

TEMA 10^o

Defensas contra el viento

Interés de la defensa contra el viento

- El viento ejerce influencia sobre
 - desarrollo de los cultivos
 - condiciones de uso de los suelos agrícolas
- brisa para vientos intensos =====> ↓ actividad agrícola y ↓ desarrollo vegetal
- $v > 3,4$ m/seg → estructuras de defensas (setos, cortavientos, barreras, etc.).
- Su frecuencia con que se presentan vientos de diferentes direcciones se representa por la llamada *rosa de los vientos* (En España aparecen vientos muy frecuentes que caracterizan el clima en algunas de las estaciones del año y que ejercen una influencia importante en su agricultura).

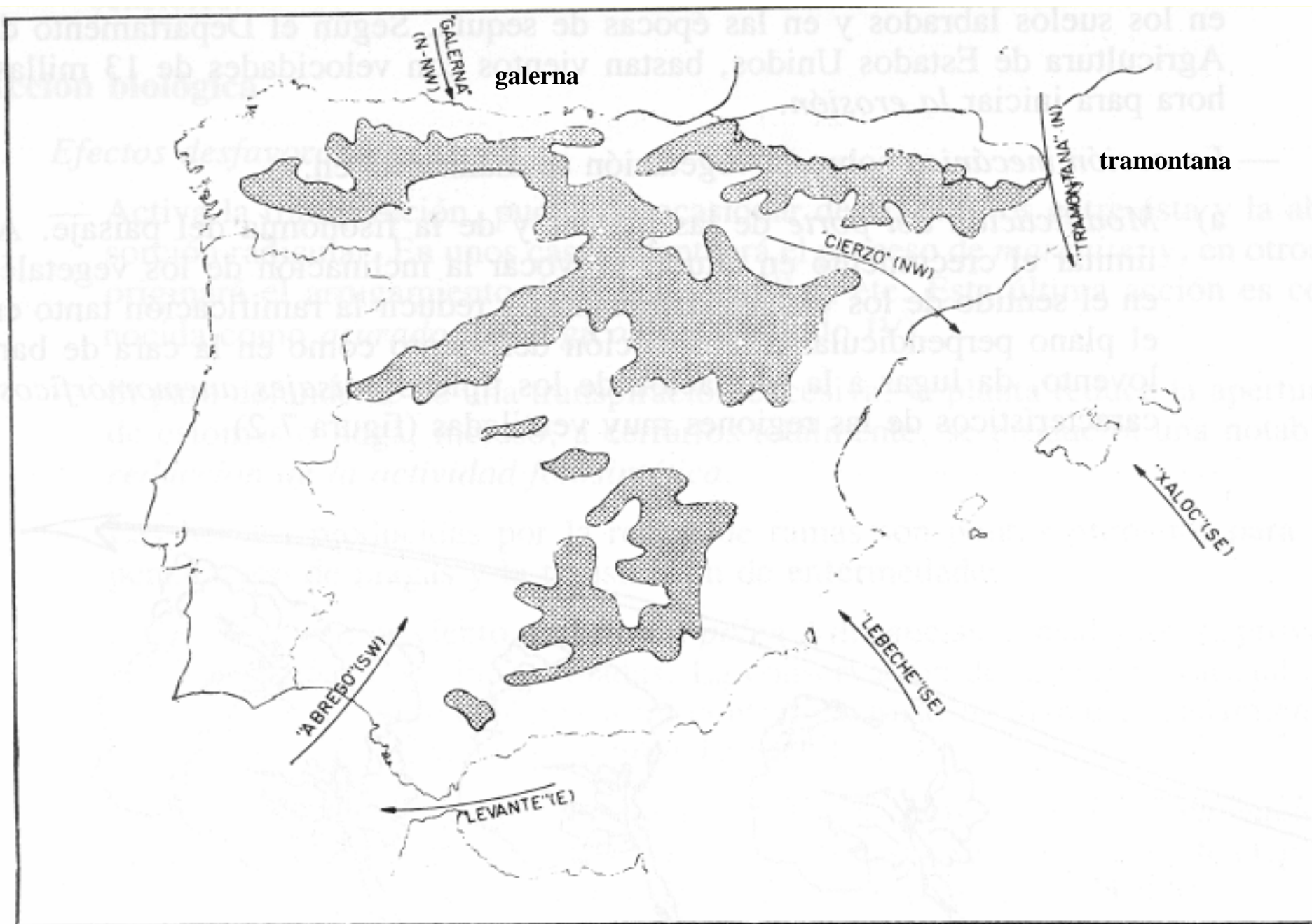


Figura 7.1 Mapa de la Península Ibérica, con indicación de los vientos más frecuentes. García y Pedraza (1967)

Acción del viento física, química y biológica

Acción física

- Ejerce una acción *desecante* sobre el suelo y sobre los cultivos al activar los procesos de evaporación y de transpiración =====> factor negativo en los balances de humedad del suelo y en la economía del agua para la planta.
- Remueve las capas de aire de la biosfera =====> *homogeneizar* su composición y su T^a.
- El desplazamiento de masas de aire frío puede provocar el enfriamiento del ambiente y de la planta: *heladas de advención*.
- Pueden despejar la atmósfera por un efecto de barrido de nieblas y brumas.
- Reduce el riesgo de heladas de radiación ==> impide la estratificación del aire frío y la inversión de temperaturas.
- Sobre superficies llanas ===> efectos erosivos
- $v > 13$ millas/h ==> erosión

Acción del viento física, química y biológica

- daños mecánicos (rotura de hojas, tallos, troncos y ramas, caída flores y frutos)
- Acción mecánica sobre la vegetación
 - modifica el porte de la planta (se inclina y reduce la ramificación) ==> paisajes anemomórficos.
 - dificulta el laboreo para obtener tierra firme.
 - esparce los fertilizantes pulverulentos
- Entorpecimiento de labores y operaciones de cultivo
 - dificulta los tratamientos fitosanitarios por espolvoreo o pulverización
 - > 4 m/seg =====> dificultad en el riego por aspersión.

Acción del viento física, química y biológica

Acción química

- vientos costeros =====> *arrastre de sales* (sal cíclica) =====> depositan en vegetación =====> quemaduras en órganos sensibles.
- **Acción biológica**

Efectos desfavorables:

- Activa la transpiración, pudiendo ocasionar desequilibrios entre ésta y la absorción radicular. En unos casos acentuará el proceso de *marchitez* y, en otros, originará el arrugamiento de frutos, semillas, etc. ===> *asurado fisiológico*
- Si para defenderse de una transpiración excesiva, la planta reduce la apertura de estomas o los cierra ==> notable *reducción de la actividad fotosintética*.
- heridas producidas por la rotura de ramas ==> penetración de plagas y transmisión de enfermedades.

Acción del viento física, química y biológica

- *transporte de polen* a grandes distancias =====> fecundaciones incontroladas.
- conservar la pureza varietal =====> aislar parcelas cultivadas de semillas.
- dificulta el vuelo de los insectos =====> *impedir fecundación* de las flores (*entomogamia*). Con vientos de 10 km/h se manifiesta este efecto, que se agrava totalmente a partir de los 20 km/h.
- *El transporte* de semillas y propagación esporas, huevos, larvas, insectos, etc.
contribuye
=====> *dispersión y proliferación* de malas hierbas, plagas y enfermedades.

Efectos favorables:

- Para especies alógamas $\xrightarrow{\text{polinización cruzada}}$ facilita fecundación $\xrightarrow{\text{por el viento}}$ *anemogamia*.

Acción del viento física, química y biológica

- En casos puede ser un elemento propicio para determinar una zona de cultivo: así ocurre con la papa de siembra, donde los pulgones son un temible enemigo al actuar como vectores de determinadas virosis.
- $v > 6$ km/hora \implies arrastre de pulgones y reducen este riesgo. Este factor interviene, unido a las bajas temperaturas, para hacer algunas comarcas españolas típicas en el cultivo de la papa de siembra (Orense, Álava, Burgos, Palencia, etc.).

Cortavientos

- estructuras capaces de reducir su velocidad o cambiar su dirección.

Los más usados en agricultura son:

- *setos muertas* formados por material vegetal (cañizos, zarzas, etc.) o mineral (muros de cerramiento);
- *setos vivos*, formados por arbustos o especies arbóreas de porte bajo;
- *barreras cortaviento*, formadas por especies forestales de gran porte.

Acción del viento física, química y biológica (cortavientos)

La permeabilidad del cortaviento, expresada por el % de superficie de poros, permite clasificarlos como:

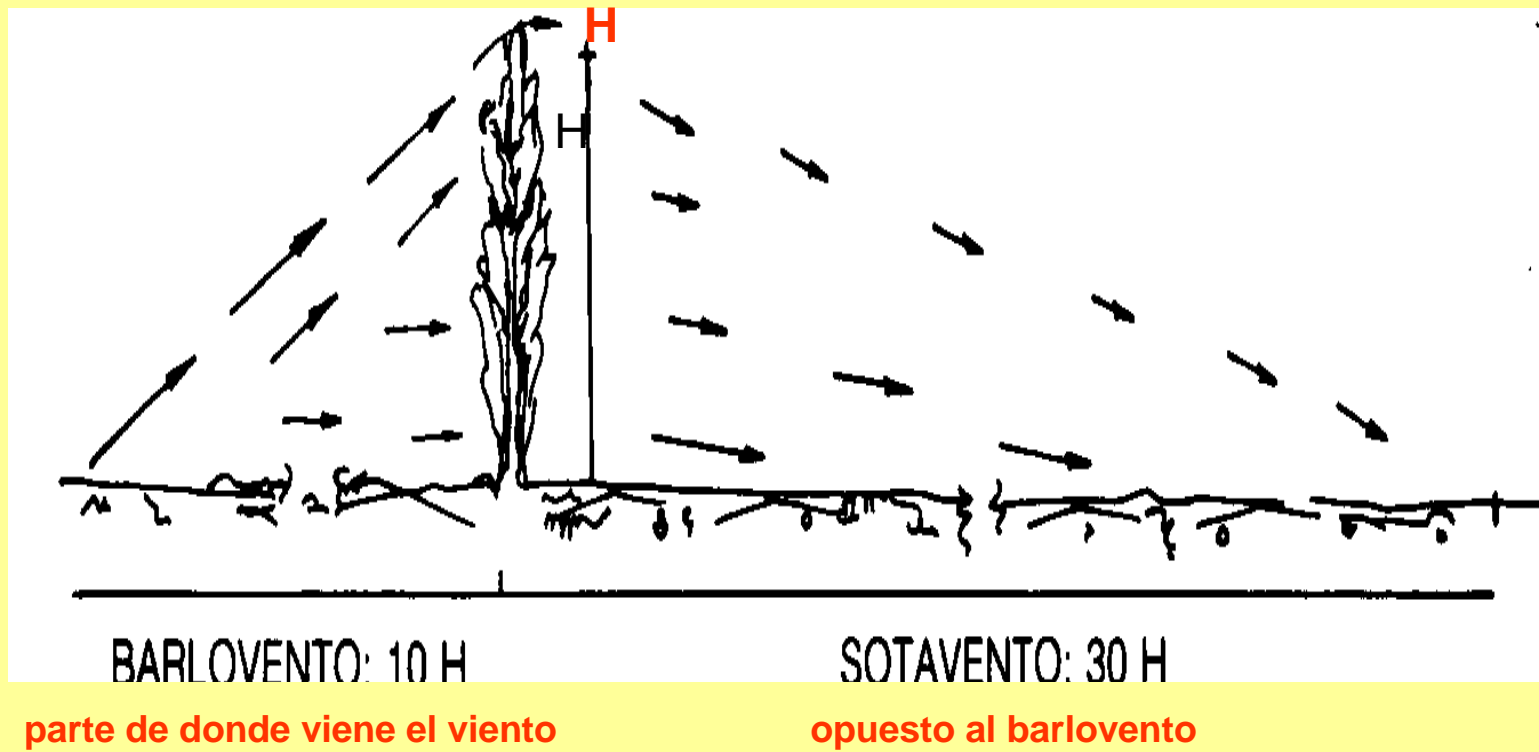
- *abiertos* (superficie de huecos $> 75\%$)
- *semidensos o semipermeables* (superficie entre 50-75%)
- *densos o impermeables* (superficie entre 25-50%)
- *muy densos* (superficie $< 25\%$).

La estructura del cortaviento se caracteriza por la distribución de espacios cerrados y de huecos. Pueden presentarse los tres casos siguientes:

- estructura uniforme de los huecos
- densos en la parte baja y abiertos en la parte alta
- abiertos en la parte baja y densos en la parte alta.

La eficacia de un cortavientos depende fundamentalmente de la altura, estructura y permeabilidad que presente. Para un seto uniforme, semipermeable y de altura **H**, se estima que su acción se deja sentir en un entorno que va desde **10 H**, en la zona de barlovento, hasta **30 H** en la zona de sotavento (**figura 7.3**).

Seto semipermeable



Seto impermeable

- Cuando el cortavientos es impermeable, el efecto de frontón que origina motiva la creación de torbellinos que, remontan la altura del seto y descienden a la zona de sotavento, dando daños importantes en la zona que se pretendía proteger (**Fig. 7.4**).

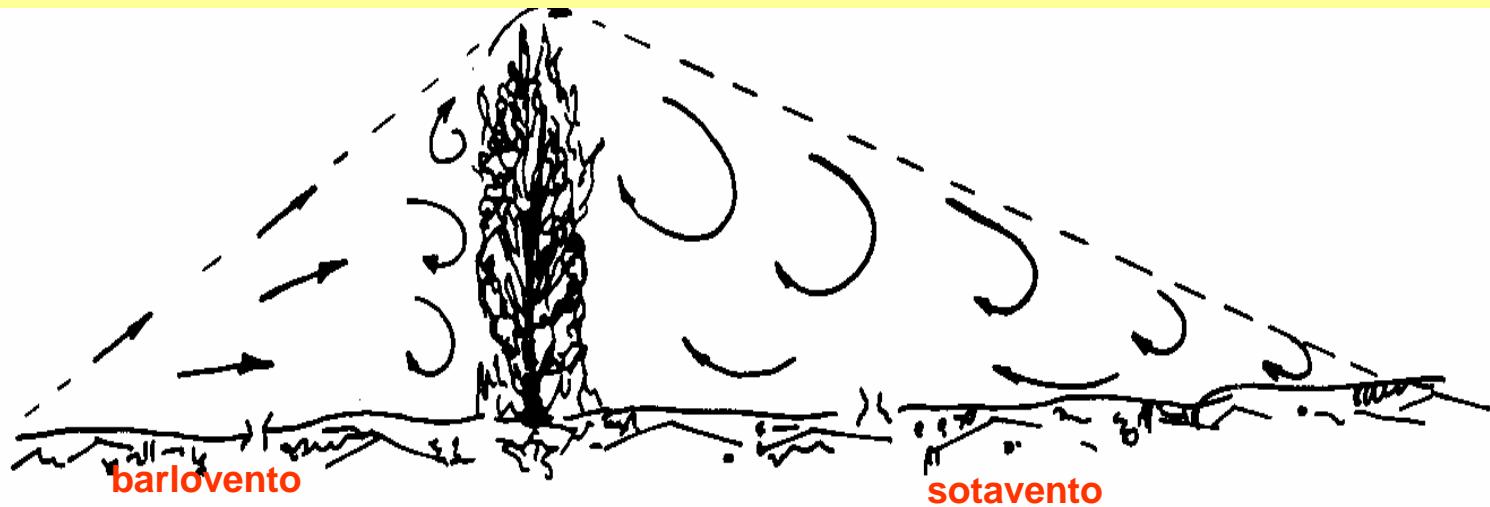


Figura 7.4 Torbellinos formados por la acción de un cortaviento impermeable

Permeabilidad de los cortavientos

- La reducción más o menos intensa de la velocidad del viento depende de la permeabilidad del cortaviento. Pueden observarse, en la **figura 7.5**, las siguientes condiciones de interés:
- En los setos permeables, la velocidad del viento puede reducirse a niveles del 40-50 % respecto a la de campo libre, pero su acción es poco significativa para distancias de 15 a 20 H.
- En los setos impermeables, la velocidad puede frenarse casi totalmente y su efecto ser significativo hasta 30 H, pero el peligro de formación de torbellinos les hace poco aconsejables.
- En los setos semipermeables, se consigue una reducción de velocidad del 50-70% y su acción es manifiesta para distancias superiores a 20 H. Son los más aconsejables.

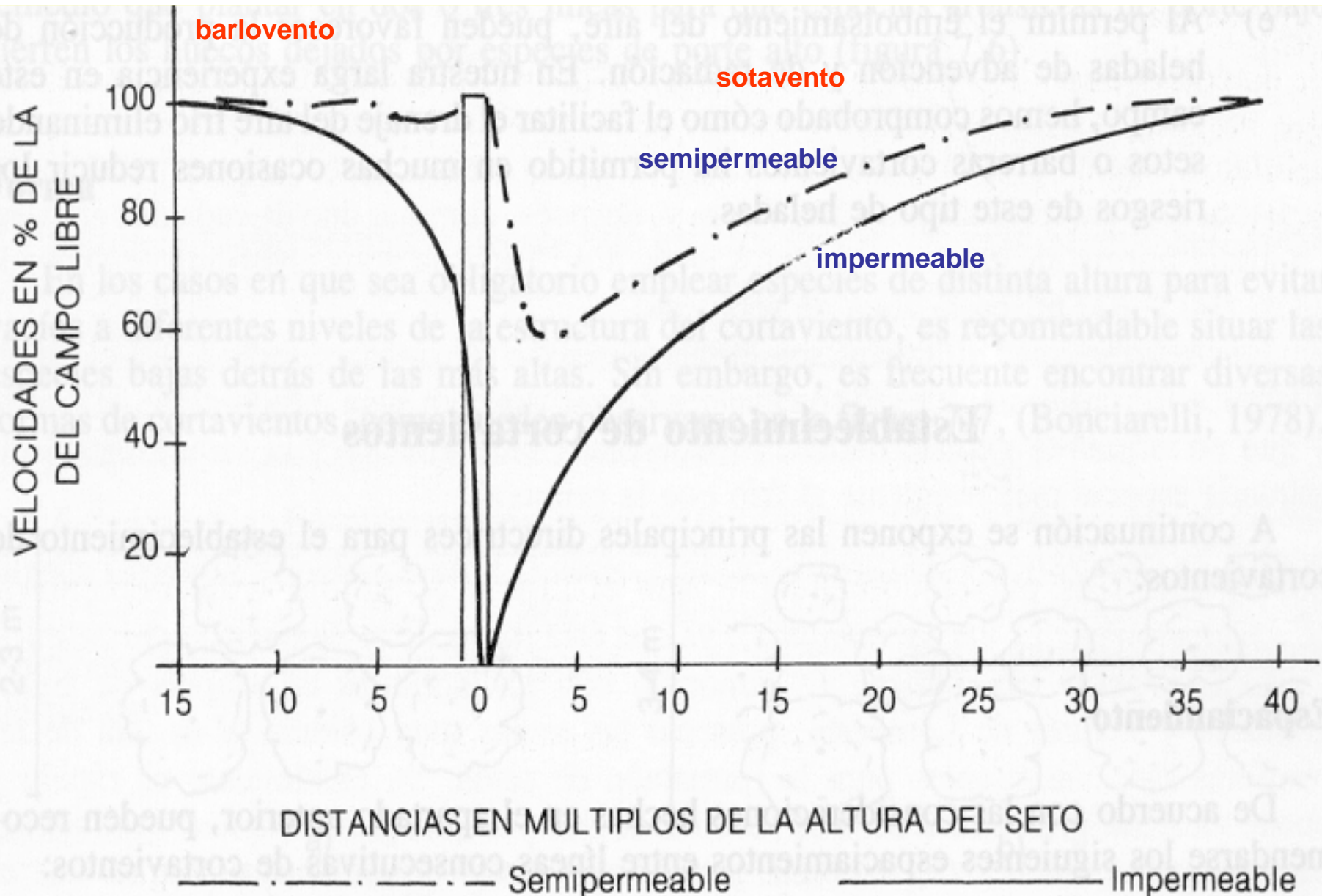


Figura 7.5 Velocidades del viento a barlovento y a sotavento de un seto según su estructura, García Salmeron (1966)

Inconvenientes de los cortavientos

- a) Representan una superficie que se pierde para el cultivo y una dificultad para la mecanización y realización de ciertas operaciones agrícolas.
- b) Ejercen efecto de sombreado (depende de la altura, dirección del cortaviento, latitud de la zona y época del año).
- c) En setos vivos, las raíces de las especies arbóreas o arbustivas que los forman pueden ejercer fuerte competencia por el agua y elementos nutritivos del suelo frente a las plantas cultivadas en sus proximidades. Esta competencia depende del tipo de enraizamiento que presentan las especies formadoras del seto, por lo que deberán elegirse especies de enraizamiento pivotante.

En los casos de enraizamiento superficial muy desarrollado, la competencia radicular se manifiesta a distancias del seto que llegan, incluso, a la mitad de su altura. En estos casos puede aprovecharse la superficie próxima al seto para llevar por ella los caminos de servicio de la parcela, tendido de equipos de riego, etc.

Inconvenientes de los cortavientos

- d) Los setos pueden ser refugio de muchos insectos y lugar para poner sus huevos, contribuyendo así a mantener determinadas plagas y enfermedades. El tratamiento de los setos con los correspondientes insecticidas o fitosanitarios será, en estas condiciones, operación igualmente necesaria que el tratamiento de los campos de cultivo.
- e) Al permitir el embolsamiento del aire, pueden favorecer la producción de heladas de advención y de radiación ==> eliminar setos o barreras ==> ↓ riesgos de helada ==> facilitar el drenaje de aire frío.

Establecimiento de cortavientos

Principales directrices para establecerlas

Espaciamiento entre líneas consecutivas de cortavientos

- semipermeables, distancias variables entre 15 y 20 veces su altura;
- abiertos e impermeables, distancias de 6 a 10 veces su altura.

Orientación

- perpendicular a los vientos más frecuentes o más peligrosos.

Reticulado (en forma de red)

- obligatorio defender vientos de varias direcciones ==> establecer con los cortavientos una estructura reticular o en malla.
- Para evitar pérdidas excesivas de terreno y para no dificultar excesivamente las labores y operaciones agrícolas ==> establecer disposiciones rectangulares, defendiendo, así, dos direcciones dominantes.

Establecimiento de cortavientos

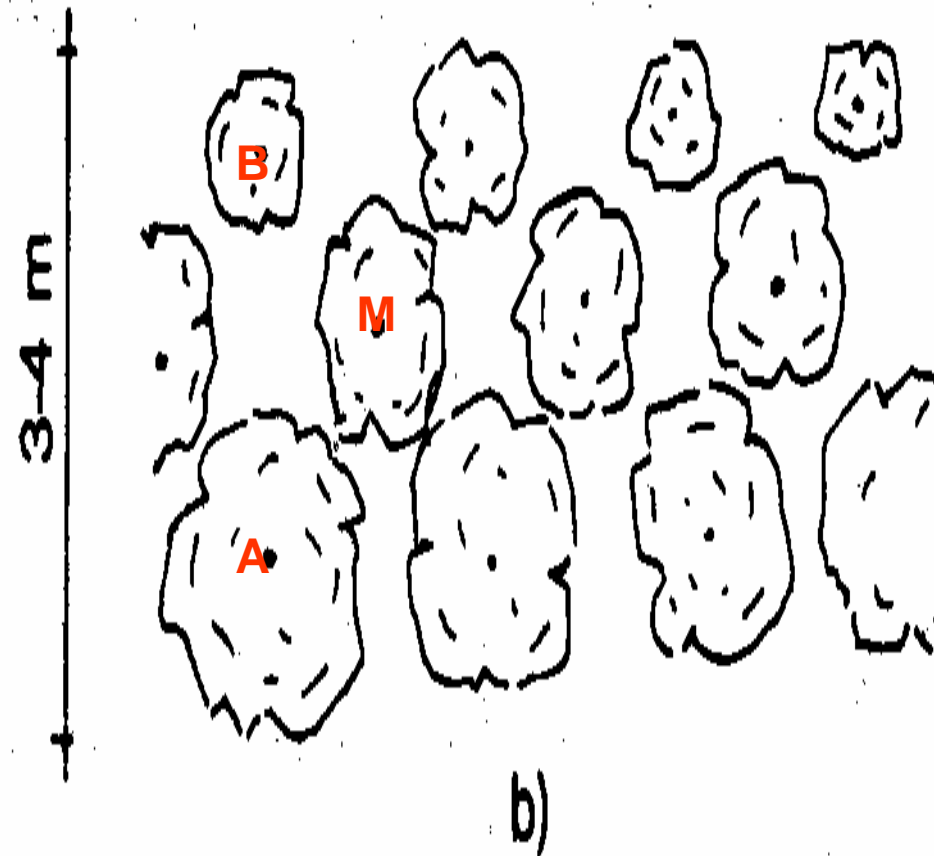
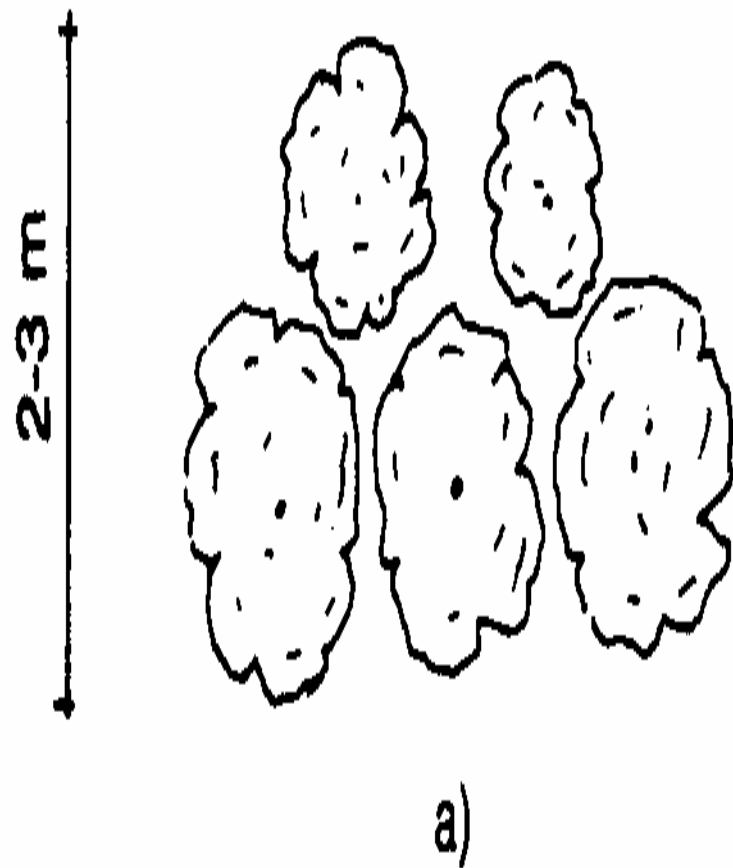
Principales directrices para establecerlas

Anchura

- En los formados por material inerte (cañizos, zarzas, muretes de cerramiento, etc.), no puede darse demasiada importancia a este punto, ya que la anchura del cortavientos será la que corresponda a los propios materiales para formar una línea de protección.
- Si usamos material vivo (arbustos, árboles, etc.), se procurará, para disminuir la superficie ocupada, disponerlos en una sola línea. En ocasiones, no hay más remedio que plantar en dos o tres líneas para que especies arbustivas de porte bajo cierren los huecos dejados por especies de porte alto (**Fig. 7.6**).

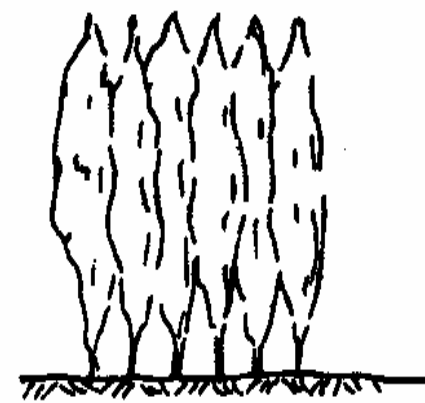
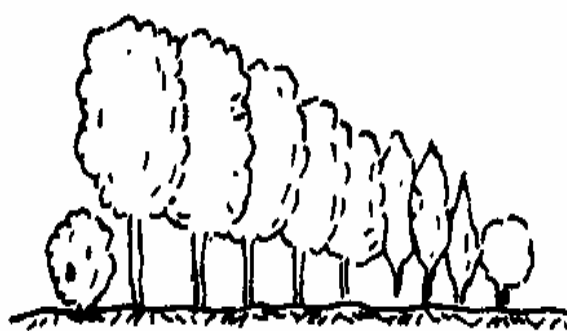
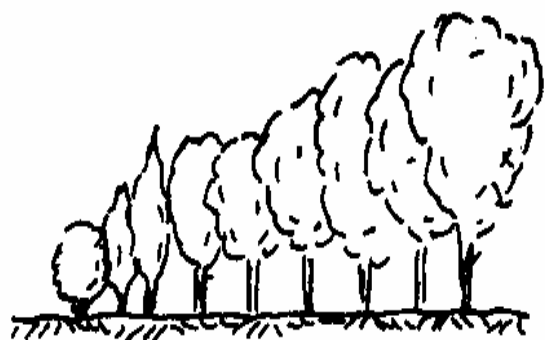
Forma

si hay que emplear especies de distinta altura para evitar vacíos a diferentes niveles de la estructura del cortaviento, es recomendable situar las especies bajas detrás de las más altas. Sin embargo, es frecuente encontrar diversas formas (**Fig. 7.7**).

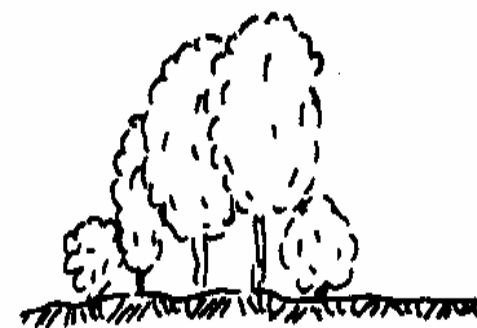
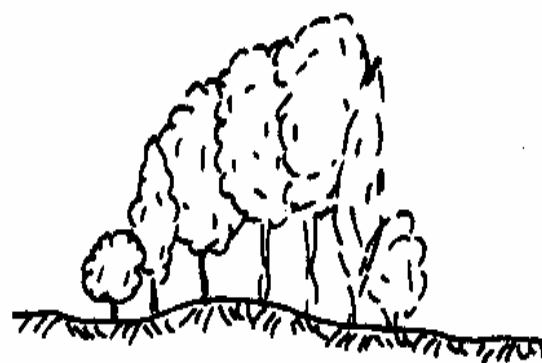
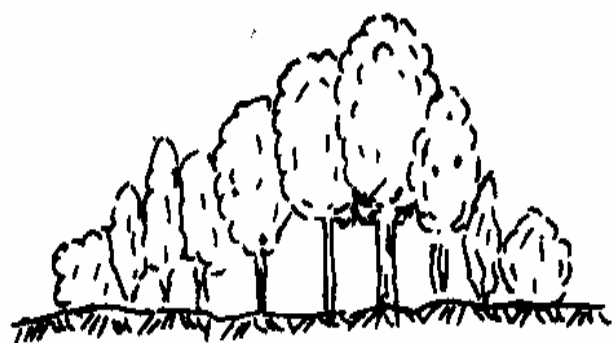


- a) Rompevientos densos de dos filas
- b) Rompevientos densos de tres filas

Figura 7.6 Anchura del cortaviento, García Salmerón (1966)



a) Formas poco adecuadas



b) Formas correctas

Figura 7.7 Diferentes formas de cortavientos, Bonciarelli (1978)

Materiales a utilizar

- Para la formación de *setos vivos* pueden emplearse las siguientes especies vegetales:

Arbóreas

- **Cipreses.** Del género *Cupressus* se forman con bastante rapidez y tienen la ventaja de no provocar excesivas competencias radiculares. Se plantan a distancias de 2 a 3 m, según especies y variedades. En ocasiones, se recomienda plantar a 1,5 m y, después, eliminar uno de cada dos árboles.

La altura normal de estos cortavientos es de 8 a 15 m y la zona protegida se extiende entre 100 a 200 m, en la zona de sotavento.

Las especies más utilizadas son el ciprés común (*C. sempervirens* L.) y el ciprés arizónica (*C. glabra* Littic). Son especies que se adaptan bien a toda clase de suelos y que no requieren gran fertilidad. Resisten muy bien el calor y la sequía, siendo la segunda especie más resistente al frío que la primera.

En el caso del *C. sempervirens* L., la variedad horizontal (*C. sempervirens* L. var. *horizontalis*) es más recomendable que el ciprés piramidal o de cementerio (*C. sempervirens* L. var. *pyramidalis*), ya que ésta forma setos demasiado permeables.

Materiales a utilizar

El *Cupressus macrocarpa* L. conocido con los nombres de «ciprés de frutos grandes» y «ciprés de Lainbert», presenta las ramas muy abiertas y es una de las coníferas más interesantes para la formación de setos. Su crecimiento es rápido y puede alcanzar gran altura pero es sensible al frío y a la sequía. Requiere, asimismo, buenos suelos. Se utiliza, también, para formar setos ornamentales para lo que es necesario conducir las podas de forma adecuada.

Hay otra especie que en el lenguaje ordinario se designa como ciprés y que, aun siendo una cupresácea, no pertenece al género *Cupressus*, sino al *Chamaecyparis*. Nos referimos al *Ch. lawsoniana* (Murray) Parlatores, ciprés de Lawson, especie de gran importancia forestal y ornamental de la que existen variedades adecuadas para la formación de setos y cortavientos.

Los *Cupressocyparis* spp., híbridos de *Cupressus* sp. x *Chamaecyparis* sp., unen a su capacidad para adaptarse a determinadas condiciones de suelo y clima, alguna resistencia a enfermedades criptogámicas (*Coryneum* sp., *Cercospora*, sp., cte.) que están causando daños importantes en los setos de arizónicas y maerocarpas .

Materiales a utilizar

Pinos

Las especies del género *Pinus* tienen el inconveniente de su lento crecimiento y de formar copa dejando muy descubierta la parte baja. Las especies más difundidas en nuestra geografía son el *P. halepensis* Mill. (pino carrasco), *P. pinaster* Aiton (pino negro o pino resinero), *P. pinea* L. (pino piñonero) y *P. sylvestris* L. (pino albar).

Los bosquetes de pinos que, en forma de manchas, aparecen en nuestras zonas agrícolas, así como los que se encuentran en las zonas litorales constituyen eficaces barreras cortavientos.

Chopos:

Se utilizan el chopo común o lombardo (*Populus nigra* L. var. *pyramidalis* Spach) y el chopo blanco o boleana (*P. alba* L. var. *pyramidalis* Bunge) para hacer plantaciones lineales que actúan como barreras cortavientos.

Suelen plantarse a distancias variables de 2 a 3 m y, debido a su rápido crecimiento, pronto constituyen una barrera que alcanza de 15 a 25 m de altura.

Son especies poco exigentes en fertilidad de suelos, pero requieren abundante humedad. Los principales inconvenientes para su empleo residen en su gran desarrollo radicular en superficie, que pueden ocasionar fortísima competencia a los cultivos próximos, y su escasa longevidad.

Materiales a utilizar

Falso plátano

Plantado en alineaciones, constituye un árbol ornamental en calles y bulevares, que, además, ofrece un efecto de cortaviento en zonas urbanizadas.

La especie utilizada es el *Platanus x hybrida* Brotero, obtenido por cruce de una especie euroasiática (*P. orientalis*) y otra de América del Norte (*P. occidentalis*), (López Lillo, 1984). Requiere suelos fértiles y frescos, sin excesos de cal. De gran longevidad, puede alcanzar hasta 40 m de altura, aunque normalmente no supere los 20 o 25 m.

Eucaliptos

Puede utilizarse la especie *Eucalyptus globulus* L., de gran rusticidad y rápido crecimiento, pero, al igual que los chopos, presenta un desarrollo radicular muy superficial que ocasiona fuertes competencias a los cultivos próximos.

Falsa acacia

En plantaciones lineales, se utiliza la falsa acacia o acacia de flor blanca (*Robinia pseudoacacia* L.) como especie ornamental y cortaviento en paseos, avenidas y zonas urbanizadas. Tiene un crecimiento rápido y buena longevidad, soportando bien atmósferas contaminadas. No es exigente en condiciones climáticas ni de suelo.

Materiales a utilizar

Arbustivas

- **Tuyas.** Se utiliza la *Thuja orientalis* L. para formar setos de poca altura (1,50 a 2 m), en plantaciones lineales a 0,50 m de separación. Resiste muy bien el calor y la salinidad, pero su desarrollo es lento.
- **Enebros:** Perteneciente, al igual que los géneros *Thuja* y *Cupressus*, a la familia de las Cupresáceas, se utiliza el enebro de Virginia (*Juniperus virginiana* L.) para formar setos bajos, de altura inferior a 3 m.
- **Taray:** Se utilizan las especies *Tamarix gallica* L. y *Tamarix africana* L. Son especies muy rústicas, resistentes al frío y con gran capacidad de adaptación a suelos pobres y arenosos (zonas litorales).
- **Transparente:** Las especies *Myoporum insulare* L. y *Myoporum serratum* L., pertenecientes a la familia de las mioporáceas, orden Tubiflorae, son arbustivas que se cultivan para formar setos vivos de altura variable entre 1 y 2 m. De exigencias similares al taray, son, sin embargo, mucho menos resistentes al frío.

Materiales a utilizar

- **Acacia picuda:** Otra falsa acacia, en esta ocasión se trata de la Robinia hispida L., que no suele pasar de arbusto, se utiliza para formar setos bajos.
- **Caña de Castilla** (Arundo donax L.). Forma setos de 2 a 3 m de altura, con elevada velocidad de crecimiento. Es exigente en elementos nutritivos, por lo que ejerce, por su sistema radicular muy fasciculado, fuerte competencia con los cultivos próximos.

Setos muertos

- Cañas: Formando zarzos o conjuntos de cañas atados con alambre galvanizado que, a su vez, se sujetan mediante postes o pies derechos anclados al suelo; o bien, cañas clavadas en el suelo directamente. En el primer caso, pueden constituirse setos de hasta 2 m de altura, en tanto que en el segundo caso la defensa suele hacerse solamente sobre 0,50 a 1 m.

- Materiales de construcción: Con ladrillos o bloques de hormigón de diferentes perfiles se hacen muros de cerramiento que, a su vez, pueden proteger los cultivos del interior, de acuerdo con su altura, permeabilidad y estructura.

Materiales a utilizar

- Telas de material plástico: Fabricadas generalmente con un porcentaje de huecos del 50%, constituyen un buen seto para cultivos bajos o primeros años del crecimiento en viveros de árboles y arbustos.