 2011, 2016	4 (4)	-	4				
Faro de l'Albir	2011	2	-	2	L'Alfàs del Pi			
Túnel l'Albir_Serra Gelada	2011	1	-	1				
Camino del faro 1	2014, 2017	-	23	23				
Camino del faro 2	2017	-	168	168				
Camino del faro 3	2017	-	91	91				
Cova de la Balena 1	2011, 2012	5	-	5				
Cova de la Balena 2	2016	3	-	3				
Cova de la Balena 3	2017	-	-	165				
Calas L'Albir 1_Cala Mina	2016	6	1	7				
Calas L'Albir 2_Cala Mina	2016	2	5	7				
Zona depuradora Benidorm 1	2016, 2017	8	66	74	Benidorm			
Zona depuradora Benidorm 2	2016, 2017	2	24	26				
Illa Benidorm	2013, 2016, 2017	3*		3*				
Cara norte Illa Mitjana_Z1	2016, 2017	8	141	149				
Nº enclaves procedencia Morro de Toix: 21 Se descarta 1 enclave como unidades de seguimiento anual		Nº total de plantas: 748 (66 con más de 2 años, de las cuales 6 son adultas reproductoras con varas florales y 682 plántulas)						

Nombre del enclave donde se han realizado las traslocaciones *experiencias descartadas en 2018 como unidades de seguimiento	Fechas introducción de semillas / planta	Resultados censo 2018. Con un (*) se indica el censo de 2017 (pendiente revisión en 2018)			Municipio	Procedencia material	Equipo responsable seguimiento	Área		
		Plantas ≥2 años (ad. en floración)	Plántulas de 1º año	N.º plantas total						
Les Pegats Alts	2016	Pendiente revisión en 2018			Poble Nou de Benitatxell	Pessebret	Técnico SSTT Alacant, Técnico Brigada RN2000	LIC Penyasegats de la Marina		
Cantal de Giner	2016, 2017	8*	-	8*						
Pedra Negra	2016	Pendiente revisión en 2018								
Punta de l'Adera	2016	Pendiente revisión en 2018								
La Granadella (Roabit)	2017	Pendiente revisión en 2018								
La Granadella 1, 2 y 3	2016	235 (2)		235	Xàbia					
Cap Negre	2017		52	52	Teulada		AAMM del grupo de Intervención en Altura - Técnico Brigada RN2000			
Pessebret, área de refuerzo	2017	Pendiente revisión en 2018								
Cova de les Rates	2011, 2017	3*		3*						
Ombries de la Torre	2011	1*		1*						
Nº enclaves procedencia Pessebret: 10		Nº total de plantas: 299 (247 con más de 2 años, de las cuales 2 son adultas reproductoras con varas florales y 52 plántulas)								
Torre del Cap d'Or	2009			0*	Teulada	Cendres, Pessebret	AAMM del grupo de Intervención en Altura Técnico Brigada RN2000	LIC Penyasegats de la Marina		
La Corda*	2011			No revisado						
Tossal Portet*	2011			No revisado						
Moraig Alt*	2012			0*	Poble Nou de Benitatxell	Cendres, Pessebret, Illot de la Mona				
Barranc de la Viuda*	2012			0*	Teulada					
Cap Prim*	2013			0*	Xàbia					
La Falzia*	2013			0*						
Nº enclaves con material de procedencia mixta: 7 Se descartan los 7 enclaves como unidades de seguimiento		Nº total de plantas: 0								