



MICOSELVICULTURA de BOSQUES PRODUCTORES DE TRUFA

*Santiago Reyna Domenech
Sergi García Barreda*

*Grupo de Investigación REFOREST
Universidad Politécnica de Valencia, España
e-mail: sreyna@agf.upv.es*

*Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo. CEAM. Parque tecnológico
Paterna, Valencia (46908). España.*

Valladolid junio 2011

CONCEPTO de SELVICULTURA TRUFERA

- La selvicultura es la ciencia y la técnica mediante la que **gestionar y aprovechar un bosque** con el fin de obtener los bienes y servicios, de una manera continuada y estable en el tiempo.
- La selvicultura trufera pretende un concepto **multifuncional** del bosque (producir trufa y otros productos y servicios).
- La trufa y los rodales truferos deben entrar en el **TURNO** productivo de la masa logrando su aprovechamiento y regeneración.
- La selvicultura trufera entra de lleno en el concepto más amplio de **Selvicultura Mediterránea** en la que el hombre es un modificador del paisaje forestal, que integra agricultura, ganadería y bosque. Gracias a estas intervenciones puede tener una presencia mayor



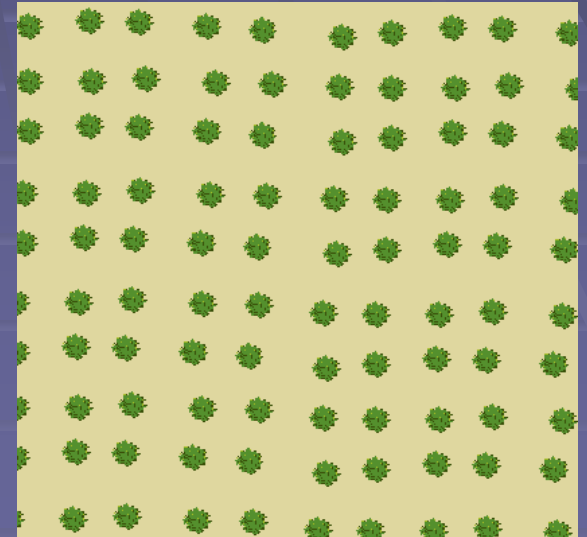
ADAPTAR EL BOSQUE
SELVICULTURA



DEHESAS DE
ENCINA



RECONSTRUIR
EL BOSQUE:
TRUFICULTURA



Adaptar rodales en la vegetación adecuados a la producción de trufa



- **Plantación de Arotz en Soria (600 ha)**





Plantación en Castellón

NECESIDAD de una SELVICULTURA TRUFERA

- La mayor parte de la producción de trufa española procede de las áreas naturales forestales de monte mediterráneo
- La producción natural disminuye cada año sin que se ponga en marcha ninguna técnica forestal o agrícola para evitarlo.
- En el sector técnico forestal tradicional se posee poca información sobre la trufa
- Los recolectores de trufa no quieren dar información al respecto
- HAY QUE ROMPER EL CIRCULO VICIOSO



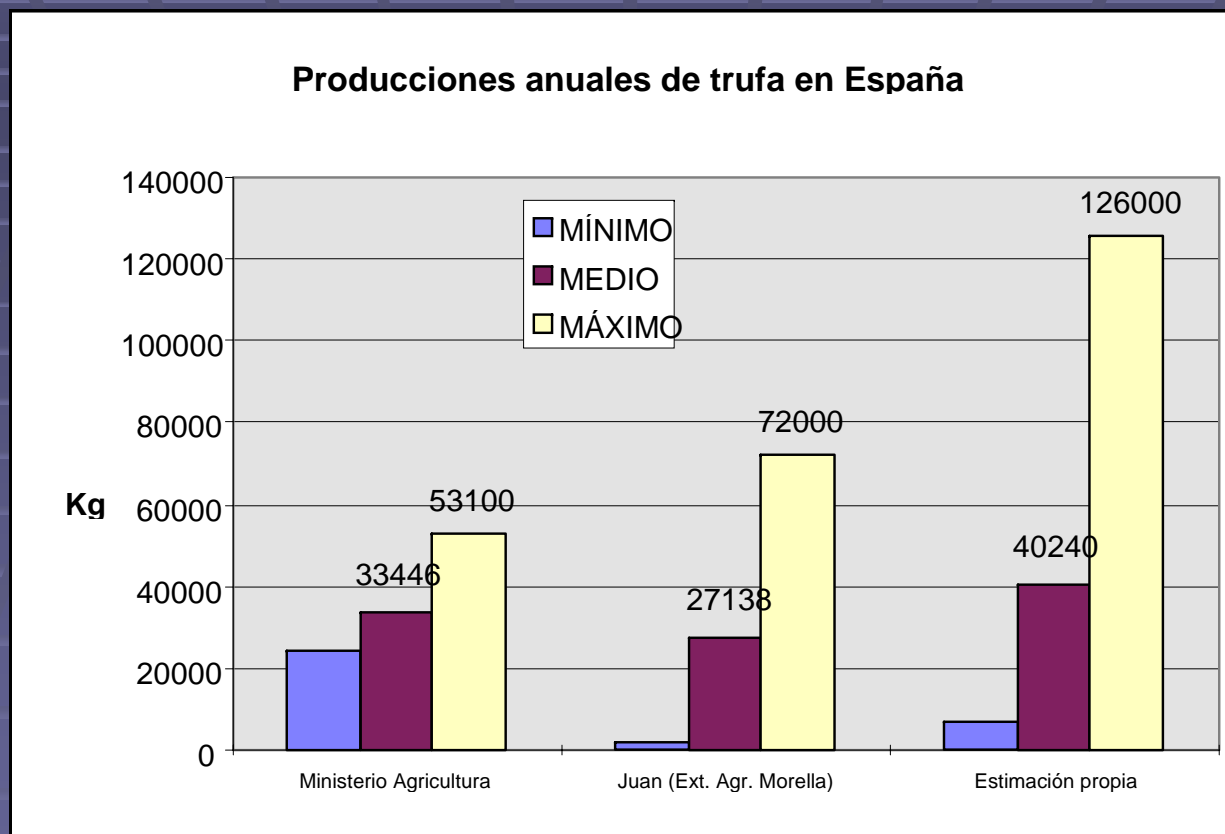
Foto J.A: Vilas



1 kg de trufa = 50 m³ de madera de pino carrasco (en pie)

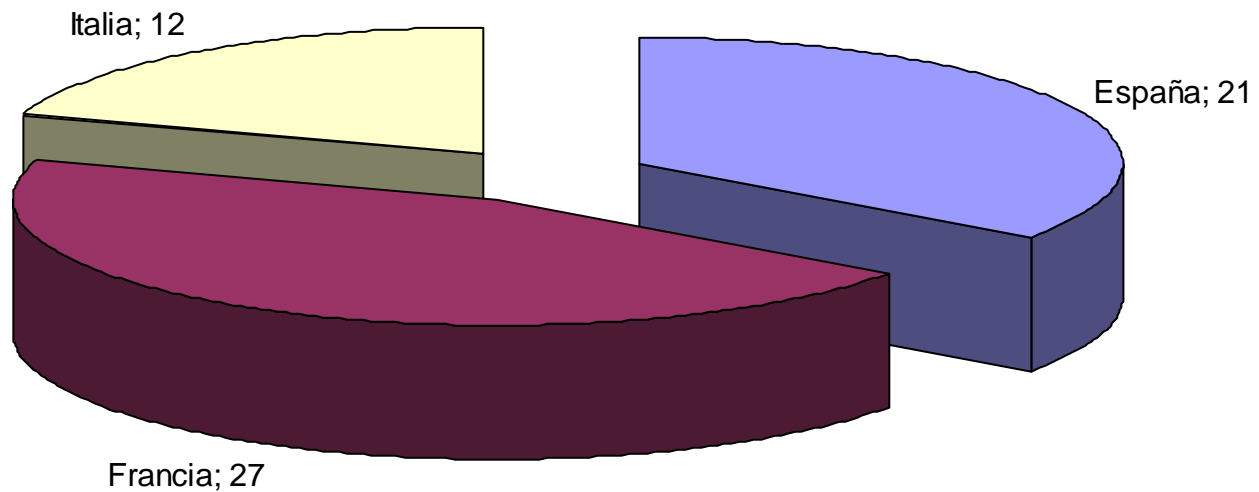
1 trufera silvestre puede producir en años buenos hasta 5 kg, con un valor de 2.500 €, y ocupa una superficie de 500 m² equivalente a la producción maderera de más de 100 ha

MERCADOS Y PRODUCCIONES



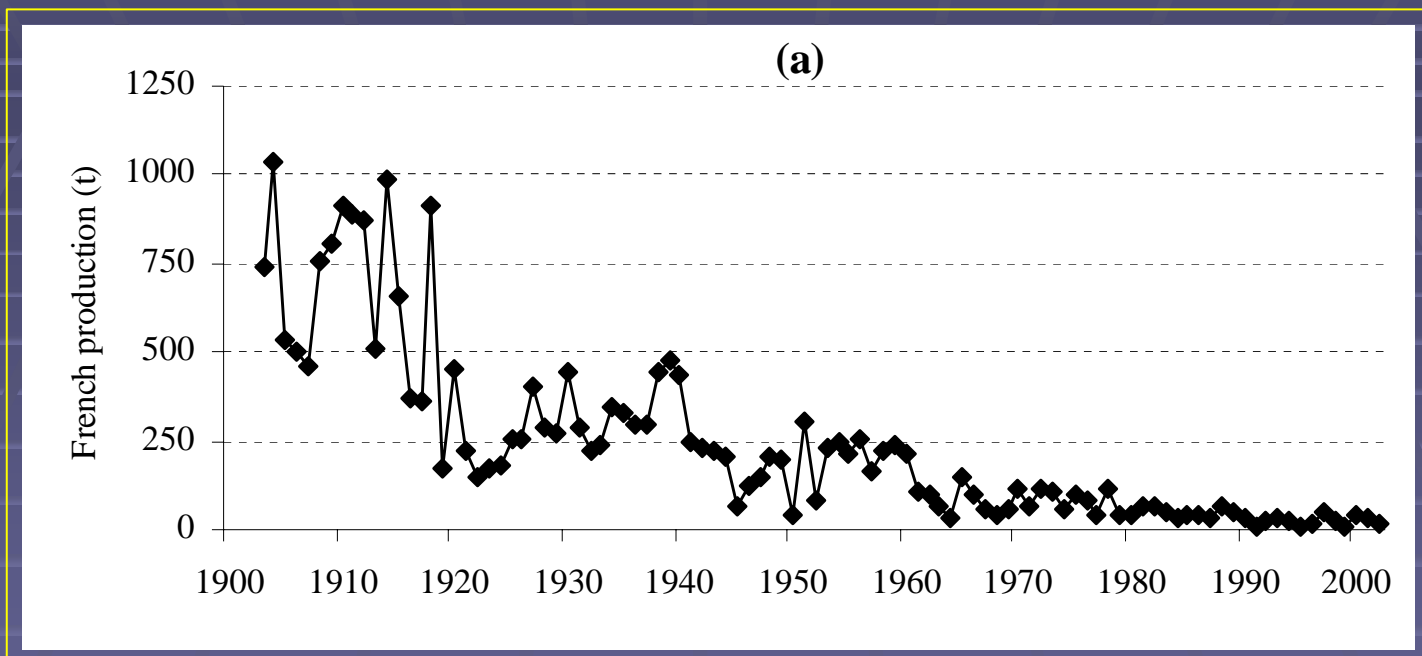
La estimación de las producciones es muy difícil por la falta de transparencia del mercado y la gran variabilidad interanual

Producciones de trufa en Europa en Tn



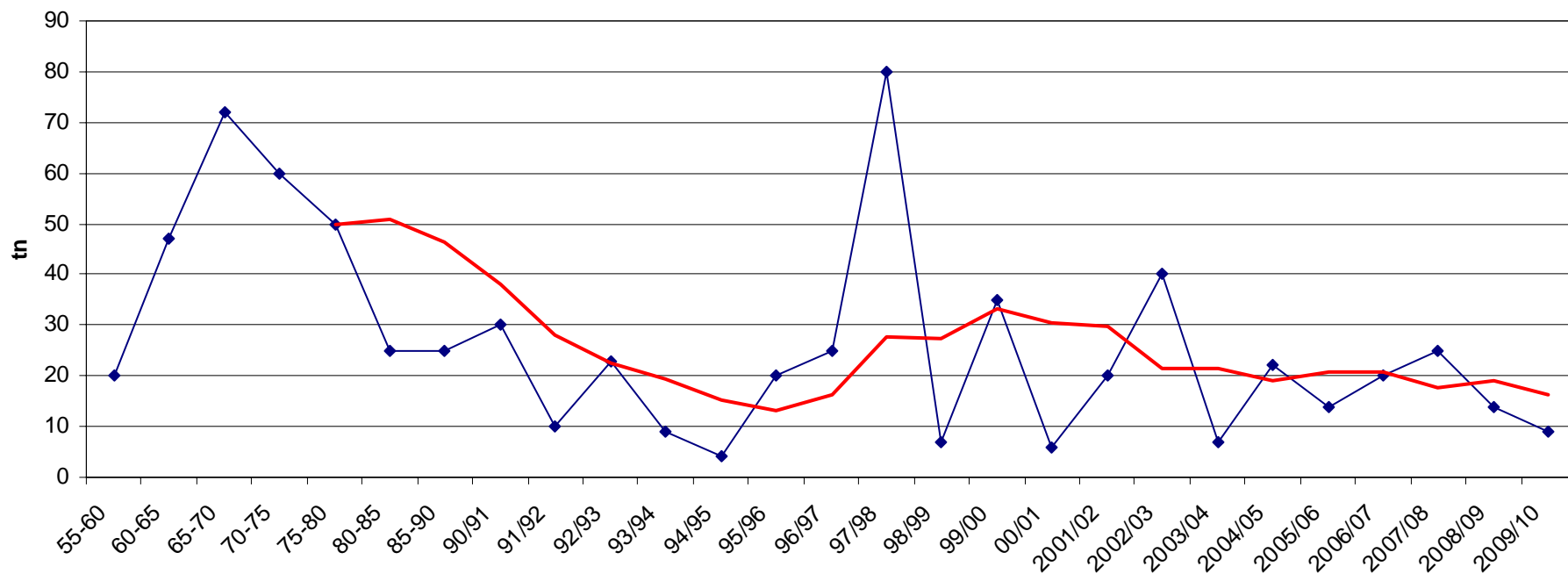
La producción mundial de trufa es casi exclusiva del entorno mediterráneo norte.

CAIDA DE LA PRODUCCIÓN



La evolución de la producción francesa ha tenido una dramática caída desde 2000 Tm en el S XIX a menos de 50 en la actualidad

Evolución y línea de tendencia de la producción trufera en España



Las producciones en España tienen una tendencia descendente que parece estabilizarse en los últimos años

CAUSAS DEL DECAIMIENTO DE LA PRODUCCION ESPONTÁNEA DE TRUFA

- Hasta los años 60 los montes están en una situación ecológica estable, en equilibrio con la población rural (ganadería, aprovechamiento de leñas y fornilla, carboneo, cultivos de enclavados en los montes, incendios forestales muy escasos, etc.)

- En la segunda mitad de los 70 la despoblación rural es intensa (el pastoreo se reduce considerablemente, se abandona el aprovechamiento de leñas, los cultivos no mecanizables son colonizados por vegetación forestal, repoblaciones)

- La fisionomía del bosque se modifica por los cambios sociales lo que provoca un aumento exagerado de la

ESPESURA



HACIA 1928

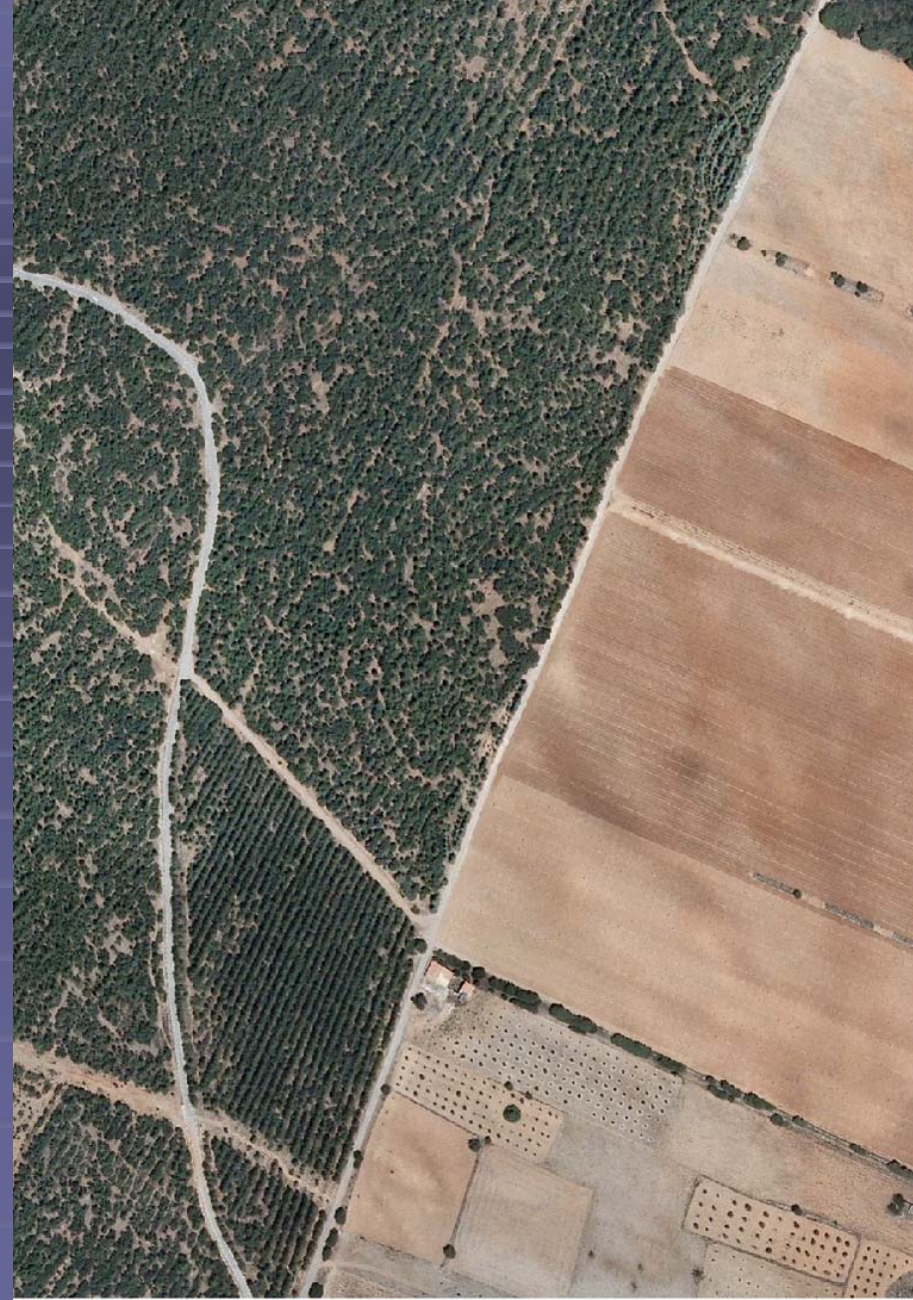
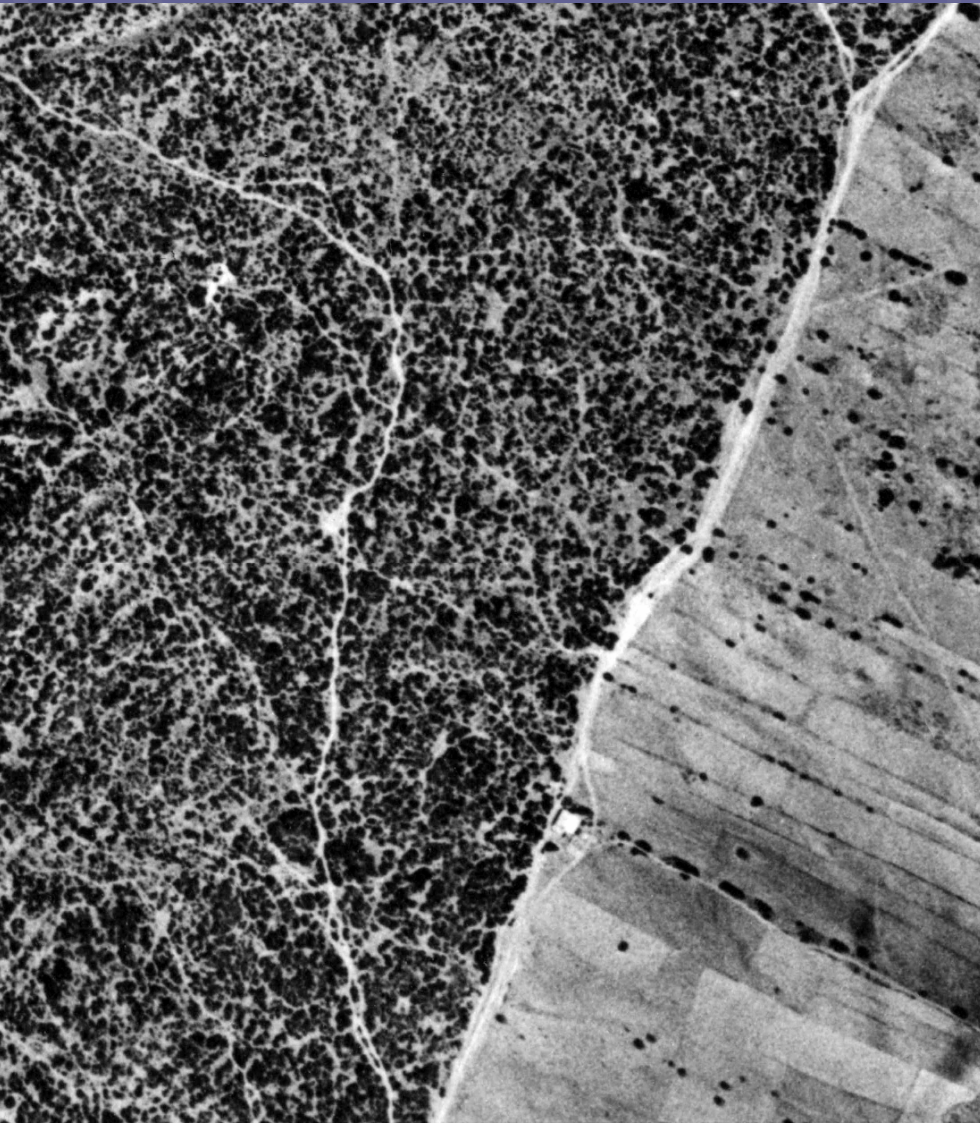


2002

La Ermita de Sant Vicent Ferrer d'Agullent



1910 - 2002



1957 - 2002



Truffière entre les pins avec un excès d'ombrage
et de concurrence (Espagne)



El exceso de espesura afecta también a viejas Plantaciones (trufera en Francia con exceso de espesura)

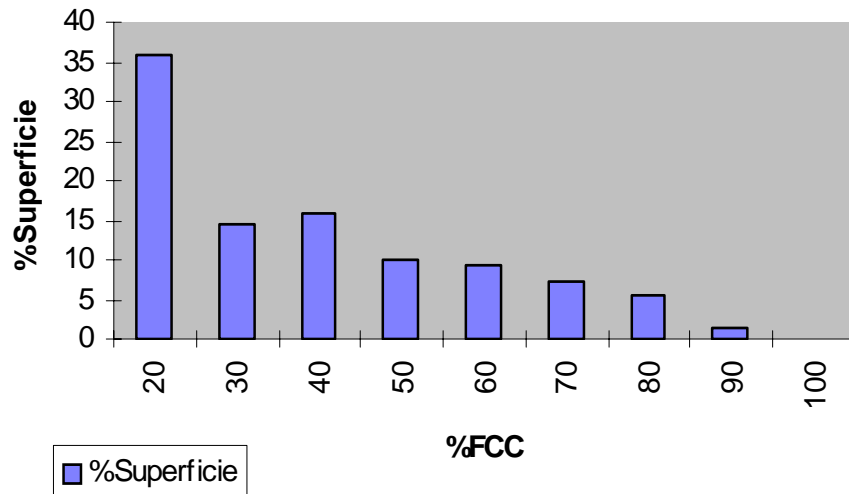


Plantacion trufera en Francia con exceso de
espesura

Espesura de los encinares CV (*Quercus ilex*) 2° IFN

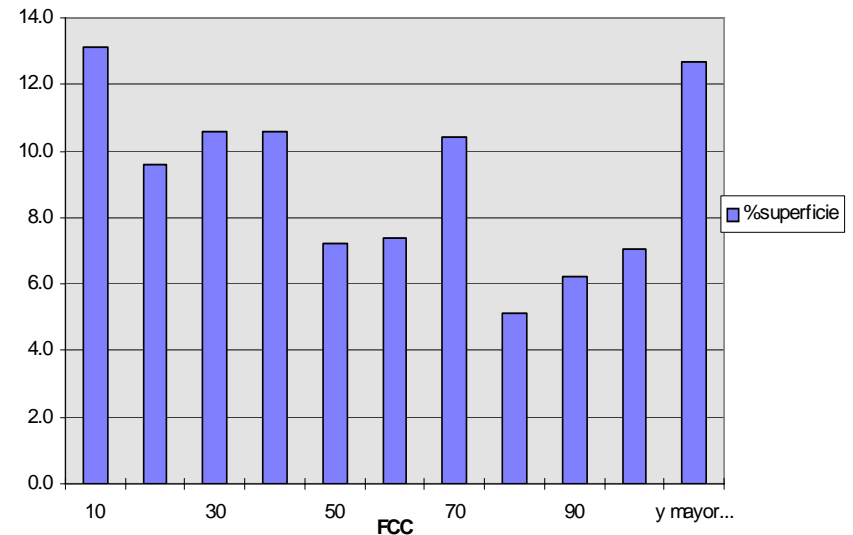
• Estrato arbustivo

FRACCION DE CABIDA CUBIERTA



• Estrato arbóreo

FRACCION DE CABIDA CUBIERTA POR EL MATORRAL EN ENCINARES



El encinar tiene una FCC media del 40 % del estrato arbóreo y el estrato de matorral del 57 %, por lo que la suma de ambos (97 %) alcanzaría casi el 100 % de FCC de los estratos leñosos

OTRAS CAUSAS DEL DECAIMIENTO DE LA PRODUCCION ESPONTÁNEA DE TRUFA

- Tendencia a la sequía
- Pérdida de inóculo natural
- Malas prácticas culturales
- Incendios
- Jabalí
- Contaminación atmosférica
- Repoblaciones inadecuadas

PLANTEAMIENTO SELVICULTURA TRUFERA

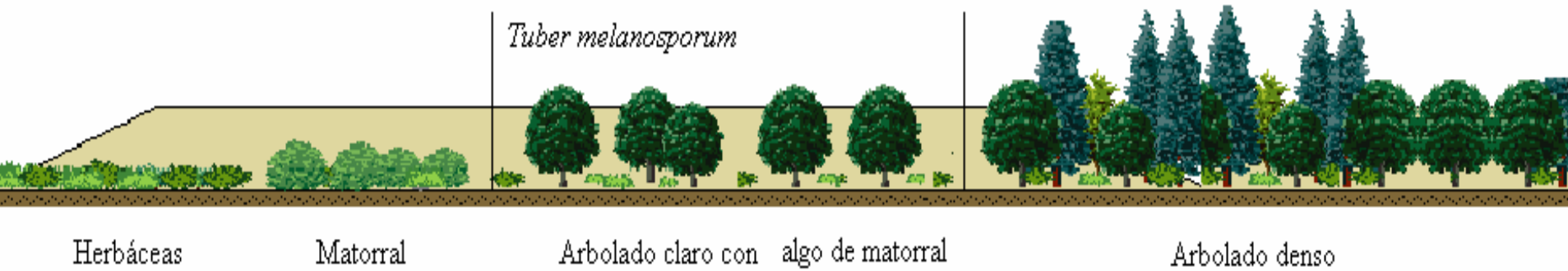
El alto valor de la trufa, y la protección que supone para los montes la existencia de una rentabilidad directa conducirá al gestor forestal a fomentar esta producción y se le planteará:

- ¿Cómo compatibilizar el nuevo objetivo con el resto de objetivos protectores o productores de la gestión forestal?
- ¿Qué criterios técnicos aplicar para mejorar la producción trufera?
- ¿De qué forma se pueden adaptar la estructura tradicional de los trabajos selvícolas en quercíneas mediterráneas al nuevo objetivo productor?
- ¿Qué condicionantes y limitaciones deben considerarse en la aplicación de los nuevos criterios?

La selvicultura interviene en la Competencia por :

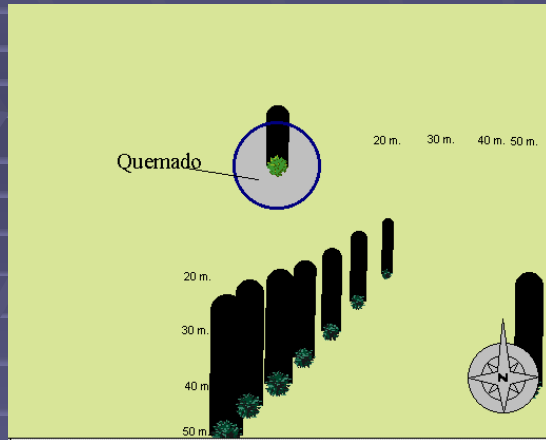
- El agua
- La luz
- Los nutrientes

Evolución en paralelo de la vegetación forestal y de las micorrizas

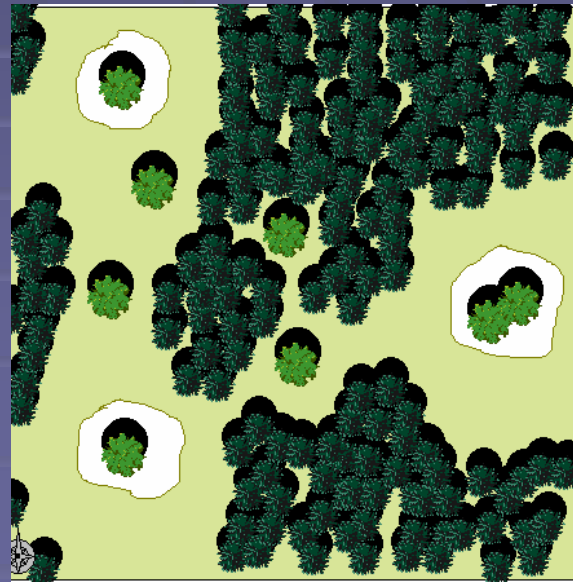


La evolución de las micorrizas es paralela a la del bosque.
Las micorrizas de trufa dominan en fases de bosque no climácicas, con estructuras claras y adhesadas, bien como fases regresivas o progresivas

Criterios competencia

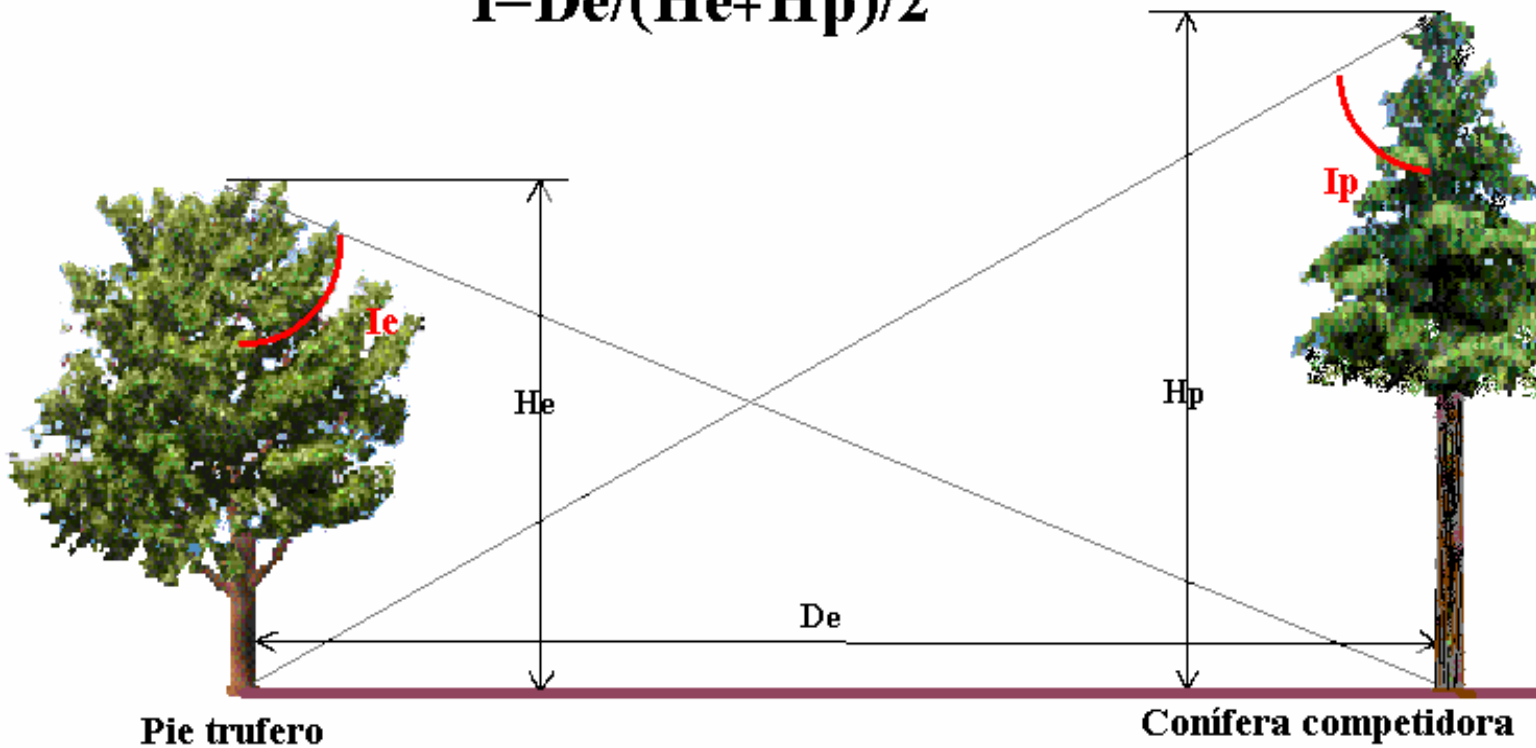


Evitar la
sombra en
el quemado



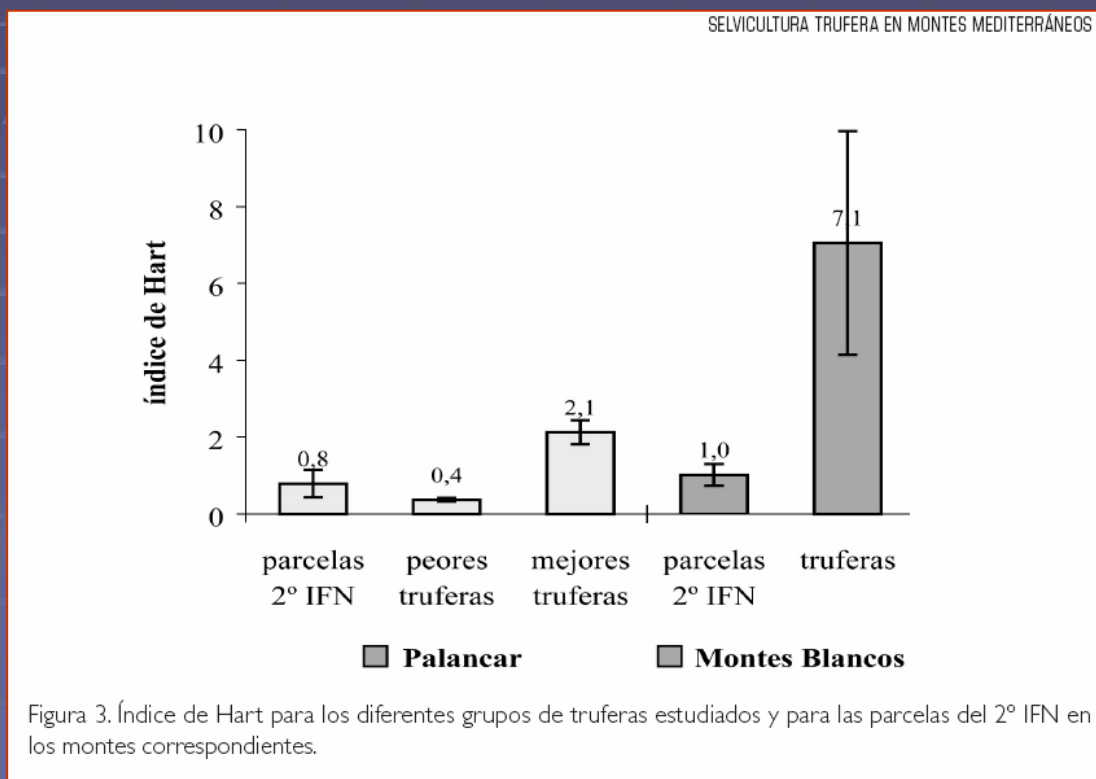
Indice de HART

$$I = D_e / (H_e + H_p) / 2$$

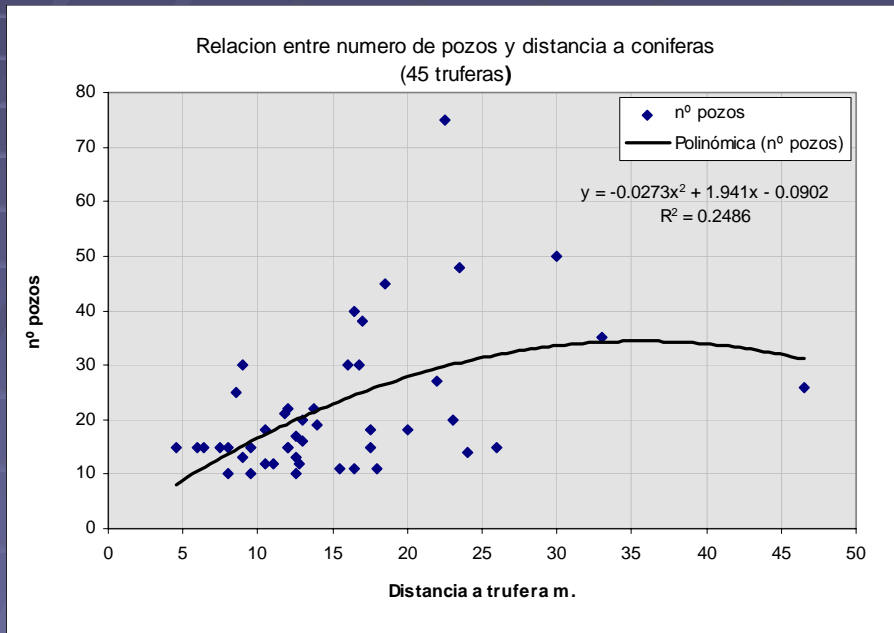


ANALISIS DE LOS FACTORES

En un estudio sobre 110 truferas espontáneas se obtuvo para el índice de Hart los siguientes valores

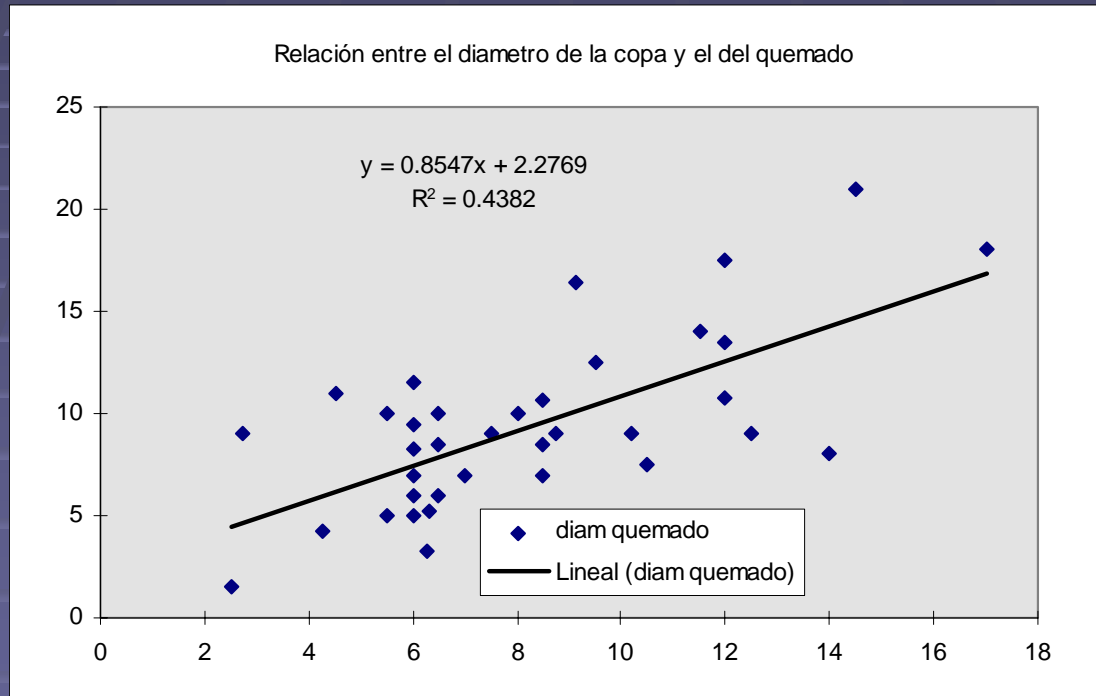


Influencia de coníferas en la producción



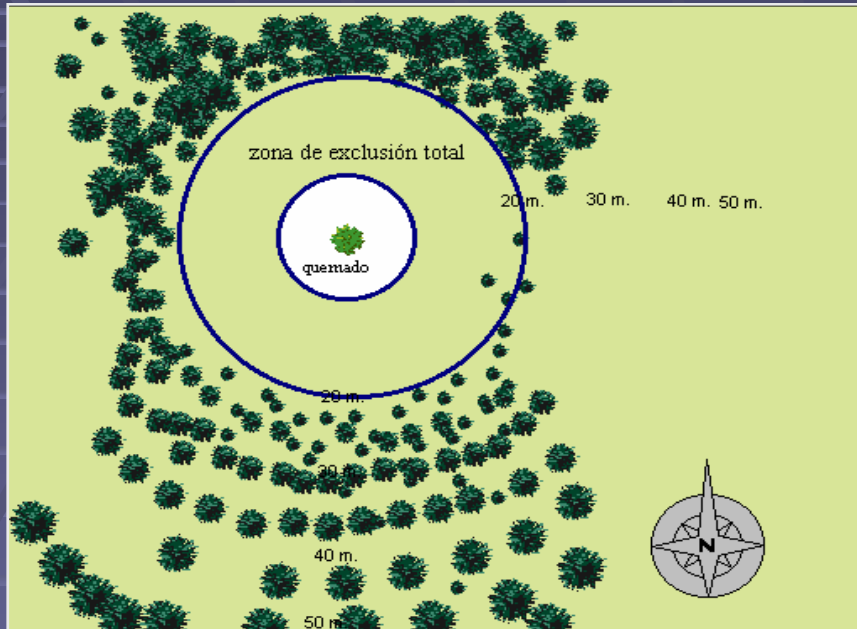
- La producción se evaluó por número de pozos por trufera
- A medida que aumentaba la distancia de los árboles competidores aumenta la producción

Sistema radical de las plantas hospedantes



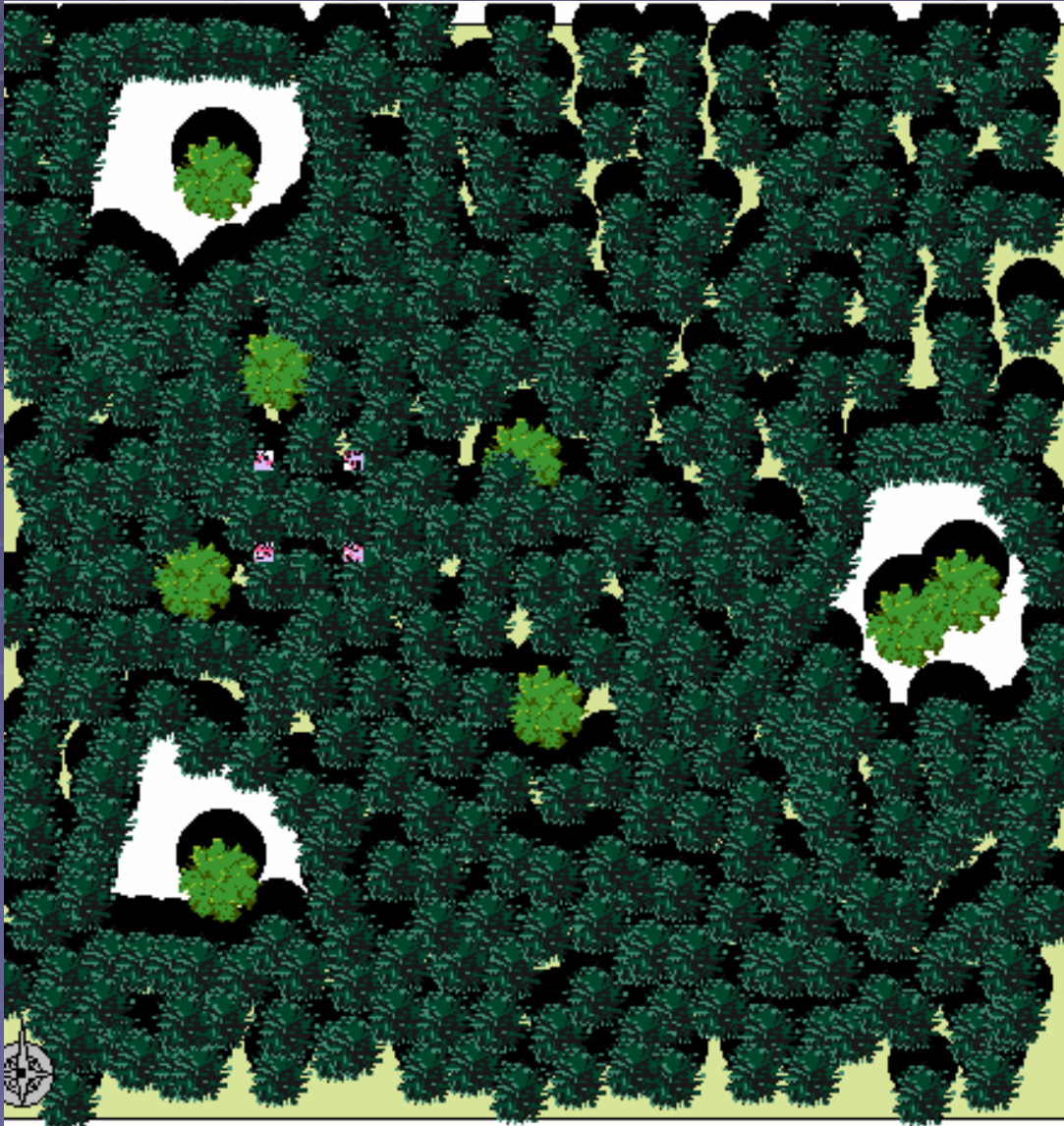
El quemado alcanza del orden del doble que la altura del copa del árbol productor

CRITERIO EXCLUSION

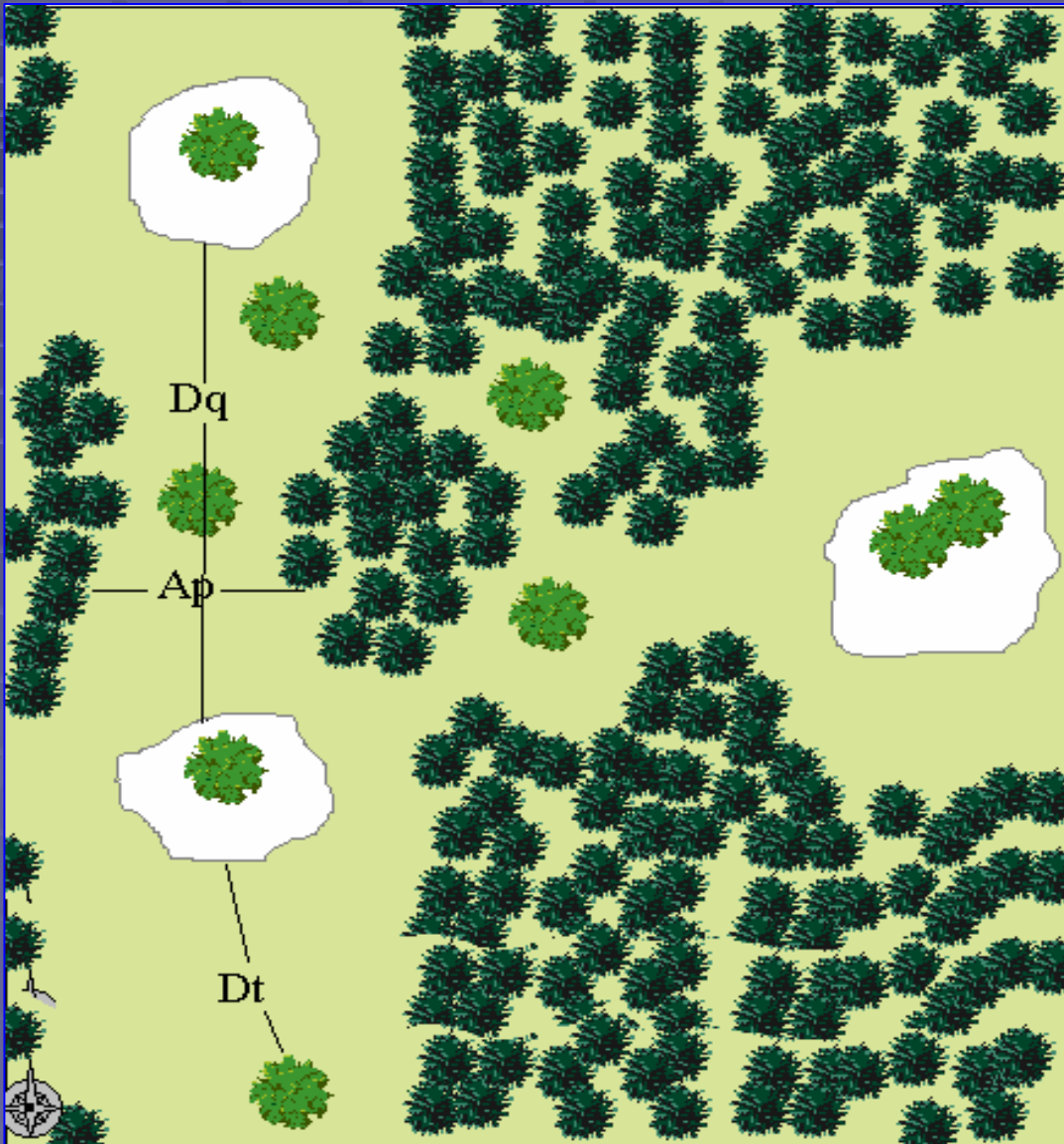


La separación entre un pie trufero y cualquier otro no productor debe ser, al menos la mayor de las cifras obtenidas de multiplicar la altura del árbol trufero por cuatro, o la del árbol competidor por tres. En cualquier caso esta distancia nunca deberá ser inferior a 10 m.

Formación de Pasillos entre quemados



Formación de Pasillos entre quemados



CRITERIO APERTURA

H_c = altura árbol
competidor

D_e = distancia exclusión

D_q = Distancia entre
quemados

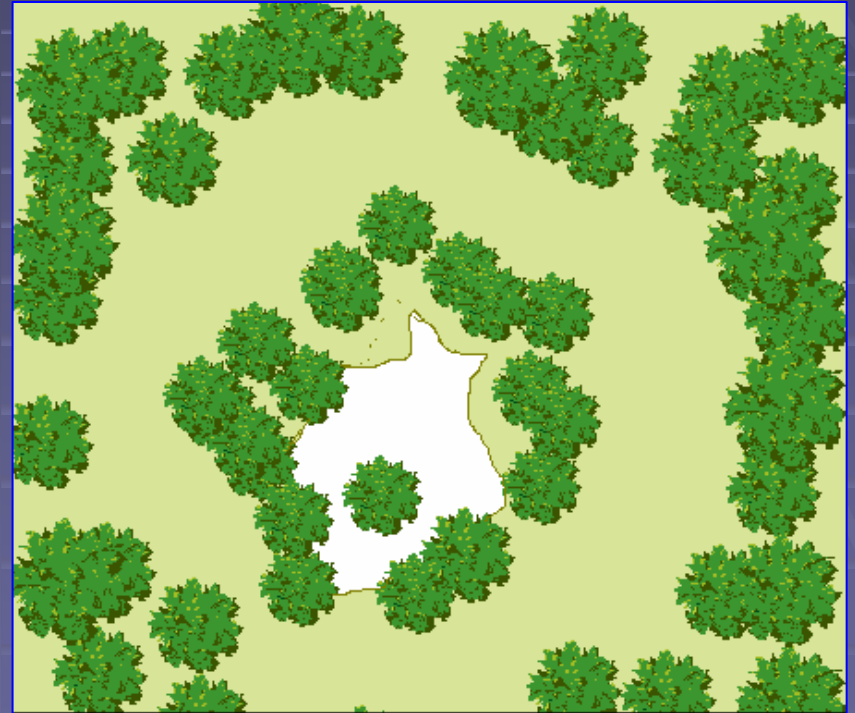
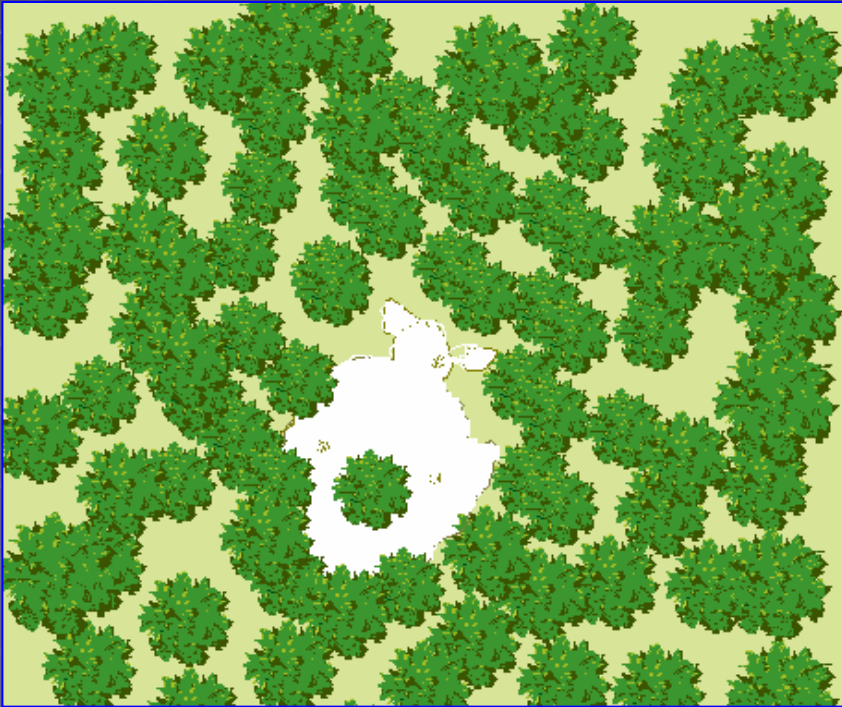
$$D_q \leq 100 \text{ m}$$

A_p = anchura pasillos

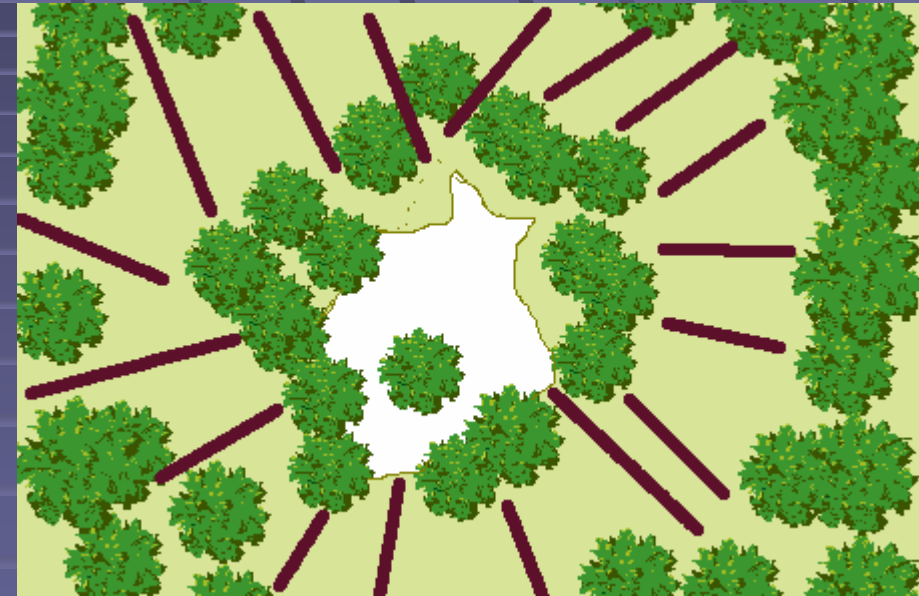
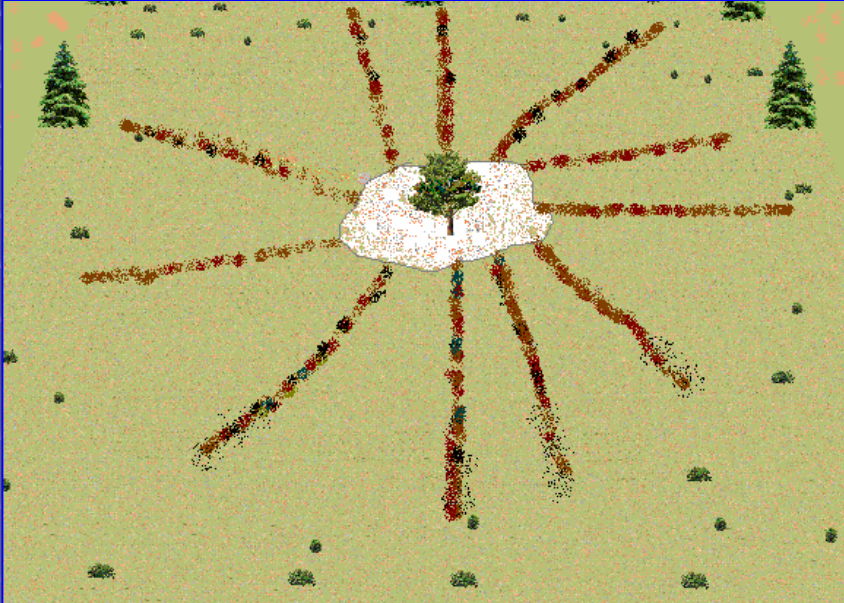
$$A_p \geq 1,5 * H_c$$

$$A_p \leq 1,5 D_e$$

Corona de protección cuando no es posible determinar el pie productor



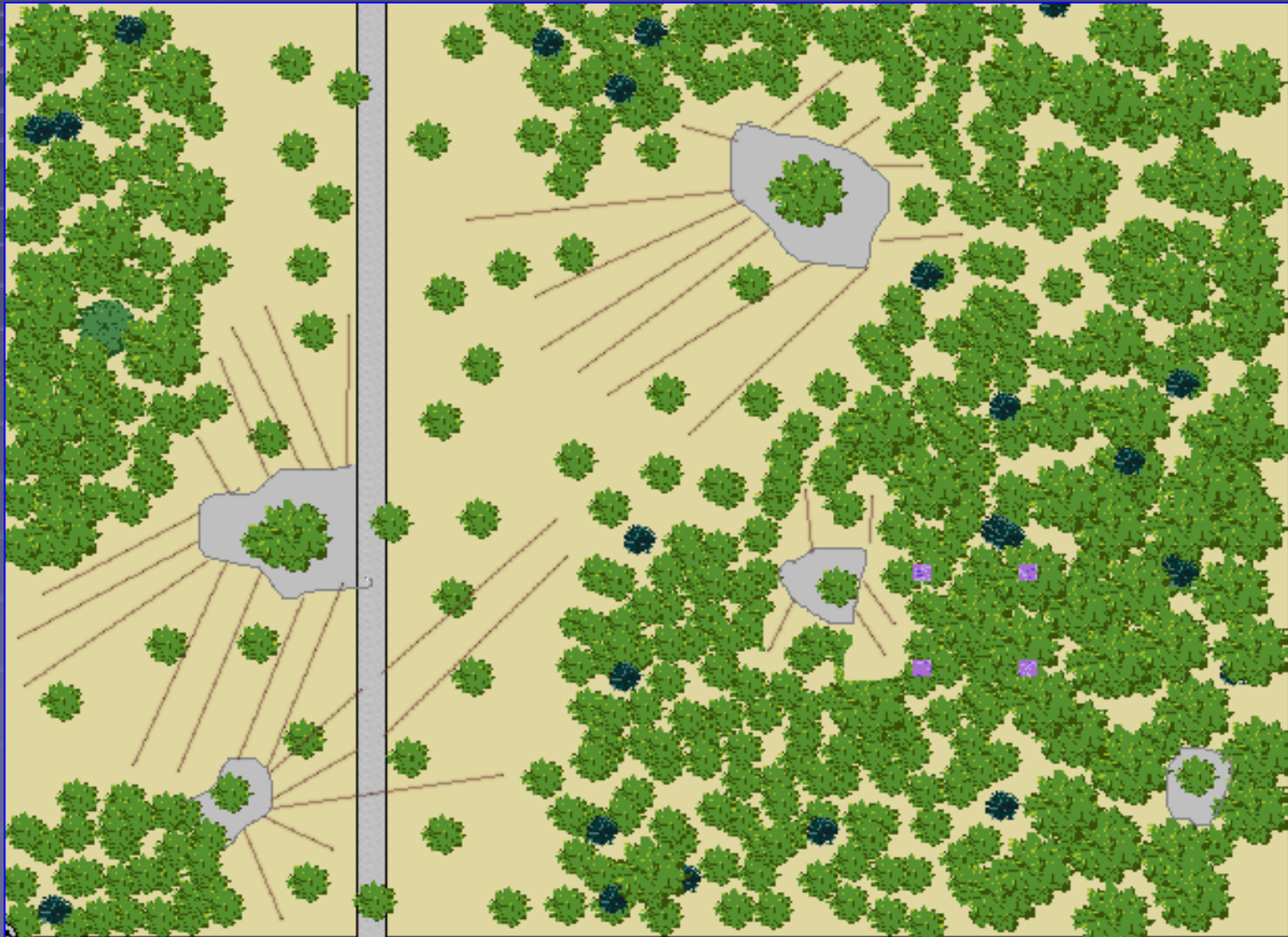
Subsolado en Estrella a partir del quemado



- Centrifugo, desde el borde del quemado al exterior
- Profundidad de 0,5 a 1 m

- No entrar en el quemado, excepto si está muy perdido
- Tractor de cadenas mejor

Combinación de trabajos apoyados en pista forestal para defensa de incendios



Corrección de la Erosión



PROYECTO PILOTO

PROYECTO PILOTO

Los criterios y técnicas indicados se están aplicando experimentalmente en a través de un Proyecto Piloto de Selvicultura Trufera, diseñado por CEAM y promovido por Generalitat Valenciana y ejecutado por la empresa VAERSA.

Los trabajos se realizan sobre truferas enclavadas en una masa mixta de *Quercus ilex*, *Quercus faginea* y *Pinus nigra*, en el monte El Palancar (Castellón, España).

PROYECTO PILOTO

- El proyecto actua en un bosque de 1400 ha
- 97 rodales truferos
- La superficie media por rodal es de 0,25 ha,
- Los trabajos se centran en:
 - clara,
 - poda,
 - desbroce
 - subsolado.
 - Construcción muro de mampostería
- El proyecto ha sido bien acogido en la comarca y ha tenido un buen tratamiento en los medios de comunicación

Cartel informativo del Proyecto Piloto de Selvicultura Trufera



Antes y después de abrir el claro





Poda y resalveo de pies productores



Formación de pasillo entre quemados



DESBROCES



- Desbroces selectivo, eliminándose la vegetación no quercíneas.
- La clara de *quercus* para disminuir la Fcc por debajo del 30%.
- Seguridad en la determinación de a qué árbol corresponde el quemado.
- Atención especies protegidas



Before treatments



After treatments

El aumento de la espesura impide la insolación y aireación del suelo.
Se realizan claras para contrarrestar este efecto

Líneas de subsolado partiendo de un quemado







Muretes de mampostería contra erosión

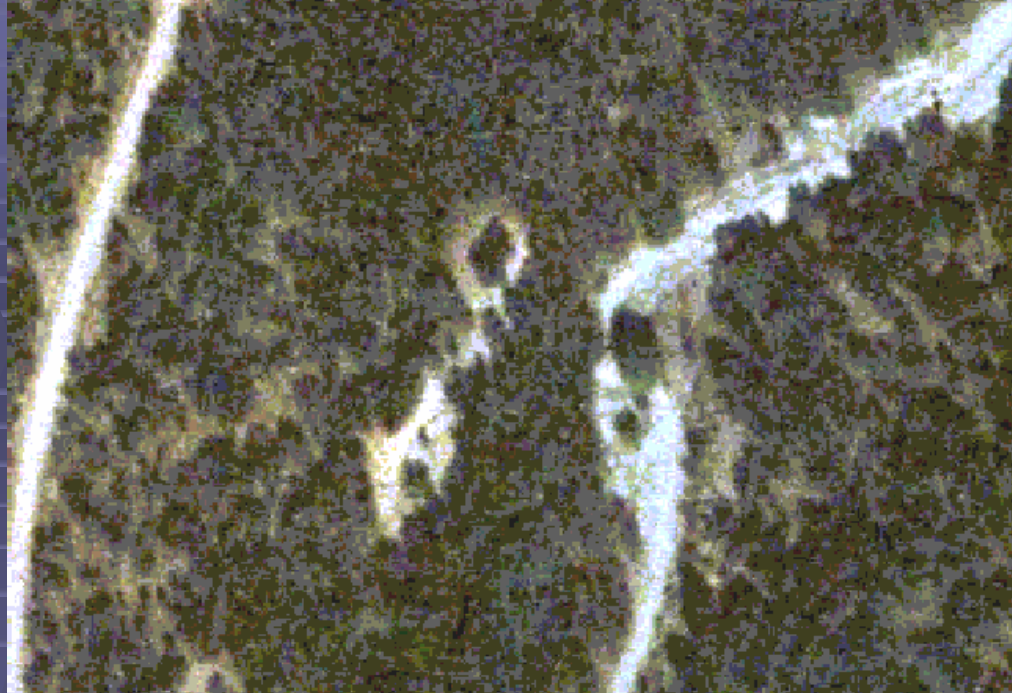


SigPac



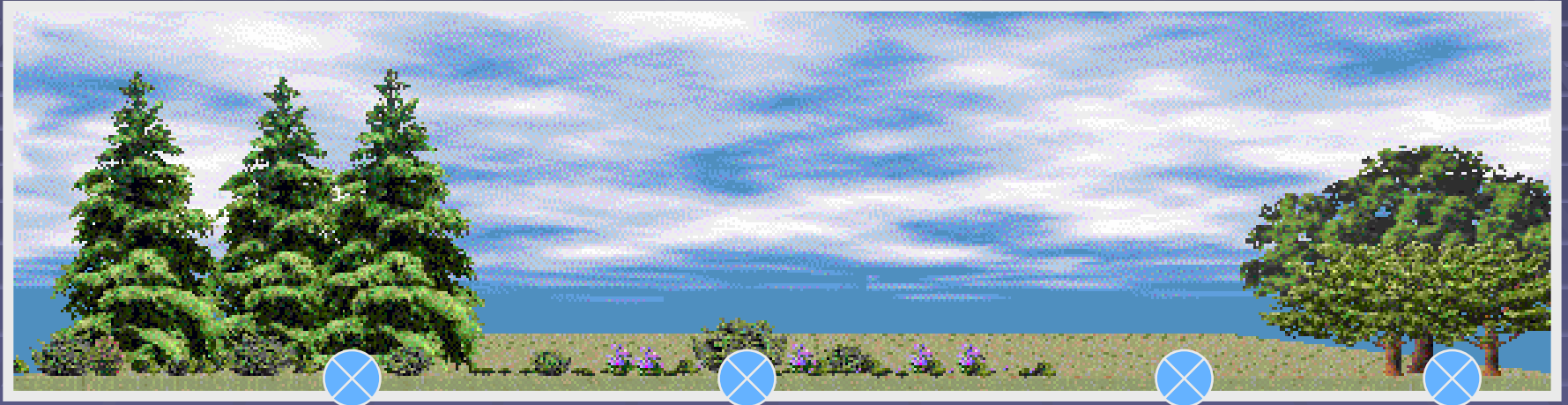


Trabajos de selvicultura trufera en el monte los Palancares de El Toro (Castellón) (Proyecto Piloto de Selvicultura Trufera)



Resultados

Puntos de extracción de muestras:



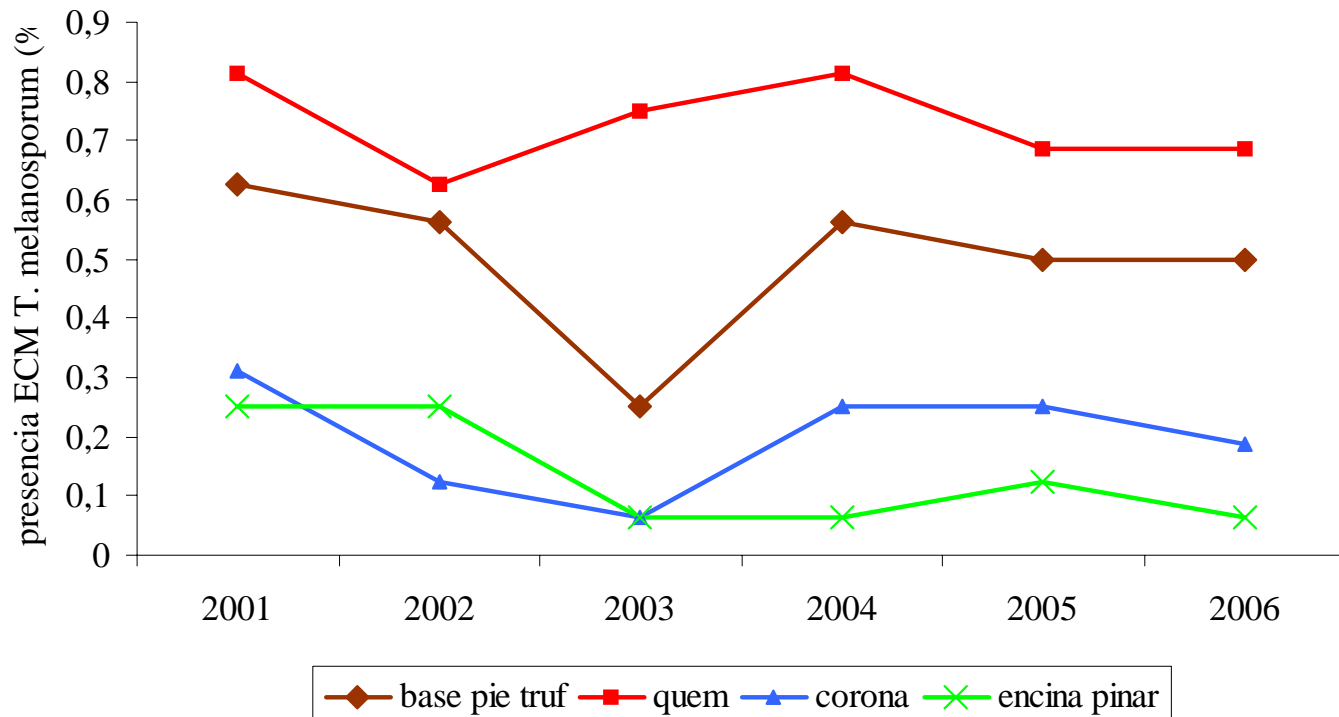
Encinas
enclavada
s en el
pinar

Área
tratada
(corona)

Quemado

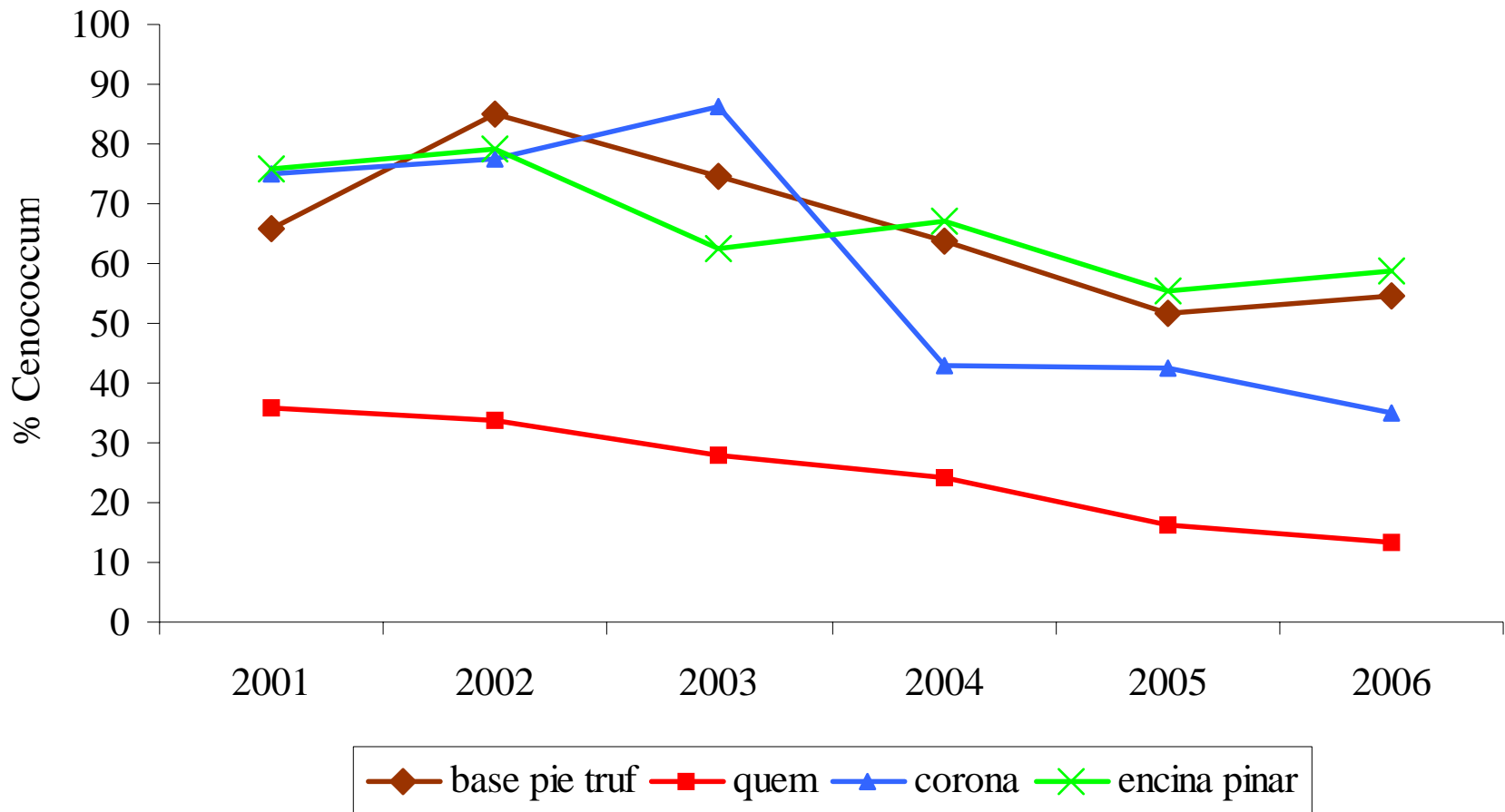
Base del
pie trufero

Aparición de ECM de *Tuber melanosporum* en las diferentes posiciones a lo largo del tiempo

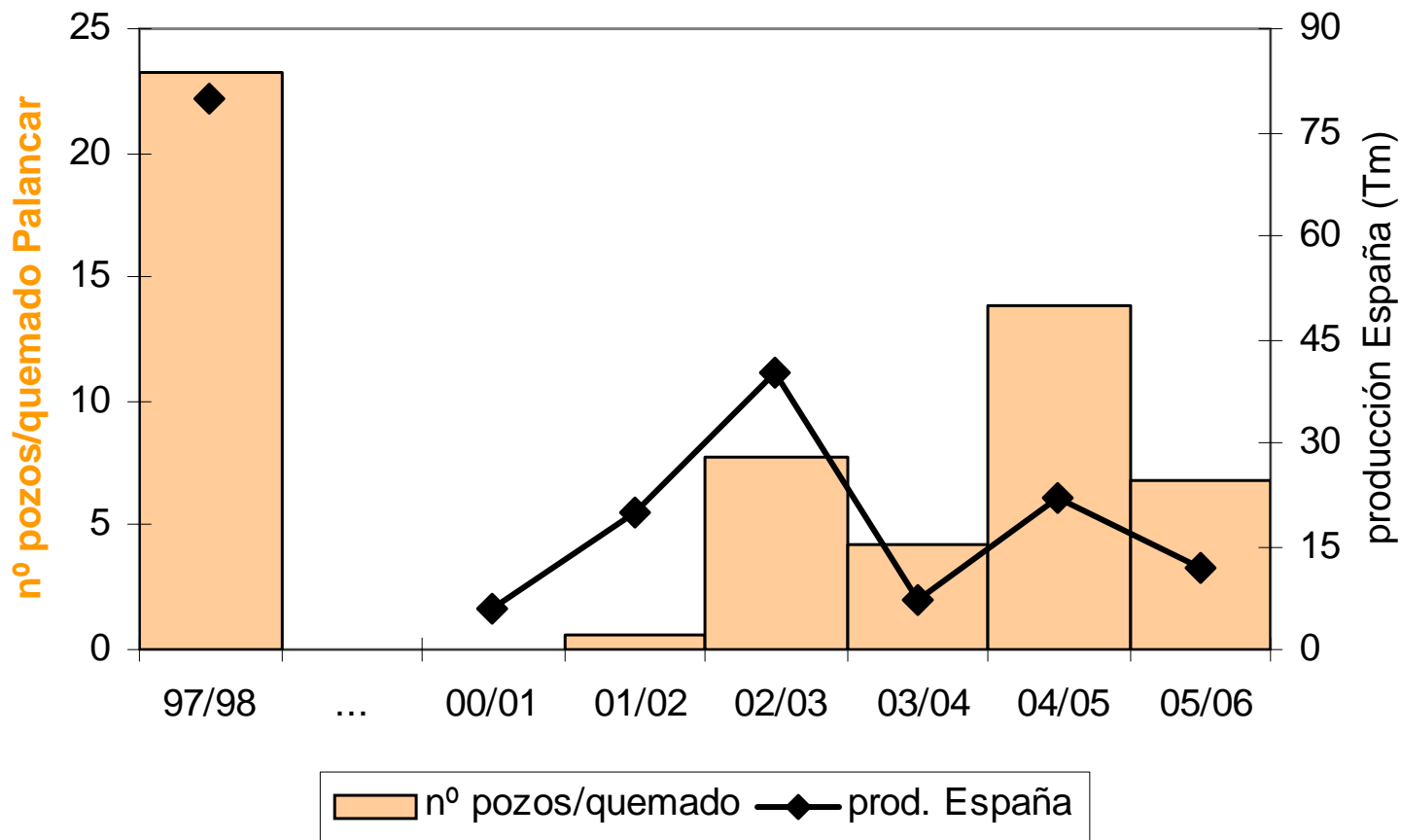


- Presencia de ECM de *T. melanosporum* continua y dominante en los quemados
- Presencia muy frecuente en la base del pie trufero, pero cuantitativamente sin importancia
- Presencia ocasional y cuantitativamente poco importante en encinas de regeneración de los claros y en encinas bajo el pinar

Evolución de *Cenococcum* tras los tratamientos en las diferentes posiciones



Cenococcum domina en todas las posiciones excepto en el quemado
En el claro parece que esté bajando su presencia



Evolución de la calidad de las trufas muestreadas en relación a la calidad de las campañas trufas en el conjunto de España (datos del GET)



En los claros abiertos han aparecido espontáneamente nuevos pies productores durante el seguimiento de la producción de ascocarpos (hasta 2009) se han recogido ascocarpos de *T. melanosporum* en 15 árboles adultos y 4 juveniles que previamente no producían, que suponen 70/ árboles por 100 ha (los tratamientos de selvicultura trufera se ejecutaron en 26 ha)..

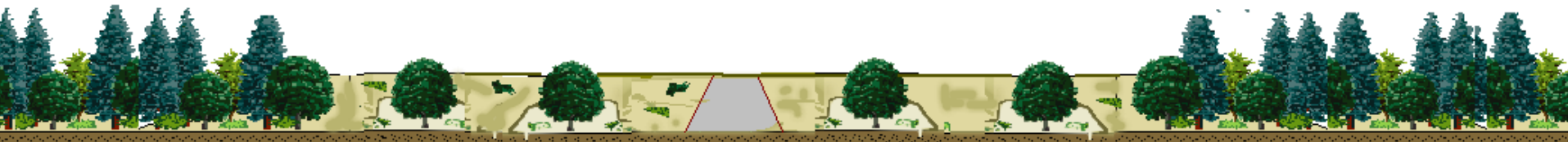
En el área piloto del presente trabajo existían 95 truferas antes de realizar las cortas, que suponen una densidad de 7 truferas/100 ha (superficie del área piloto: 1356 ha). La probabilidad de hallar un pie trufero nuevo en la zona tratada se ha multiplicado por 10

Selvicultura Truferera y defensa Incendios

COORDINACIÓN y CRITERIOS PARA CUBRIR LOS OBJETIVOS DE LA DEFENSA contra INCENDIOS Y la PRODUCCIÓN TRUFERA

Inventario de truferas, imprescindible la colaboración de los truferos. La simple vigilancia de las zonas truferas por sus propietarios supone una vigilancia del monte muy superior a la habitual.

Diseño de las líneas de ruptura tratando de unir las zonas truferas espontáneas, plantaciones truferas existentes y los cultivos abandonados al resto de la red





MULTIFUNCIONALIDAD

- Renta económica, en áreas deprimidas: mejoras sociales
- Formaciones de quercíneas : Reforestación rentable
- Defensa **erosión** en cultivos abandonados
- Facilita la recarga de **acuíferos**
- Sin uso de **pesticidas**
- Defensa de incendios: **especies, fisonomía y alelopatías**
- Mejora paisajística: **Dehesas**
- Mayor **vigilancia y protección forestal**
- Aumento **biodiversidad: ecotonos**
- Uso recreativo y fomento **turismo gastronómico y cultural.**
- **Cazaderos rapaces**

■ Gracias por su atención

FIN

Base criterio de exclusión

- Influencia del desarrollo del sistema radical propio: 2 veces la altura del árbol trufero
- Influencia competición entre sistemas radicales: 2 veces la altura del árbol competidor
- Influencia proyección sombras: 3 veces la altura de los árboles competidores
- Análisis de competencia en 97 truferas (masa mixta): 4 veces altura árbol competidor o 5 veces la altura del árbol trufero
- La preferencia de las micorrizas de trufa por en los primeros estadios evolutivos del bosque de situaciones en la sucesión de la vegetación
- Preferencia en analisis Multicritrio (Saaty) de expertos

La plantación de AROTZ

En 1979 comenzó la plantación mayor del mundo en la provincia de Soria.

- 600 ha dedicadas al cultivo de la trufa
- 8 personas trabajan durante todo el año
- 2.000- 3000 kg trufa al año



1 Km