



**Acción E8 – Informe-resumen de los aspectos modificados en el sistema ORGEST para incorporar los modelos innovadores de gestión**



# Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST)

Noviembre 2022

Proyecto LIFE MixForChange: Innovative management strategies for climate change adaptation of mixed subhumid Mediterranean forests. 09/2016 - 06/2022

Acción E8- Informe-resumen de los aspectos modificados en el sistema ORGEST para incorporar los modelos innovadores de gestión

Beneficiarios del proyecto: Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC; coordinador), Associació de Propietaris Montnegre-Corredor (APMC), Associació de Propietaris Forestals Serra de Bellmunt Collsacabra (APFSBE) y Centre de la Propietat Forestal (CPF).

Colaborador del proyecto: Diputación de Barcelona (DIBA)

Autores del informe: Teresa Cervera<sup>1</sup>, Miquel Pedret<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de la Propietat Forestal

El proyecto LIFE MixForChange (LIFE15 CCA/ES/000060) está financiado por el programa LIFE de la Unión Europea. <http://www.mixforchange.eu/es/>

Esta publicación refleja únicamente el punto de vista de los autores. La Comisión Europea/EASME no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

## Executive summary

This report is part of action E8 of the project and presents a proposal to improve the Sustainable Forest Management Guidelines of Catalonia (ORGEST) based on an analysis of their current implementation and their possible adaptations and improvements in face of the new challenges posed on forests regarding the mitigation and adaptation to climate change.

The first part of the document is devoted to the analysis of the implementation of the ORGEST silvicultural models (144 models for 29 tree species) during the period 2014-2020. In this period the ORGEST models have been used in 72% of the Forest Management Plans (FMP) being voluntarily produced by private forest owners, in an increasing trend and in, at least, one of the treatments planned.

The second part of the document deals with the methodological proposal for the improvement of the ORGEST silvicultural models based on the results of the LIFE MIXFORCHANGE and other relevant projects carried out in Catalonia, such as LIFE BIORGEST and LIFE CLIMARK. This proposal will be implemented in 2022 and 2023 with the creation of several working groups of experts and practitioners, and will include the following aspects:

- i) Improvement of the existing reference models, integrating biodiversity and other ecosystem services
- ii) Introduction of new approaches to forest management, such as “close to nature” or naturalistic silviculture, and forestry itineraries that integrate the improvement of biodiversity in forest management.
- iii) Improvement of the silvicultural models for mixed stands, emphasizing their role in the adaptation of forests to climate change and the adaptation of the techniques to promote natural regeneration in the new climate context.
- iv) Possibilities for obtaining preferential eco-hydrological models.
- v) Introduction of adaptation and restoration processes for forests that have suffered some important biotic or abiotic disturbances.

Finally, the document includes the proposal to improve the ORGEST silvicultural models of the *Quercus ilex* forests.

## Contenido

1.	Introducción .....	5
2.	El proyecto ORGEST.....	5
2.1.	Primera etapa ORGEST.....	6
<b>2.2.</b>	Segunda etapa ORGEST.....	10
3.	Las aportaciones del LIFE MIXFORCHANGE en las nuevas ORGEST .....	11
4.	Propuesta metodológica de mejora de las ORGEST.....	13
4.1	Aspectos conceptuales y proceso de mejora de las ORGEST.....	13
4.2	Cronograma de mejora de las orientaciones de gestión de Catalunya .....	14
5.	Propuesta de mejoras en las Orientaciones de Gestión para los encinares.....	15
5.1	Enfoque conceptual aplicado .....	15
5.2	Modelos y criterios de gestión de los encinares de Catalunya .....	17

## 1. Introducción

Este informe forma parte de la acción E8 del proyecto y presenta una propuesta de mejora de las Orientaciones de gestión forestal sostenible de Catalunya (ORGEST) a partir del análisis sobre la implementación actual de los modelos en los instrumentos de ordenación forestal (IOF) y sus posibles adaptaciones y mejoras ante los principales retos de la mitigación y adaptación de las formaciones forestales al cambio climático.

A partir de un estudio sobre las necesidades y prioridades de gestión del territorio se pretende realizar grupos de trabajo para obtener una mejora de las ORGEST en base a criterios y medidas silvícolas de adaptación identificadas en el proyecto LIFE MISFORXHANGE y también producto del intercambio con otros proyectos como el LIFE BIORGEST y el LIFE CLIMARK.

En este sentido, se pretende obtener nuevos modelos y adaptaciones de los existentes en torno a medidas propuestas en la gestión de masas mixtas y gestión naturalística, en la inclusión de otros servicios ecosistémicos y en la integración de la biodiversidad en la gestión forestal multifuncional.

## 2. El proyecto ORGEST

El proyecto ORGEST nace en 2004 de la necesidad de disponer de modelos de orientación y soporte a la planificación y gestión forestal adaptados al contexto actual, el cual acentúa tanto la importancia de los bosques por su multifuncionalidad como por su vulnerabilidad al cambio climático. Este proyecto es liderado y financiado por el Centre de la Propietat Forestal, coordinando junto con el Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya la definición de una Estrategia ORGEST 2006-2016 para la obtención de las Orientaciones de Gestión Forestal Sostenible de Catalunya.

La Estrategia ORGEST establece la necesidad de obtener dichas orientaciones de gestión a partir de la identificación de las **tipologías forestales de Catalunya**, según las formaciones forestales existentes y la calidad de estación de cada rodal, y de crear unos **modelos de gestión de referencia modulares**, tanto para integrar la multifuncionalidad como para permitir en todo momento la actualización y mejora de los modelos creados. Las primeras orientaciones de gestión se obtienen en 2007, a partir de la **integración de objetivos productivos**, madera y otros productos no madereros (corcho, piña, castaña y setas), **con objetivos de prevención de incendios** forestales con diferentes gradientes en función del riesgo de incendio de la zona y la calidad de estación.

La divulgación se realiza a partir de 2011 en forma de manuales (documentos extensos con información útil sobre la silvicultura de la especie en cuestión) y fichas prácticas (herramienta ágil y manejable para escoger el modelo e itinerario más adecuado). Coincidiendo con un proceso de modificación de las normas e instrucciones de redacción de los Instrumentos de Ordenación Forestal, en 2014 se introducen los modelos de forma explícita en la planificación a escala de monte o de macizo.

## 2.1. Primera etapa ORGEST

De **2007 y hasta 2017** se cierra una primera fase del proyecto donde se proponen un total de **144 modelos de referencia**, para **29 formaciones forestales** distintas, donde se irán integrando diferentes objetivos y servicios ecosistémicos que puedan ofrecernos los bosques.

Según el informe “*Orientacions de Gestió Forestal Sostenible de Catalunya (ORGEST) en els instruments d’ordenació forestal. Anàlisi del període 2014-2020*” del Centre de la Propietat Forestal, elaborado en el marco del proyecto LIFE BIORGEST, sobre los modelos ORGEST elaborados, **101 proponen** una gestión de la masa mediante **estructura regular, 39 irregular y 3 semiregular**. Para *Fraxinus excelsior*, la estructura es indiferente.

Según el objetivo de cada modelo, **94 tienen un objetivo preferente productivo** (producción de madera y otros bienes como corcho, setas y frutos, en el caso de *Quercus suber*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea* y *Castanea sativa*), incluyendo 2 modelos con objetivo productivo de mejora de los pastos, **10 modelos tienen un objetivo preferente de prevención de incendios y 40 un objetivo dual, producción – prevención de incendios**. Hay un mayor número de modelos que presentan el objetivo preferente de producción frente al objetivo dual, básicamente debido a que algunas de las especies que presentan mayores productividades permiten desarrollar diferentes objetivos productivos en las zonas donde del riesgo de incendio no es alto (*Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Pinus uncinata*...). No obstante, aquellas especies que ocupan una mayor superficie en el territorio (bosques de encina y carrasca, de pino carrasco y de pino laricio), presentan más modelos con objetivo dual que objetivo único de producción o prevención, en la línea de las características ambientales del territorio catalán, la mayoría del cual está considerado de alto riesgo de incendio (un 71% del territorio está declarado de alto riesgo de incendio), dando sentido a la aplicación de una gestión de sus bosques para aumentar la resistencia y la resiliencia al paso del fuego.

Respecto a la calidad de estación, **68 modelos están pensados per gestionar zonas de calidad alta, 31 de media y 34 de baja**. Existen también 11 modelos con propuestas de gestión indiferentes a la calidad de estación.

Además, se incluye una amplia gama de **directrices/propuestas de gestión para los principales tipos de bosques mixtos de Catalunya**, con el objetivo de promover la diversidad de especies y estructural y avanzar hacia bosques más resilientes a diferentes impactos. Estas orientaciones de gestión se basan en los principales procesos de dinámica natural que se dan en cada tipología de masa mixta y toman como referencia cuantitativa los diferentes modelos antes expuestos.

En este primer período 2014-2020 los modelos ORGEST se han utilizado una media del 50% en los IOF, con menor impacto al principio y mayor en los años 2019-2020 coincidiendo con una mayor difusión de las orientaciones (Tabla 1):

Tabla 1. Evolución de la superficie ordenada con modelos ORGEST en los IOF. Fuente: CPF:2021

Año	IOF aprobados (n)	Superficie ordenada (ha)	Superficie modelos propios (ha)	Superficie modelos ORGEST (ha)	Uso IOF (%)
2014	180	23.906,92	17.632,77	6.274,15	26,24
2015	204	20.137,17	10.401,64	9.735,53	48,35
2016	277	31.562,26	17.794,71	13.767,55	43,62
2017	271	31.655,94	16.979,70	14.676,24	46,36
2018	291	37.025,59	17.464,30	19.561,29	52,83
2019	344	34.951,27	13.141,17	21.810,10	62,40
2020	316	34.003,90	12.944,97	21.058,93	61,93
<b>TOTAL</b>	<b>1883</b>	<b>213.243,05</b>	<b>106.359,26</b>	<b>106.883,79</b>	<b>50,12</b>

Por otra parte, y para entender mejor la incidencia de los modelos en la planificación forestal es interesante conocer otros datos más: 1) el número de IOF aprobados entre el 2014 y 2020 con al menos un modelo ORGEST representa el 72% y, 2) los bosques, con todos los rodales ordenados con dichos modelos, representa el 19%.

En cuanto a las formaciones, el porcentaje de ordenación con modelos ORGEST es alto para las siguientes especies: *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris*, *Quercus ilex subsp. Ilex*, *Pinus nigra* y *Quercus suber*, coincidiendo en la mayoría de los casos con una buena representación de recubrimiento en el territorio. El porcentaje de uso respecto el total que ocupa dicha formación en los IOF es superior al 50% en *Pinus halepensis*, *Quercus ilex subsp. Ilex*, *Pinus nigra*, *Quercus suber* (llegando al 78%), *Fagus sylvatica*, *Quercus faginea* y *Quercus petraea* (Tabla 2).

Tabla 2. Superficie con modelos ORGEST para las principales especies forestales y porcentaje de uso respecto el total planificado. Fuente: CPF, 2021.

Especies arbóreas	Superficie formación forestal (ha)	Superficie con modelos ORGEST (ha)	% Uso ORGEST
<i>Pinus halepensis</i>	39.316,52	20.398,11	51,88
<i>Pinus sylvestris</i>	37.334,18	18.566,33	49,73
<i>Quercus ilex subsp. ilex</i>	32.246,72	16.641,43	51,61
<i>Pinus nigra</i>	31.922,34	16.483,34	51,64
<i>Quercus suber</i>	16.659,27	13.023,13	78,17
<i>Quercus humilis</i>	16.837,60	5.983,61	35,54
<i>Fagus sylvatica</i>	7.386,44	4.886,73	66,16
<i>Quercus faginea</i>	3.336,48	2.713,09	81,32
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	5.911,36	2.621,08	44,34
<i>Castanea sativa</i>	2.827,93	1.799,41	63,63
<i>Pinus pinea</i>	2.695,30	1.231,33	45,68
Plantacions	5.004,05	846,52	16,92
<i>Quercus petraea</i>	1.330,20	741,96	55,78
<i>Pinus uncinata</i>	5.563,90	513,37	9,23
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.044,38	207,16	19,84
<i>Pinus pinaster</i>	417,41	162,88	39,02
<i>Quercus robur</i>	178,87	47,05	26,30
Formacions de ribera	1.848,95	9,31	0,50
<i>Corylus avellana</i>	92,56	3,96	4,28
<i>Robinia pseudoacacia</i>	74,80	2,39	3,20
<i>Abies alba</i>	541,14	1,04	0,19
<i>Populus tremula</i>	33,00	0,56	1,70

Del conjunto de modelos de referencia ORGEST utilizados en la planificación forestal, el **51% de** la superficie están representados por **estructuras regulares, un 46% por irregulares y un 3% por semi regulares**. La mayoría de los modelos escogidos tienen un **objetivo productivo, con un 55%** de superficie planificada, seguido del objetivo dual, **productivo y de prevención de incendios, con un 38%** y finalmente **solo preventivo con un 7%**. El **71% de los rodales** se encuentran en **calidades de estación media, 16% en alta y un 13% en baja**.

Tabla 3. Porcentaje de modelos y uso de las ORGEST según objetivo, estructura y calidad de estación de los rodales. Fuente: CPF, 2021.

Tipo	Objetivo preferente %			Estructura %			Calidad de estación %		
	Productivo	Dual	Preventivo	Regular	Semiregular	Irregular	Alta	Media	Baja
Modelos ORGEST	65	28	7	70	2	28	47	22	24
Uso IOF	55	38	7	51	3	46	16	71	13

Teniendo en cuenta el recubrimiento mayoritario de las formaciones en Catalunya se analiza en detalle tres grandes grupos:

### **Grupo coníferas: *Pinus halepensis* y *Pinus sylvestris***

Para la primera formación, el modelo más utilizado es el **Ph05**, seguido del **Ph08**, representan el 55% i el 25% de la superficie planificada, respectivamente. El modelo Ph05 presenta una estructura de masa regularizada de **calidad media en pinares litorales y alta en pinares continentales**, con objetivo dual de producir madera y aumentar la resistencia al fuego. El modelo Ph08 se utiliza en **calidades de estación bajas**, estructuras regularizadas y objetivo preferente de reducción de la vulnerabilidad estructural, regenerar y aumentar la resistencia al fuego.

El 25% utiliza modelos para calidades de estación baja, el 6% alta y el 69% media para pinedas litorales y alta para las continentales. El 66% presentan objetivo preferente dual, producción y prevención de incendios y el 34% restante únicamente objetivo preventivo. Todos los modelos ORGEST de esta especie son para estructuras regularizadas.

Para los bosques de *Pinus sylvestris*, los modelos más usados son **Ps10**, **Ps09** y **Ps11**, que representan el 58% de los rodales y el 58% de la superficie total de las masas puras de *Pinus sylvestris* planificadas, para zonas de **calidad de estación media**. Ps09 y Ps10 representan un objetivo productivo en zonas de bajo riesgo de incendios, mientras que Ps11 tiene un objetivo dual, productivo y preventivo. Ps09 y Ps11 promueven estructuras regulares y Ps10 una estructura irregular.

Un 59% de la superficie ordenada sigue una estructura regular y un 41% irregular. Un 66% se encuentran en calidades de estación media, un 22% baja y un 12% alta. El 74% de la superficie presenta un objetivo productivo, un 23% dual, producción y prevención de incendios i un 4% únicamente preventivo. El 70% son en zonas de riesgo de incendio bajo, el 28% alto y el 2% restante siguen modelos de gestión indiferente al riesgo de incendios.

### **Grupo *Quercus ilex***

De las formaciones puras de *Quercus ilex subsp. ilex*, el modelo más usado es el **Qii04** (68%), seguido del **Qii01** (17%). Los dos modelos tienen como objetivo principal la producción de leñas, en una estructura irregular, el primero en calidades de estación media y el segundo, alta. En menor representación se usan los modelos Qii06 (7%) i Qii07 (5%).

El 85% de las masas planificadas están proyectadas bajo estructuras irregulares, mientras que las regulares solo representan el 15%. El 77% se encuentran en estaciones de calidad media, el 18% en alta y el 5% en baja. El objetivo principal de todas las formaciones es productivo, un 87% de forma preferente y un 13% dual, con la prevención de incendios.

## Quercus humilis y Quercus faginea

Para masas puras de *Quercus humilis* gestionadas con modelos ORGEST, el más utilizado es el **Qh07**, en zonas de calidad de estación baja, reducido riesgo de incendios y objetivo productivo de leñas, bajo una estructura semirregular por bosquetes. El resto de los modelos tienen una representación similar excepto el modelo Qh08 que no se ha utilizado en ninguna ocasión.

Para masas de *Quercus faginea* tenemos **Qf04** (51%) i **Qf03** (44%). El primer modelo promueve los pastos, bajo una estructura regularizada y calidad de estación de alta o baja y alto o bajo riesgo de incendios. El segundo modelo tiene un objetivo dual, en una estructura regular y calidad de estación baja y alto o bajo riesgo de incendios.

### 2.2. Segunda etapa ORGEST

Las Orientaciones de Gestión Forestal Sostenible de Catalunya (ORGEST) deben convertirse en el marco de gestión de los bosques del territorio catalán, basados en conceptos de gestión a escala de rodal, bosque o paisaje, que integren y garanticen la obtención de diferentes servicios ecosistémicos que demanda la sociedad ante el gran reto de adaptación al cambio climático.

En la planificación actual el objetivo principal de la propiedad privada es el productivo, con una 78,6% de la superficie analizada, existe un 16,6% de la superficie cuyo objetivo preferente es el ambiental y un 4,8% el social (Figura 1) (información ambiental obtenida del Centre de la Propiedad Forestal a partir del 55% de los IOF vigentes en 2020). Entre los objetivos ambientales el principal reto es la gestión de las masas para la prevención de incendios y un segundo objetivo la recuperación de los montes después de afectaciones abióticas y bióticas. Finalmente, un 10% de los IOF establecen como objetivo preferente la mejora de la fauna protegida y los hábitats de interés natural.

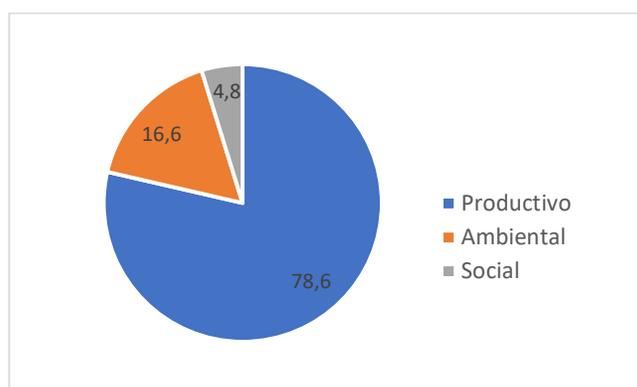


Figura 1. Porcentaje de superficie destinada a objetivos productivos, ambientales o sociales en los IOF vigentes de 2020. Fuente: CPF, 2021.

Teniendo en cuenta una estrategia de mejora de la biodiversidad del territorio que combine la segregación y la integración podemos establecer zonas donde la producción sea objetivo preferente (zonas de plantaciones y de bajo riesgo de incendios), otras donde sea preferente la prevención de grandes incendios forestales o zonas maduras de conservación donde la biodiversidad sea el objetivo prioritario. En la mayoría de las zonas podemos plantear la integración de objetivos, producción, prevención de incendios y mejora de la biodiversidad. Entre estos objetivos deben encontrarse también la provisión de otros servicios ecosistémicos como la fijación de carbono y la provisión de agua azul en calidad y cantidad.

Para la integración de la biodiversidad en la gestión forestal utilizamos el Índice de Biodiversidad Potencial (IBPcat), que nos muestra la capacidad potencial de acogida de la biodiversidad actual y futura de cada rodal, estableciendo criterios de gestión para una mejora de dicha capacidad. A partir de un estudio reciente sobre el valor del IBP en diferentes formaciones (LIFE BIORGEST), encontramos valores muy diferentes según la formación y estructura actual de las formaciones. Estos valores son menores en las masas jóvenes y obtenemos, como es de esperar, valores superiores en las formaciones más adultas y de mayor complejidad estructural (masas mixtas y con diferentes especies acompañantes, con varios estratos y presencia de árboles de grandes dimensiones vivos y muertos).

En esta segunda etapa se propone una actualización de los objetivos y una mejora de las orientaciones coincidiendo con la implementación del proyecto LIFE BIORGEST, del LIFE MIXFORCHANGE, y también del LIFE CLIMARK.

### 3. Las aportaciones del LIFE MIXFORCHANGE en las nuevas ORGEST

En el marco del proyecto LIFE MixForChange, que tiene como objetivo aumentar la capacidad adaptativa al cambio climático de los bosques mixtos mediterráneos subhúmedos a través del diseño, la implementación y la transferencia de una silvicultura innovadora que mantenga y promueva las funciones ecológicas y socioeconómicas de estos bosques, se ha aplicado una silvicultura en base a la reducción de la competencia y la promoción de los pies más vitales, el aumento de la complejidad del bosque, la conservación de la biodiversidad y la promoción del valor productivo de los bosques en la diversificación de productos.

Esta silvicultura integra también principios de gestión naturalística y orientada al árbol individual, y promueve estructuras multiestratificadas, un alto nivel de detalle en las intervenciones, un aumento de la presencia de caducifolios esporádicos, como cerezo, fresno, serbal, y otras especies que puedan tener interés para la producción de madera

de calidad o para la conservación y mejora de la biodiversidad. En resumen, la silvicultura aplicada en el proyecto LIFE MixForChange, que se basa en los modelos ORGEST, incorpora aspectos de silvicultura adaptativa al cambio climático, silvicultura naturalística, de masas mixtas y de árbol individual (ver la publicación del proyecto *Gestión adaptativa y naturalística en bosques mixtos mediterráneos subhúmedos: encinares, castaños, robledales y pinares*, Coello et al., 2022).

Por una parte, la **silvicultura adaptativa al cambio climático** incorpora estas cinco medidas: 1) Mantenimiento y promoción de la diversidad de especies, edades y estructuras, 2) Mantenimiento de la vitalidad y estabilidad individual y colectiva, 3) Promoción de la regeneración sexual, 4) Mantenimiento de la integridad estructural y protección del suelo, 5) Reducción de la vulnerabilidad a incendios. En este sentido, las ORGEST actuales, con un objetivo dual de producción-prevención de incendios, con la inclusión modelos de gestión de masas irregulares, la gestión en base a regeneración natural y con medidas de gestión para las masas mixtas (alrededor del 40% del total de las masas existentes), cumplen en gran medida con estos principios generales, si bien en el contexto actual es necesario **enfatizar algunos de estos conceptos y establecer los mejores mecanismos para cumplir con estos objetivos**: criterios selectivos de corta de árboles y arbustos, mantenimiento de árboles singulares y que alberguen mayor biodiversidad, incluir plantaciones de enriquecimiento, selección de los mejores árboles y el regenerado de futuro pensando en la mejor adaptación de las especies al cambio climático.

Por otra parte, los modelos ORGEST actuales, basados en la gestión a escala rodal a partir de modelos de referencia, deben también **dar cabida a la integración de otras corrientes como la silvicultura naturalística o la silvicultura orientada al árbol**. En este sentido, el actual sistema de selección de modelos previa a la implementación de los itinerarios debe permitir dicha posibilidad, gestión a partir de modelos de referencia, gestión naturalística o gestión mixta, basada en modelos de referencia en el rodal y orientada al árbol para aquellas especies de gran futuro comercial o para el aumento de la biodiversidad.

Finalmente, la **gestión de las masas mixtas**, muy importantes en el contexto catalán, deben reforzarse en las actuales ORGEST en dos sentidos: a través de la inclusión de criterios para la selección de las mejores especies a potenciar, teniendo en cuenta la gran diversidad de combinaciones existentes y la incertidumbre ambiental y económica existente, y con la incorporación de medidas para garantizar el desarrollo de la composición elegida dada la complejidad de las masas, con diferentes calidades de estación y necesidades ambientales diferentes que hacen difícil el manejo forestal.

## 4. Propuesta metodológica de mejora de las ORGEST

### 4.1 Aspectos conceptuales y proceso de mejora de las ORGEST

Teniendo en cuenta el trabajo desarrollado en los diferentes proyectos LIFE mencionados, el **Proyecto ORGEST** debe avanzar en varias direcciones complementarias:

- i) **Ampliar y mejorar los modelos de referencia obtenidos en la primera etapa, mejorando las medidas de adaptación al cambio climático, integrando la biodiversidad** y la obtención de **otros servicios ecosistémicos** importantes como la regulación hídrica y climática en la gestión forestal dual productiva-preventiva, introduciendo modificaciones, adaptaciones y nuevos itinerarios a los modelos silvícolas actuales;
- ii) **Introducir nuevos enfoques de gestión forestal**, enmarcados en la **silvicultura naturalística**, que consideran de forma individualizada los árboles y pequeños grupos como la base de la decisión silvícola, junto con **nuevos itinerarios que integren la mejora de la biodiversidad en la gestión forestal**;
- iii) **Obtener un conjunto de modelos forestales de referencia e itinerarios silvícolas con diferentes objetivos preferentes y gradientes de implementación, donde se priorice la producción, prevención de incendios y/o la conservación y mejora de la biodiversidad** en función de las características y la planificación de cada zona. En este sentido, podremos priorizar modelos con objetivos preferentes productivos, en calidades de estación alta y bajo riesgo de incendio, o dejar el rodal a **dinámica natural** (*left to free development*) en los que se determine un grado de naturalidad y madurez más elevados.
- iv) **Mejorar la implementación de los modelos para las masas mixtas**, dando más relieve a su papel de adaptación de los bosques al cambio climático **y de las mejores técnicas para la regeneración natural**, gestión de bosquetes y otros sistemas de puesta en regeneración en función de las distintas especies existentes o potenciales y de mejor adaptación.
- v) Analizar la posibilidad de **obtener modelos preferentes eco-hidrológicos**.
- vi) Analizar la introducción de **procesos de adaptación para formaciones que han sufrido alguna afectación biótica o abiótica** importante, sobre todo post incendio, con criterios silvícolas para la recuperación de la zona afectada e itinerarios a seguir de las masas en pie.

En el proceso de mejora de las ORGEST se establecerá un **grupo de trabajo compuesto por diferentes actores** de los proyectos LIFE BIORGEST y LIFE MIXFORCHANGE y de grupos específicos en función de los objetivos y se realizarán reuniones y talleres entorno a:

- objetivos generales de la segunda etapa del proyecto ORGEST, identificación de los cambios a realizar y propuesta de grupos específicos de trabajo. Análisis conceptual de la gestión multifuncional, la silvicultura más próxima a la naturaleza (*Closer-to-nature forestry*) y de la silvicultura climáticamente inteligente (*Climate Smart forestry*).
- análisis de la inclusión de otros objetivos preferentes y gradientes de gestión (producción-prevención-biodiversidad) y de otros modelos o itinerarios/criterios de gestión.
- mejora en la gestión de las masas mixtas, provisión de otros servicios ecosistémicos y otros aspectos específicos indicados.
- Realización de reuniones específicas según conceptos y formaciones forestales para introducir mejoras en los itinerarios de gestión de las masas de *Pinus halepensis* y *Quercus ilex*.

## 4.2 Cronograma de mejora de las orientaciones de gestión de Catalunya

En una primera fase, en el 2022, se trabaja el marco conceptual del cambio, con la realización de dos reuniones y con un grupo de trabajo de expertos en gestión y socios miembros de los proyectos LIFE referentes. Estas primeras sesiones son muy importantes dado que deben enmarcar la gestión forestal de Catalunya de las próximas décadas, alineadas con las políticas europeas e internacionales y teniendo en cuenta la mitigación y adaptación al cambio climático. A partir de los resultados obtenidos, a principios de 2023, se realizará una tercera reunión con la propuesta redactada esperando ser consensuada el segundo trimestre del año.

La segunda fase se abordará teniendo en cuenta conceptos específicos trabajando paralelamente con las formaciones más importantes de Catalunya como son *Pinus halepensis* (*Ph*) y *Quercus ilex* (*Qi*). Entre los conceptos específicos más importantes a trabajar: medidas de adaptación al cambio climático y gestión de masas mixtas (LIFE MIXFORCHANGE), medidas de integración de la biodiversidad (LIFE BIORGEST) y gestión eco-hidrológica y otros servicios ecosistémicos (LIFE CLIMARK).

Se presenta a continuación el cronograma previsto de mejora de las ORGEST para los próximos tres años:

Mejora ORGEST	2022				2023				2024			
Reuniones/Talleres	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
<b>1ª FASE</b>												
Presentación ORGEST												
Marco conceptual												
Difusión/Networking												
<b>2ª FASE</b>												
Taller temático 1												
Taller temático 2												
Taller temático 3												
Formación Qi												
Formación Ph												
Difusión/Networking												

Tal y como se establece en el cronograma, durante el tercer trimestre de 2022 (5 de julio), se ha realizado la primera reunión para iniciar la primera fase del proyecto de mejora de las ORGEST (se adjunta el Acta de la reunión en el Anexo 1).

El 20 octubre de 2022, en Pamplona, se presenta una comunicación de estos primeros avances en *la Jornada internacional sobre adaptación de los bosques al cambio climático*, en el marco del proyecto español Silvadapt.net (ver Anexo 1).

## 5. Propuesta de mejoras en las Orientaciones de Gestión para los encinares

### 5.1 Enfoque conceptual aplicado

Como se ha mencionado en este informe, la principal modificación de las orientaciones recae primera en el establecimiento de un marco conceptual alineado con las políticas forestales europeas y la inclusión de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, teniendo como principio base la Gestión Forestal Sostenible. En este sentido, hemos apuntado que, para las formaciones presentes en Catalunya, la gestión forestal deberá tener en cuenta los criterios definidos en la Gestión climáticamente inteligente (SCI), la gestión más próxima a la naturaleza (CTN) y también el concepto de Restauración ecológica (RE), siempre teniendo en cuenta que algunos de éstos solo pueden implementarse a escala de paisaje y para el conjunto de un territorio.

La **Gestión climáticamente inteligente** (SCI) se entiende como una rama de la gestión forestal sostenible con el objetivo de gestionar los bosques ante el cambio climático. La integración de las medidas de adaptación, mitigación y de dimensión social, adaptadas a cada territorio, son los ejes centrales de la SCI (Nabuurs et al., 2018; Bowditch et al.,

2020; Verkerk et al., 2020). Esta gestión enfatiza el clima y los Servicios Ecosistémicos Forestales (SEF) en base a tres componentes: i) aumentar el estoque de carbono en los bosques y los productos madereros de forma conjunta con la provisión de otros SEF; ii) mejorar la salud y resiliencia a través de la gestión forestal adaptativa y, iii) utilizar los recursos madereros de forma sostenible para sustituirlos por otros menos renovables (Verkerk et al., 2020).

Se entiende por **Restauración ecológica**, aquella que “genera un ecosistema funcional, capaz de persistir en el tiempo con mínimas tareas de mantenimiento, con comunidades biológicas autóctonas y todo lo diversas que las condiciones permiten, y que es capaz de producir bienes y servicios ecosistémicos que revierten en la calidad de vida de las sociedades en las que se inserta” (Guía práctica de restauración ecológica; MITECO, 2021). Se centra en 6 principios: 1) se centra en los paisajes; 2) restaura múltiples funciones para obtener diferentes beneficios; 3) implica las partes interesadas y apoya la gobernanza participativa; 4) mantiene y mejora los ecosistemas naturales en los paisajes; 5) adaptada al contexto local utilizando diversos enfoques y 6) gestiona de forma adaptativa para conseguir la resiliencia a largo plazo.

Respecto a la gestión naturalística, el documento publicado por EFI (2022), **Closer-to-nature forest management**, establece los siguientes principios:

1. Retención de árboles de hábitat, hábitats especiales y madera muerta
2. Promoción de especies arbóreas nativas, así como especies no nativas adaptadas al sitio
3. Promoción de la regeneración natural
4. Cortas parciales y fomento de la heterogeneidad estructural de los rodales
5. Promoción de la diversidad de especies de árboles y diversidad genética
6. Evitar las operaciones de manejo intensivo
7. Apoyar la heterogeneidad y el funcionamiento del paisaje

Según algunos autores, la gestión descrita en **las ORGEST**, ajustada a la composición específica y a la calidad de estación, es un **marco general adecuado para desarrollar una silvicultura próxima a la naturaleza y multifuncional más allá de los objetivos productivos o de prevención de incendios**, siempre aprovechando la información que se ajusta a los principios de la silvicultura naturalística (Beltrán, M., Cano, F., Garitacelaya, J., Piqué, M., 2020.). En este sentido, **la integración de la biodiversidad en la gestión forestal de referencia**, daría cumplimiento a gran parte de los criterios próximos a la naturaleza expuestos. Por otra parte, según los criterios establecidos en la SCI y la RE, estos **deberían incluir un enfoque completo en cuanto a la gestión adaptativa** para conseguir una resiliencia a largo plazo de las masas **y modelos que proporcionen mayor mitigación del cambio climático junto con la provisión de otros servicios ecosistémicos.**

## 5.2 Modelos y criterios de gestión de los encinares de Catalunya

Los encinares en Catalunya ocupan una superficie muy importante y las formaciones se dividen en litorales y de montaña cuando forman masas puras. Las masas mixtas son muy diversas y podemos encontrar hasta 12 formaciones diferentes (Figura 2).

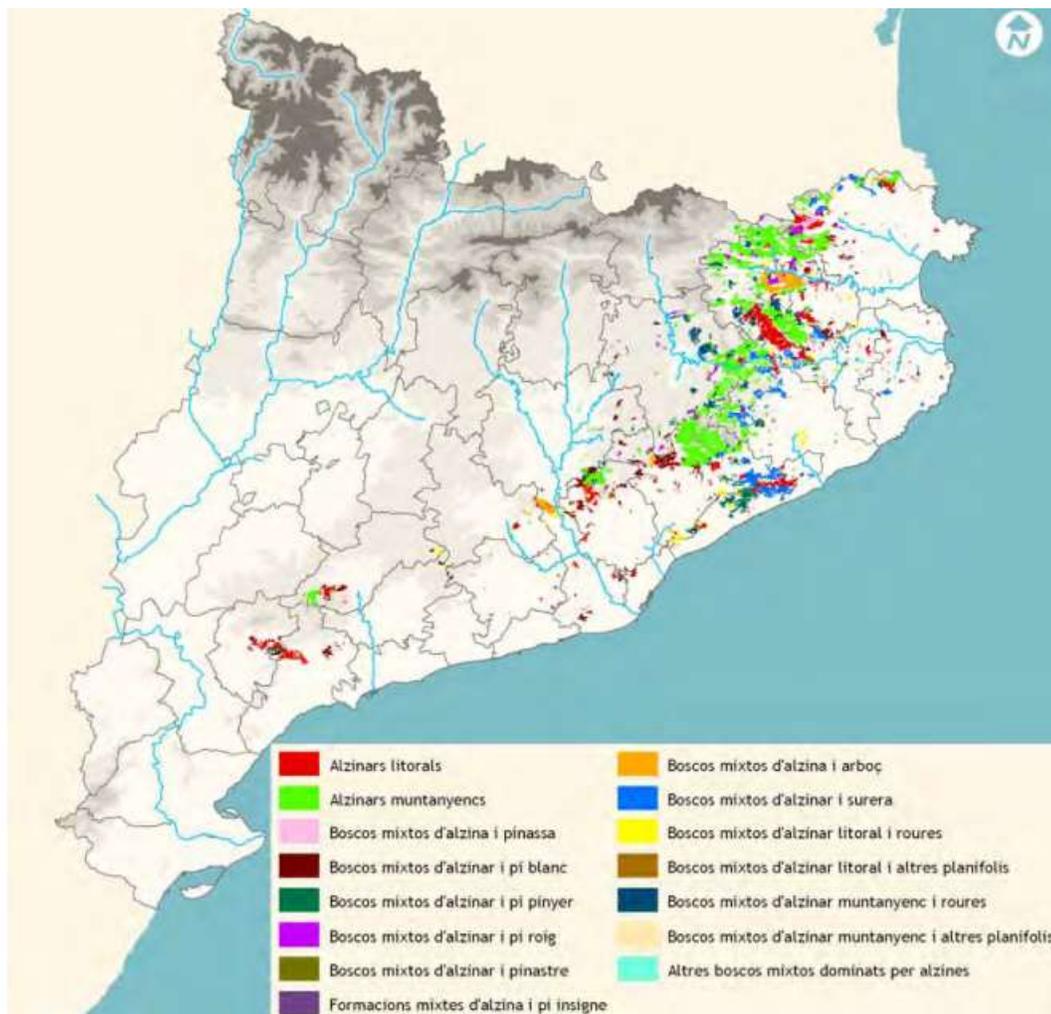


Figura 2. Distribución de los encinares puros y mixtos de Catalunya.

Según el informe “*Orientacions de Gestió Forestal Sostenible de Catalunya (ORGEST) en els instruments d’ordenació forestal. Anàlisi del període 2014-2020*” del Centre de la Propietat Forestal, los modelos existentes para encinares son siete, cinco de ellos para estructuras regulares y dos para estructuras irregulares, cuatro con objetivo preferente productivo y tres con un objetivo dual (producción-prevención de incendios) (Tabla 4, Figura 3).

Tabla 4. Modelos de referencia de los encinares

Especie/Subespecie	Estructura			Objetivo principal			Calidad de estación			
	Re	Ir	Se	Pd	Pv	PP	A	M	B	In
<i>Quercus ilex subsp. ilex</i>	5	2	0	4	0	3	3	3	1	0

Menú de MODELS per a masses pures d'ALZINA ( <i>Quercus ilex subsp. ilex</i> )						
Tipologia forestal	Risc d'incendi	Objectiu preferent	Estructura	Característiques del model		
QiiLIT_A	Baix o alt	Producció	Irregular	Tallades de selecció	Qii01	
			Regular	Torn curt	Qii02	
QiiMUN_A	Baix	Producció a llarg termini	Regular	Torn llarg	Qii03	
	Alt	Augment resistència al foc i producció a llarg termini				
QiiLIT_B	Baix o alt	Producció	Irregular	Tallades de selecció	Qii04	
			Regular	Torn curt	Qii05	
QiiMUN_B	Baix	Producció a llarg termini	Regular	Torn llarg	Qii06	
	Alt	Augment resistència al foc i producció a llarg termini				
QiiLIT_C	Baix	Producció a llarg termini	Regular	Torn llarg	Qii07	

Figura 3. Modelos de gestión para la producción-prevención de incendios en encinares.

Por otra parte, ya hemos mencionado que el 85% de las masas planificadas están proyectadas bajo estructuras irregulares, mientras que las regulares solo representan el 15%. El 77% se encuentran en estaciones de calidad media, el 18% en alta y el 5% en baja. El objetivo principal de todas las formaciones es productivo, un 87% de forma preferente y un 13% dual, con la prevención de incendios.

Teniendo en cuenta el enfoque conceptual y los objetivos mencionados en el punto 4 de este informe, la mejora de los modelos pasaría por:

**A.- Establecer un objetivo preferente a partir de un gradiente de producción-prevenición-conservación y de mejora de la mitigación y provisión de servicios ecosistémicos**

Para los encinares tendríamos, 4 modelos productivos y 3 modelos duales con integración de la biodiversidad y con un objetivo preferente de conservación tendríamos ciertos criterios para establecer una evolución natural de las masas directa o acompañada.

Pensando en la mitigación del cambio climático se podrían establecer modelos de turno largo para fijar mayor carbono a la vez que estarían mejor adaptadas a dicho cambio. Según el servicio ecosistémico a provisionar y mejorar sería necesario establecer criterios de corta diferentes, una restauración ecológica pensada en la repoblación para fijar más carbono y aumentar la biodiversidad a largo plazo o la reducción de la biomasa de forma más contundente para una mejor provisión de agua azul.

**B.- La integración de la biodiversidad en la gestión forestal productiva y/o preventiva**

La integración de la biodiversidad en la gestión forestal pasará por dos procesos (ver LIFE BIORGEST): la elección del modelo y la implementación de medidas de conservación y mejora de la capacidad de acoger biodiversidad.

**B.1 La elección del modelo u orientación silvícola que mejor se adapta a este objetivo según las condiciones iniciales de la masa:**

En general se buscarán aquellos modelos de gestión de referencia o criterios silvícolas que favorezcan la **máxima diversificación de estructuras, especies y fases silvogenéticas**, destacamos los siguientes:

- Modelos de gestión con estructura irregular por bosquetes pequeños.
- Modelos de gestión con estructura regular de turno largo.
- Modelos de gestión para el mantenimiento de la masa mixta.

Para la calidad de estación A y B encontraríamos un modelo irregular y para todas, un modelo regular de turno largo. Sería entonces necesario poder incorporar un modelo irregular para masas de calidad baja.

## **B.2 La implementación de actuaciones específicas de conservación y mejora de la biodiversidad como parte de las actuaciones silvícolas.**

Las medidas específicas de conservación y mejora de la biodiversidad a integrar en un itinerario silvícola, se pueden agrupar, a grandes rasgos, en:

- Medidas que favorecen la diversificación estructural (vertical y horizontal), de especies y genética: favorecer las especies arbóreas acompañantes o esporádicas; favorecer los individuos provenientes de semilla; favorecer la presencia de varios estratos de vegetación y favorecer la presencia de especies florícolas y productoras de fruto carnoso.
- Retención y promoción de elementos clave en cortas y desbroces: especies protegidas, árboles de grandes dimensiones, árboles vivos con dendromicrohábitats, árboles muertos en pie y madera muerta en suelo.
- Generación de madera muerta (mediana y/o grande) en pie y en suelo.

## **C. Introducción de otros conceptos de silvicultura naturalística y masas mixtas**

En los modelos se establecerán los siguientes criterios:

- Criterios de corta de árboles y arbustos selectivos, la inclusión de plantaciones de enriquecimiento en masas puras, selección de los mejores árboles y el regenerado de futuro pensando en la mejor adaptación de las especies al cambio climático.
- Evitar los modelos regulares con cortas a hecho y las operaciones de manejo intensivo, con el mantenimiento de cubierta permanente.
- Consideración individualizada de los árboles y pequeños grupos según su papel en el bosque, su potencial de futuro y del mejor momento de recolección. Silvicultura orientada al árbol para aquellas especies de gran futuro comercial o para el aumento de la biodiversidad.
- Reducción al mínimo de la intensidad de las actuaciones silvícolas, hacerlas más detalladas y de mejor calidad, con la reducción de costes y la eficiencia económica como principal criterio.
- Potenciar la gestión de masas mixtas con la inclusión de parámetros para facilitar la selección de las mejores especies a potenciar según la calidad de estación y la ubicación territorial.



## ACTA 1ª REUNIO revisió ORGEST – LIFE Biorgest

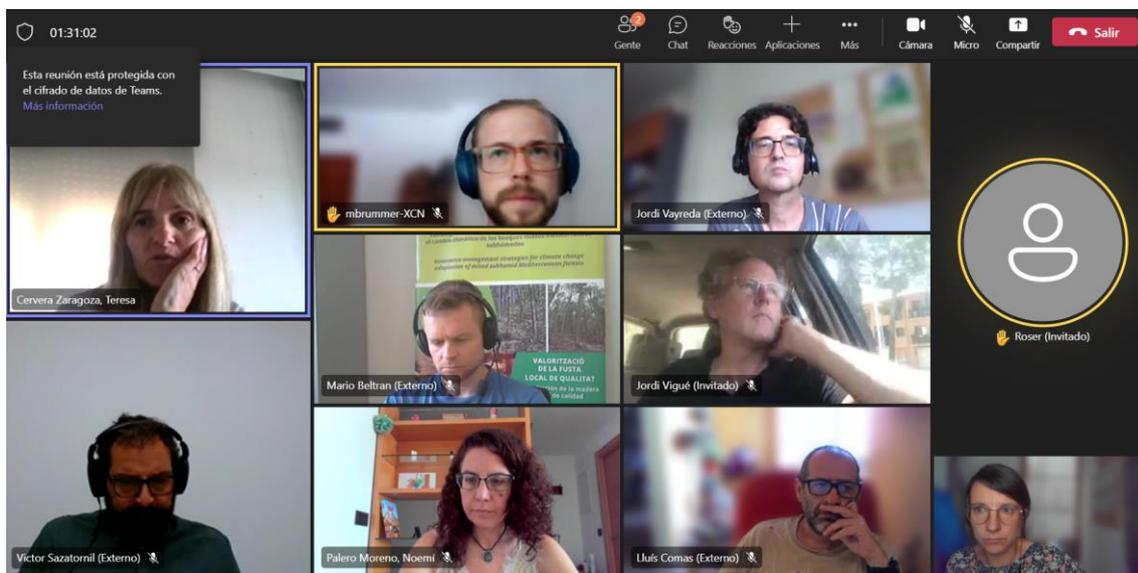
Data: 05/07/2022

### Assistents (11):

- Roser Mundet, Josep Mª Tusell (CFC) (LIFE BIORGEST)
- Jordi Vayreda, Lluís Comas (CREAF) (LIFE BIORGEST)
- Jordi Vigué (LIFE MIXFORCHANGE)
- Mathias Brummer (XCN) (LIFE BIORGEST)
- Teresa Cervera, Noemí Palero, Teresa Baiges (CPF) (LIFE BIORGEST- LIFE MIXFORCHANGE)
- Victor Sazatornil (CTFC – Biodiversitat) (LIFE BIORGEST)
- Mario Bertrán (CTFC – GFS) (LIFE BIORGEST- LIFE MIXFORCHANGE)

### Excusen la seva presència (3):

- Míriam Piqué (CTFC – GFS) (LIFE BIORGEST- LIFE MIXFORCHANGE)
- Lidia Guitart (LIFE BIORGEST)
- Jordi Camprodon (CTFC – Biodiversitat) (LIFE BIORGEST)



### CPF presenta proposta de modificació:

- 1ª part: Marc conceptual, ampliació d'objectius.
- 2ª part: Específica de models, amb tallers per formació forestal o temàtiques.

### **Temes sorgits a la discussió:**

- **Proposta de discussió en 2 fases:** Ok a la proposta de discussió en 2 fases. No cal que s'inclouï tot el procés al LIFE BIORGEST. **La definició del marc conceptual es molt important** (més que la tècnica), per fer mes entenedor tots els esglaons de la cadena administrativa.
- **Noves propostes silvícoles derivades de les polítiques europees:** S'ha discutit si és oportunitat o amenaça. Hem d'adaptar-nos a la nomenclatura europea per poder accedir a ajuts i facilitar-nos les coses, posant en valor el que ja fem. Quan parlem de tots els conceptes EU hem de tenir present que la nostra situació de partida es diferent (no tenim regular ni tallades arreu massives...) , fins i tot potser hem anat al revés intentant regularitzar. No hem de voler naturalitzar el que ja ho és. El nostre punt de vista mediterrani es molt avançat respecte de l'europeu i hem d'aprofitar-ho. També caldrà aclarir si la gestió propera (o més propera) a la natura es pot establir per formació o han de ser directrius generals. Potser es pot començar per les 3 formacions treballades al BIORGEST.
- **Objectiu de conservació:** S'ha discutit si incloem tot el gradient dins el menú de models ORGEST des de la segregació de l'objectiu productiu (preferent) fins a la segregació de l'objectiu de conservació, que pot voler dir prendre la decisió com a gestor de no intervenir, passant per tots els models d'integració. Hi ha opinions contrastades, entre qui pensa que tots els models OREGST han d'incloure un grau de producció i qui no. Cal especificar quina conservació estem buscant: Quan parlem de producció sempre diem què volem produir i hauríem de poder dir què volem conservar.
- **Bones pràctiques i llandars:** s'ha parlat de la necessitat o no de fixar llandars generals (fusta morta, arbres grans) o adaptats segons situació del bosc o dependent de l'IBP per ex. I de pujar nivell de codi de bones practiques als models de gestió.
- **Canvi climàtic:** Cal revisar i fer més visible (potser en l'elecció del model) com s'integra el CC a les ORGEST (posar en valor el que ja apareix als models de masses mixtes). CC està lligat a biodiversitat també, com més biodiversitat, més resiliència. Potser cal pensar com conservar la biodiversitat a pesar del canvi climàtic.
- **Fins a on cal que arribin les ORGEST?** Es planteja si es poden fer recomanacions del tipus que la silvicultura propera a la natura es la mes favorable de cara al CC? Es pot afegir alguna reflexió en relació als compromisos entre diferents serveis ecosistèmics? No queda clar si ho podem concretar tant, ni de si hi ha evidències o certesa per dir-ho. No ho fem tampoc en l'objectiu de PI. Sembla que hi ha consens en què millor que això no s'inclouï dins les ORGEST perquè això ha de venir marcat per altres figures de planificació (p.ex. PORF). Sovint son decisions de planificació apart que no han de quedar restringides per les ORGEST. **Les ORGEST son el COM, no el QUÈ.**
- **Altres coses a millorar:**
  - o El pi blanc no te model de bosc irregular, i hi hauria de ser (ni que fos per pendent...). Ha arribat el moment d'abordar aquests canvis, a partir de la silvicultura naturalística, sempre lligat a molta transferència, canviant el concepte d'irregularitat per heterogeneïtat, i evitar la creació de masses poc estructurades.

- Estem una fase d'adaptació, que es on hi ha mes interrogants, millorar aquest apartat.
- Les claus de qualitat d'estació, quan busques els models que hi son lligats, les alçades a vegades no quadren, revisar-ho.
- Es pot abordar temes socioeconòmics o de lleure? Temes de custòdia del territori? No queda clar que les ORGEST siguin el marc per això.

#### **Sobre l'entregable 6.2 del BIORGEST:**

- S'esmenta que per la 6.2 al GA diu d'adaptar les instruccions de redacció dels IOF. Es contemplarà això? Esta consensuat amb els co-finançadors del projecte (ex DAC)? CPF respon que al memoràndum ja hi ha la proposta de com hauria de canviar la normativa i tothom hi pot participar. Una altra cosa es el que realment podem fer (l'ordre de redacció pot trigar 2-3 anys a aprovar-se). Canviant les ORGEST ja introdueixes noves formes d'ordenació forestal. **S'enviarà el memoràndum a tots els socis i co-finançadors i es valorarà si també al comitè d'experts.** A la Sara ja se li va explicar que la 6.2 se centraria a les ORGEST.
- **Acord Producte BIORGEST 6.2** (en 6 mesos): Proposta de modificació del marc conceptual (què són i que no són les ORGEST?, menú de models per objectiu? Volem models de referència i/o silvicultura naturalística? altres.)



*Jornada Internacional sobre adaptación de los bosques al cambio climático:  
Encuentros entre la ciencia y la técnica*

## **Gestión forestal multifuncional en Catalunya: nuevos enfoques**

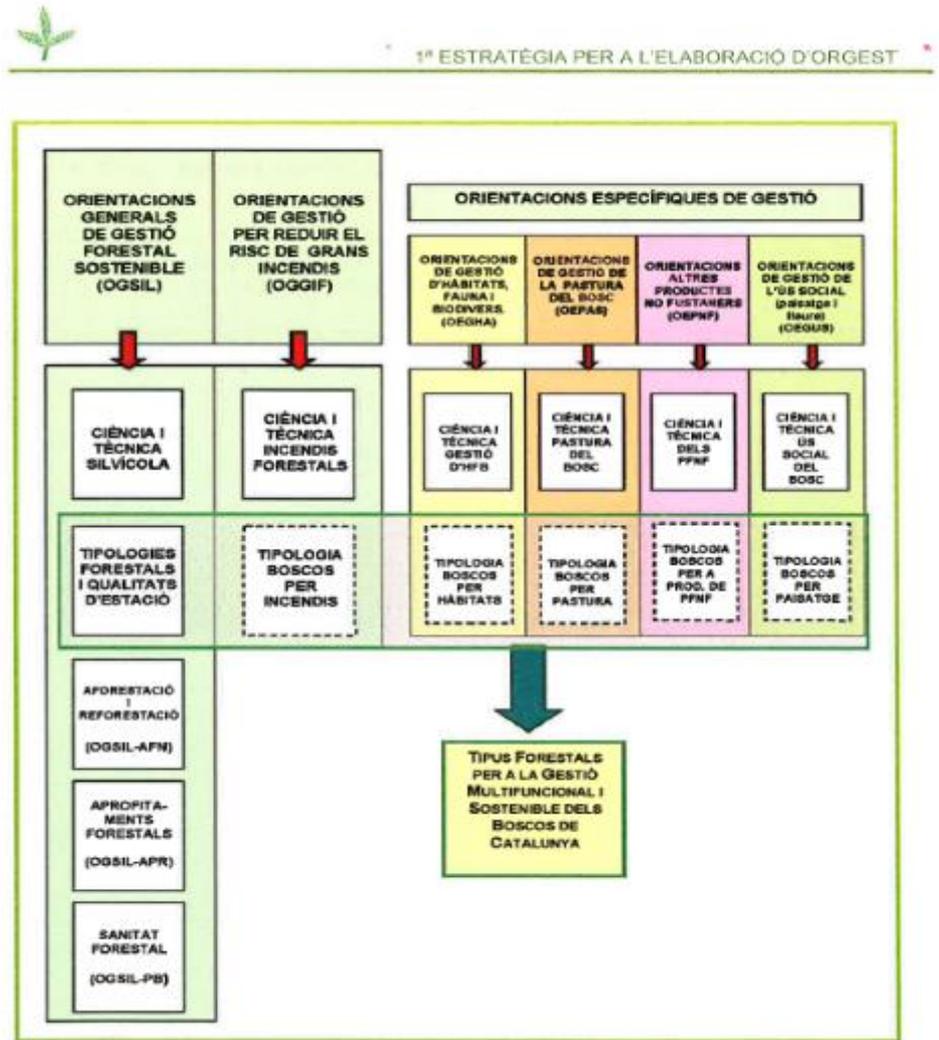
**UPNA, 20 de octubre de 2022**

**Teresa Cervera Zaragoza**



# El proyecto ORGEST (Orientaciones de Gestión Forestal Sostenible de Catalunya) 2004-2024

El proyecto ORGEST nace en 2004 ante la necesidad de disponer de **modelos de orientación y soporte a la planificación y gestión forestal** adaptados al contexto actual: **multifuncionalidad y vulnerabilidad al cambio climático**



# El proyecto ORGEST (Orientaciones de Gestión Forestal Sostenible de Catalunya) 2004-2024

## PRIMERA ETAPA 2004-2020: *más allá de la gestión tradicional*

- Definición de una estrategia (2004-2006)
- Elaboración de modelos de gestión de referencia (2007-2017)
- Implementación en Instrumentos de Ordenación Forestal (2014-2020)

## SEGUNDA ETAPA 2021-2024: *nuevos enfoques*

*Climate Smart Forestry*

*Closer-to-Nature Forest Management*

EU Forest Strategy 2030



Mitigación y adaptación al CC  
Integración de la biodiversidad  
Servicios ecosistémicos  
Silvicultura orientada al árbol (SOA)

## ORGEST.- PRIMERA ETAPA 2004-2020

Se elaboran **144 modelos de referencia** con objetivos preferentes de **producción-prevención de incendios** para **29 formaciones forestales**

### ***Objetivo***

- ✓ 94 modelos productivos
- ✓ 10 resistencia al fuego
- ✓ 40 productivos-preventivos

### ***Estructura***

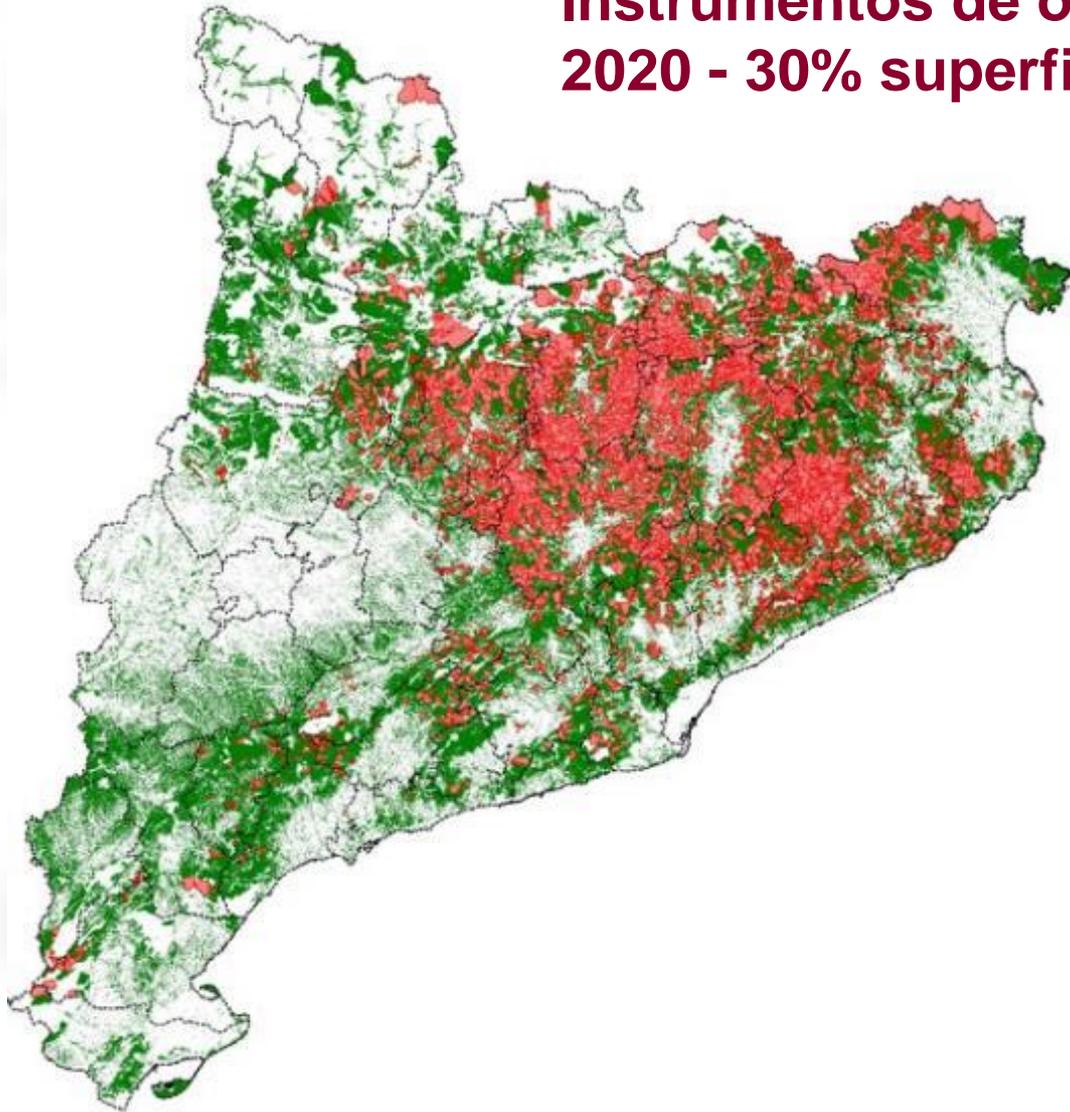
- ✓ 101 regularizada
- ✓ 39 irregularizada
- ✓ 3 semiregulares
- ✓ 1 indiferente

### ***Calidad estación***

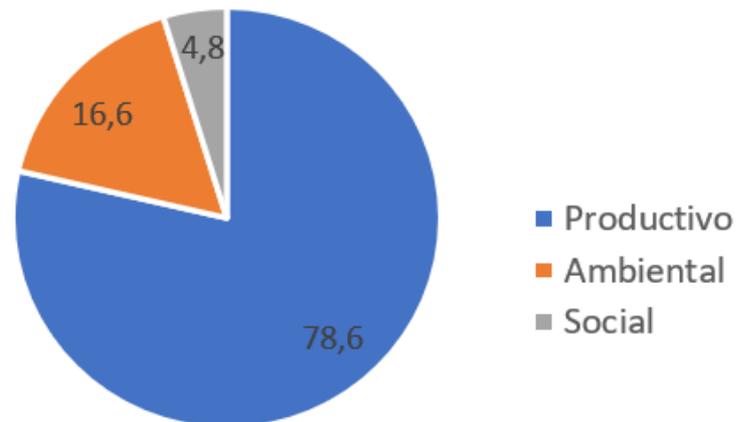
- ✓ 68 calidad alta
- ✓ 31 calidad media
- ✓ 34 calidad baja
- ✓ 11 indiferentes

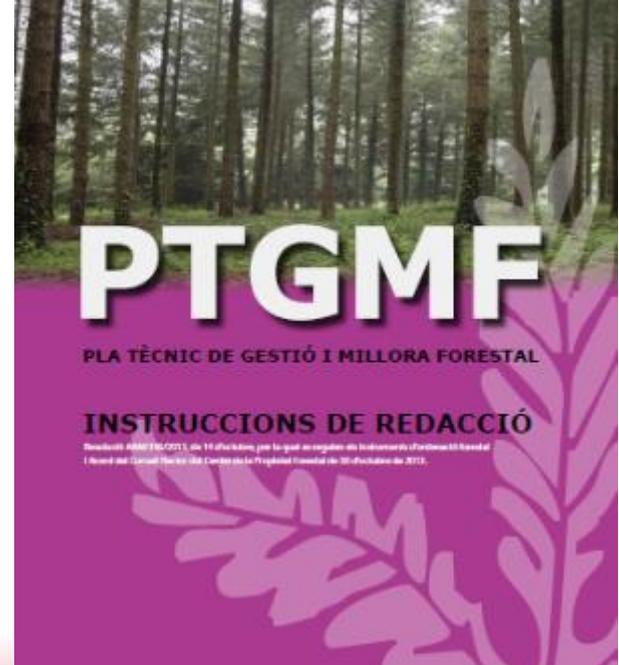
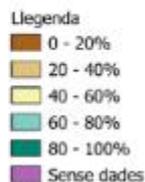
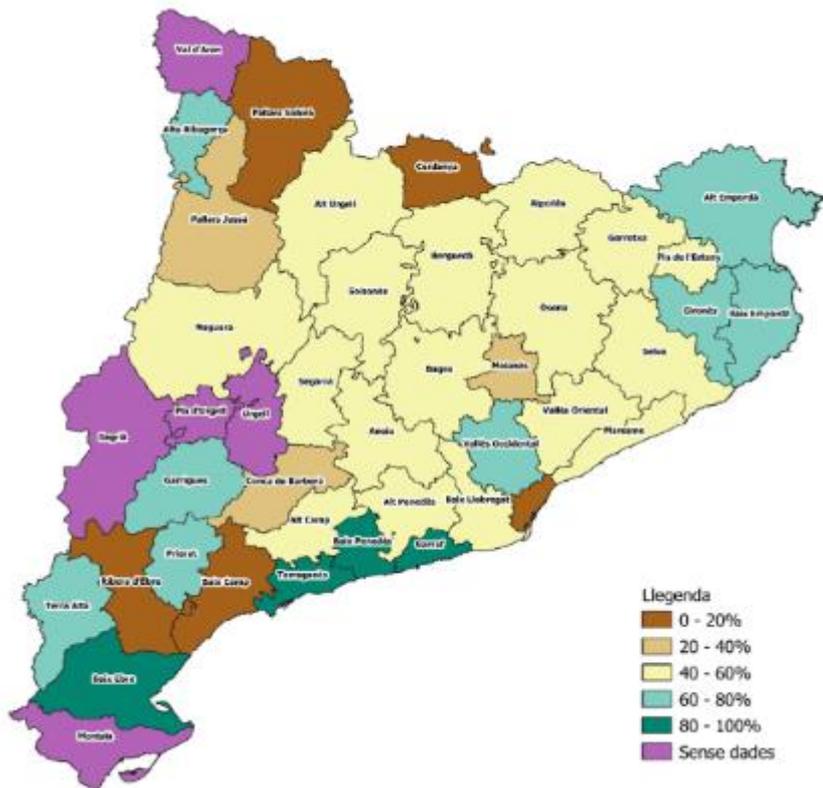


# Instrumentos de ordenación forestal (IOF) 2020 - 30% superficie privada



**Objetivos preferentes**





## ORGEST IOF 2014-2020

Año	IOF aprobados (n)	Superficie ordenada (ha)	Superficie modelos propios (ha)	Superficie modelos ORGEST (ha)	Uso IOF (%)
2014	180	23906,92	17632,77	6274,15	26,24
2015	204	20137,17	10401,64	9735,53	48,35
2016	277	31562,26	17794,71	13767,55	43,62
2017	271	31655,94	16979,70	14676,24	46,36
2018	291	37025,59	17464,30	19561,29	52,83
2019	344	34951,27	13141,17	21810,10	62,40
2020	316	34003,90	12944,97	21058,93	61,93
<b>TOTAL</b>	<b>1883</b>	<b>213.243,05</b>	<b>106.359,26</b>	<b>106.883,79</b>	<b>50,12</b>

## ORGEST.- IOF 2014-2020

- Ph05 (55% d'ús entre models) i Ph08 (25%)
- Ps10 (26%), Ps09 (18%) i Ps11 (14%)
- Pn07 (58%) i Pn06 (22%)
- Qii04 (68%) i Qii01 (17%)
- Qib03 (88%)
- Qs04 (74%), Qs07 (22%) i Qs01 (7%)
- Qh07 (59%)
- Qf04 (51%) i Qf03 (44%)
- Fs04 (66%)
- Cs03 (63%) |

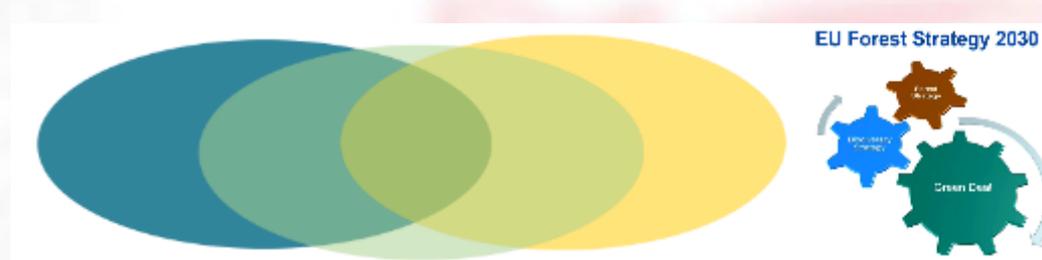
54% objetivo productivo  
39% productivo-preventivo  
7% objetivo preventivo

51% estructura regular  
46% irregular  
3% semiregular

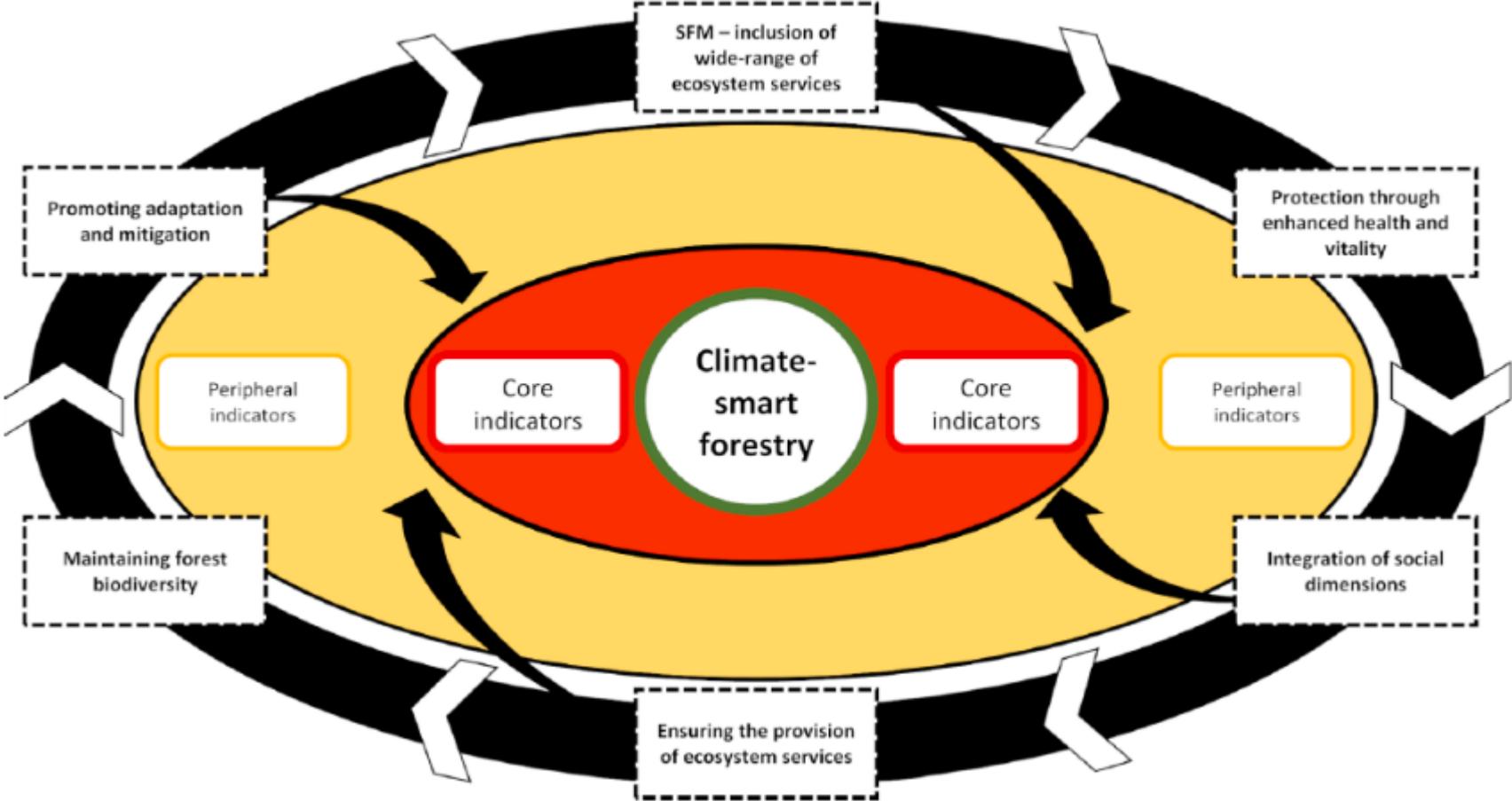
71% CE media  
16% CE alta  
12% CE baja  
1% indiferente

## ORGEST.- SEGUNDA ETAPA 2021-2024: Nuevos enfoques

- Posicionamiento ante las nuevas estrategias e instrumentos económicos de la UE
- Gestión forestal como solución basada en la naturaleza para la mitigación del CC y el aumento de los recursos hídricos
- Integración de la biodiversidad en la gestión forestal productiva y de prevención de incendios (*land sharing*)



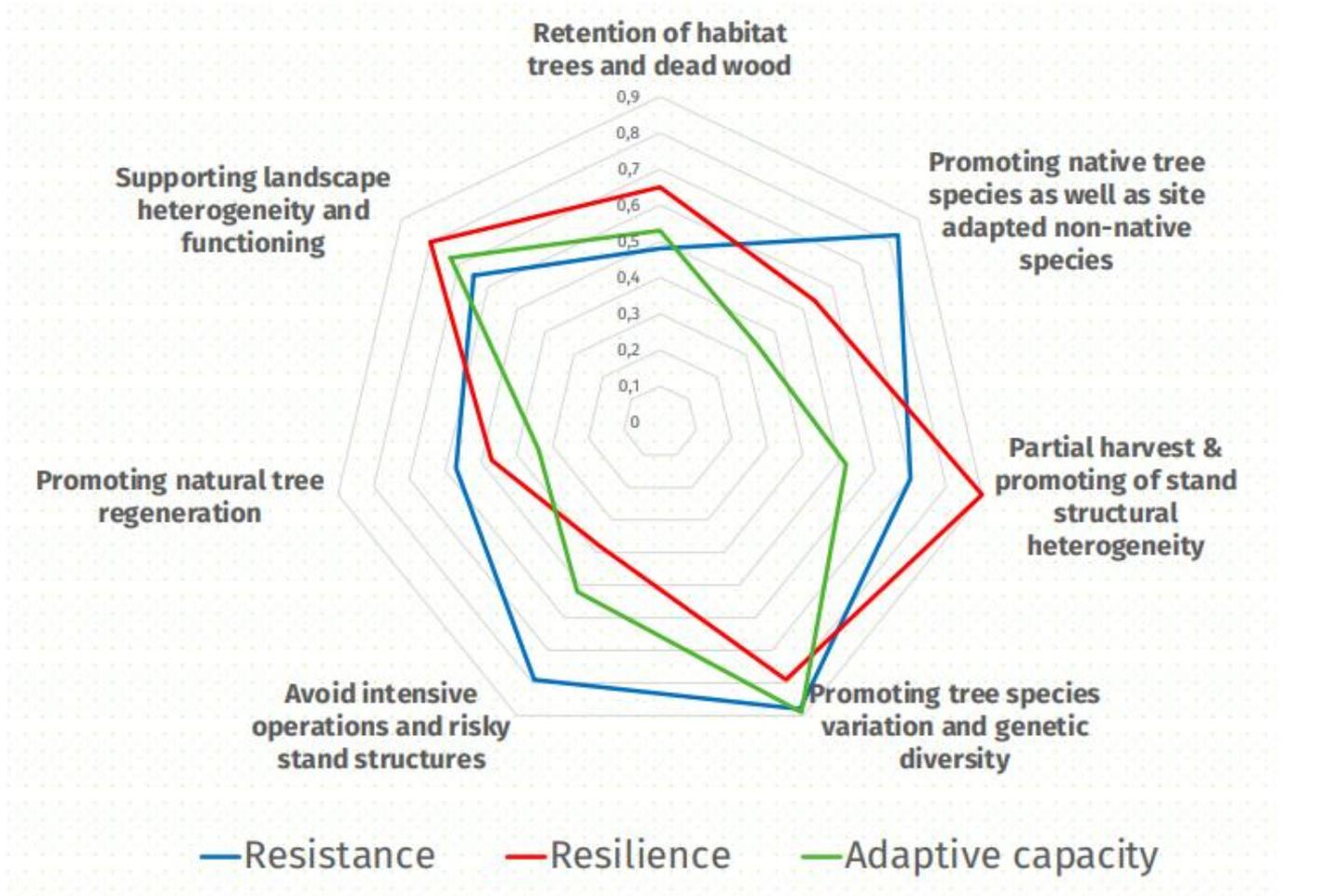
# ORGEST.- SEGUNDA ETAPA 2021-2024



Fuente: Bowditch, et al., 2020

# ORGEST.- SEGUNDA ETAPA 2021-2024

## 7 principios del Closer-to-Nature Forest Management:



## **Enfoques específicos:**

Objetivos según gradientes producción-prevención-biodiversidad

Modelos de referencia – Criterios de gestión naturalística

Gestión dual: modelos de referencia en el rodal – SOA

Criterios para la integración de la biodiversidad

Silvicultura eco-hidrológica

Silvicultura post-perturbación – Masas regulares - irregulares (f. escala)

Mejora de la gestión de masas mixtas y estructuras más complejas

**Serán imprescindibles los encuentros entre la ciencia y la técnica....**







*Jornada Internacional sobre adaptación de los bosques al cambio climático:  
Encuentros entre la ciencia y la técnica*

**Gestión forestal multifuncional en Catalunya:  
nuevos enfoques**

UPNA, 20 de octubre de 2022

**Gracias**

Teresa Cervera Zaragoza

