

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES

Contenidos:

Determinación de las necesidades específicas y caracterización de sitios.

Habilitación de tierras. Diagramación de lotes o cuadros de plantación según índices de sitio.

Preparación de tierras. Control integrado de plagas pre y posplantación.

Acondicionamiento, transporte y distribución del material de plantación.

Densidades de plantación.

Técnicas de plantación

Plantación a raíz libre y en envases. Siembra directa.

Plantación manual - plantación mecanizada

Situaciones en las que pueden establecerse plantaciones en nuestro País:

- desde ambientes subtropicales a templado-fríos.
- con especies nativas o exóticas.
- sitios con mínima pendiente hasta laderas con elevada pendiente.
- escala de pequeño productor (1-10 ha) hasta campañas de más de 5000 ha anuales.
- plantaciones con apertura completa de dosel (luego de tala rasa) hasta plantaciones en fajas (enriquecimiento) o directamente bajo cobertura de dosel.

Aspectos esenciales:

- **tener de antemano claramente establecidos los objetivos productivos (rodal objetivo).**
- diseñar con la suficiente anticipación una planificación de actividades y sus pautas de ejecución en el tiempo.
- crear las mejores condiciones ambientales posibles para el la instalación y el crecimiento de la, o las especies cultivadas.
- alcanzar el estado de plantación lograda con la mayor rapidez y homogeneidad dentro de los rodales (corresponde aproximadamente al "cierre de copas").
- cumplir este objetivo minimizando:
 - los costos de establecimiento y
 - los problemas ambientales (degradación de sitio, estéticos).

Determinación de las necesidades específicas y caracterización de sitios

- demanda un fuerte trabajo previo de definición de objetivos productivos, elección de especies y sistema silvícola, entre otros.
- la caracterización de los sitios permite *zonificar* y por ende buscar la mejor asociación sitio – genotipo.
- también hace posible la planificación de trabajos preparatorios en cada situación (drenaje, camellones, fertilización, control de malezas).
- las posibilidades de diferenciación de sitios están limitadas por la escala de plantación, las superficies de cada área, y el tipo de productor entre otros factores (ej. áreas muy chicas).



Delta Entrerriano; Salicáceas:
 situaciones de albardón y de estero; diferentes
 condiciones de sitio, superficies de forma irregular;
 problemas por falta de alineación de hileras.

Baradero, Buenos Aires, Salicáceas:
plantaciones en planicies de inundación de Río Arrecifes; diferentes calidades
de sitio y fluctuación extrema en disponibilidad de humedad según los
ciclos climáticos.





Limitantes por profundidad efectiva de enraizamiento y anegamiento.















Limitantes por textura, drenaje interno y sodicidad.



Oliden, Buenos Aires, distintas especies:
plantaciones en Pampa Deprimida.





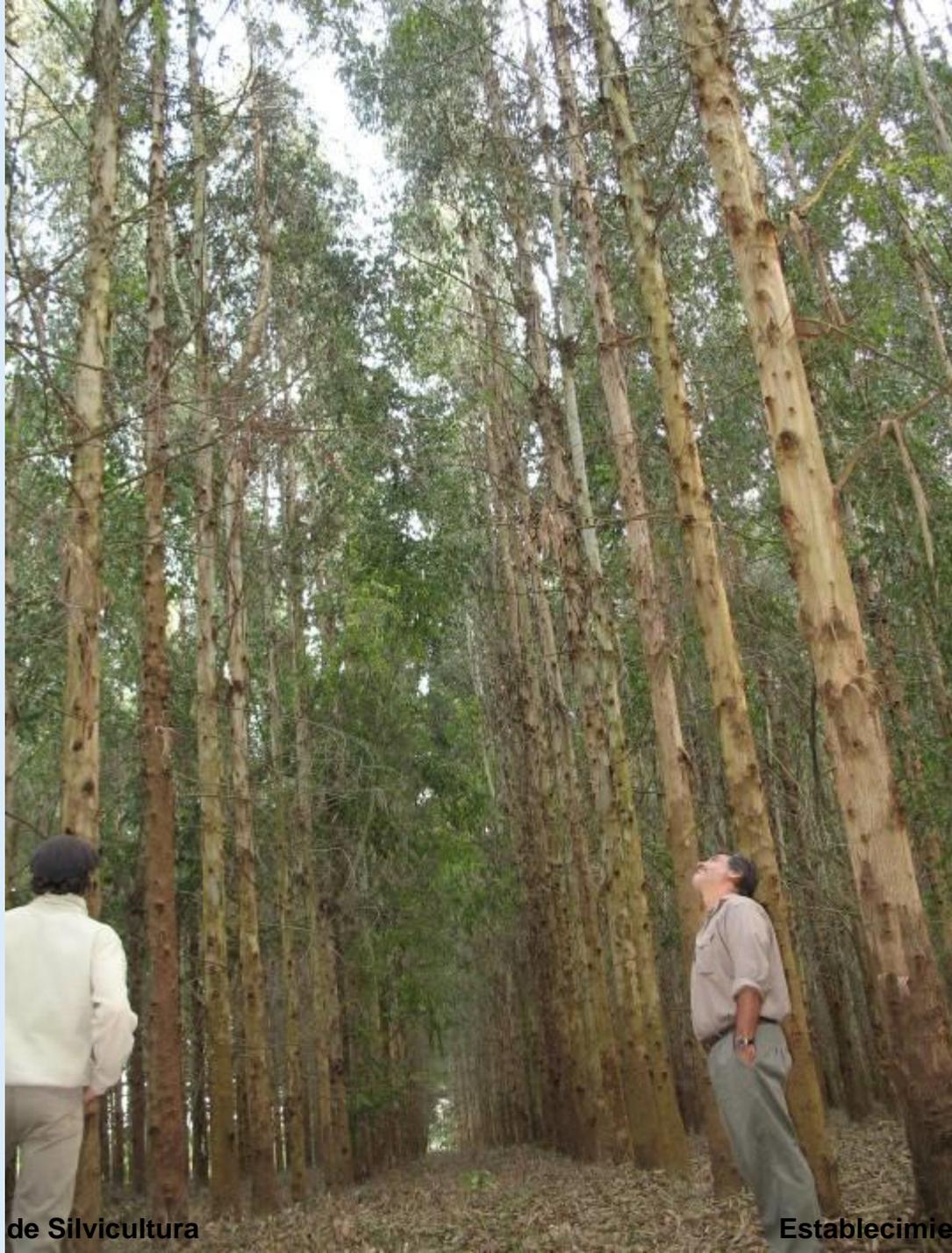


Limitantes por
suelos sódicos
y deficiente
drenaje interno
del suelo.









Necochea, Buenos Aires, *E. globulus*:



Limitantes por
suelos
sódicos.

Necochea, Buenos Aires, *E. globulus*:



Limitantes por
escasa
profundidad
efectiva de
enraizamiento
(tosca).



Bragado, Buenos Aires, *Populus* spp.

Limitantes por textura, drenaje y fertilidad química.



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

© 2007 Google™

© 2015 Google

Secuencia ||||| 100%

Alt. ojo 742 m

60°19'26.69" O



Paysandú, Uruguay.
Reforestaciones con *Eucalyptus* spp.

Foto: D. Morales, 2011

Limitantes por textura y relieve.



Estación Experimental Julio Hirschhorn, Los Hornos.
Lote forestación para CTM, julio – agosto 2019.





Puerto Yeruá, Entre Ríos.

Daños por heladas en plantación joven de *E. grandis*.

Opciones: forestación con *E. dunnii*, con híbridos de *E. grandis*
o no reforestar los "bajos".

Foto: INTA, Concordia.



Preparación de sitio en bandas, Virasoro, Corrientes.

Adelante: "loma colorada" para implantación de *E. grandis*; Atrás: "tendido bajo" para implantación de *P. taeda* o *P. elliottii*.

Foto: A. Alba.

Preparación de sitio en bandas y camellones, Corrientes.

Adelante: "tendido medio" para implantación de *P. taeda* o *P. elliottii*; Atrás:

"loma colorada" para implantación de *E. grandis* o *P. elliottii* x *P. caribaea*.



Preparación de sitio total en lomas coloradas, Corrientes. Control químico de malezas (glifosato + metsulfuron aéreo) y subsolado + disco en la línea de la nueva plantación. Nótese la regeneración espontánea de *Pinus*.



Habilitación de tierras. Diagramación de lotes o cuadros de plantación según índices de sitio.

La habilitación de tierras se lleva a cabo en el contexto de la preparación de sitio; casos típicos son las obras de drenaje en el Delta del Paraná, sistema de riego en Mendoza, camellones en sitios bajos de Corrientes y preparación de sitio en curvas de nivel en Misiones.



Habilitación de tierras mediante conformación de camellones en sitios bajos, EEUU.



**Preparación de sitio en
bandas con rastra de
discos, Corrientes**

Foto: A. Alba

La sectorización por calidades de sitio es practicable en general sobre grandes unidades ambientales, pero se vuelve difícil de realizar en condiciones de micrositio.

Hay que realizar en esta etapa todos aquellos trabajos que pueden resultar dificultosos, antieconómicos o riesgosos una vez que la plantación está ya instalada.

Diagramación a nivel de paisaje: consideraciones ambientales.

(Corredores biológicos; protección de cuencas; conservación de ecosistemas).

Ej. centro de Misiones, *Pinus* spp.



Preparación de tierras. Control integrado de plagas pre y posplantación.

Las principales actividades en este contexto son:

- el tratamiento de residuos de cosecha.
- el control anticipado de malezas (principalmente leñosas, arbustivas y otras perennes herbáceas).
- el control anticipado de hormigas cortadoras.

Residuos de cosecha:

- el tipo y cantidad de residuos es muy variable entre las plantaciones.
- la existencia de tocones altos y grandes representa una dificultad adicional.
- otro factor importante es la distribución de residuos en el terreno: muy afectada por el método de aprovechamiento (ej. manual vs. mecanizado).



Baja cantidad de residuos y tocones bajos, Paysandú Uruguay (izq.); elevada cantidad de residuos gruesos y tocones altos provenientes de rebrote de sauces (Delta del Paraná, centro; Bragado der.).

Residuos de cosecha:

Escollerado con plumas cargadoras y posterior quema, Delta del Paraná.



Residuos de cosecha:

Apartado de residuos en la faja de plantación mediante topadoras con pala frotal en forma de “V” (“V-shear”)



Residuos de cosecha:

Triturado e incorporación al perfil con labranza superficial:

Trituradoras Meri (Finlandia).

(ver en Aula Virtual links con videos de youtube (2)).



Acondicionamiento, transporte y distribución del material de plantación.

- una condición esencial para lograr elevada supervivencia y crecimiento inicial es cuidar el material de plantación en todas sus etapas (¡calidad física y fisiológica!), evitando:
 - exposición a altas temperaturas o irradiancias.
 - deshidratación.
 - estos cuidados no tienen que ver con el grado de rusticación del material (debe venir rusticado), sino más bien con la preservación de la calidad fisiológica del mismo.

Densidades de plantación

La elección de la densidad de plantación es una de las principales decisiones en una forestación; depende entre otros factores de:

- especies cultivadas (coníferas, latifoliadas, temperamento).
- objetivos productivos (tamaño de trozas).
- planificación de tareas culturales (ej. mecanización).

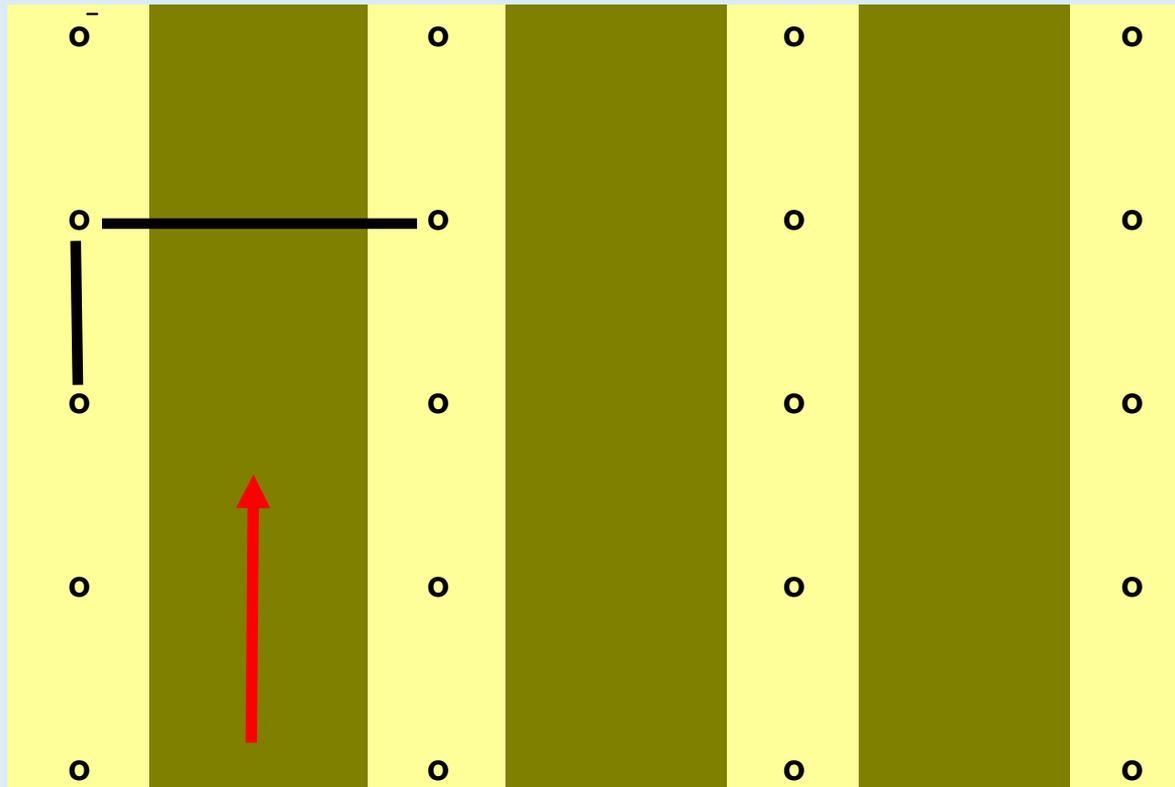
Marcación de los lugares de plantación

Con distintos sistemas:

- mecanizado con subsolador y pasadas cruzadas
- combinación de subsolador en filas y varas o a pasos.
- cables plantadores
- a veces están determinados por la plantación anterior (tocones)
- a "pasos" (ej. Delta del Paraná, Dunas Bonaerenses).

Densidades de plantación técnicas de medición:

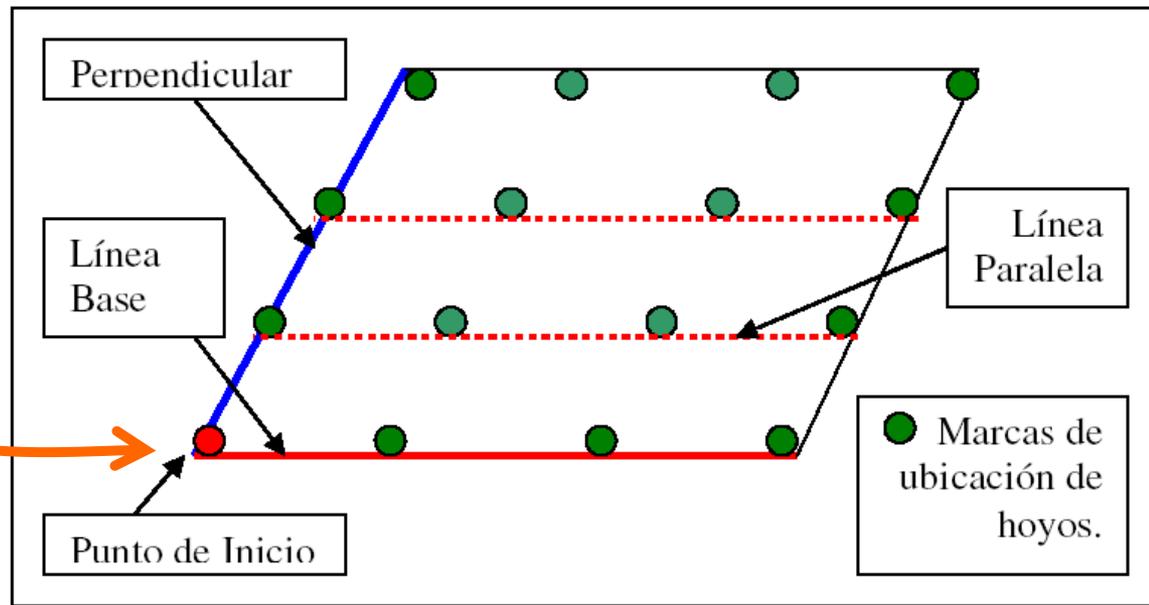
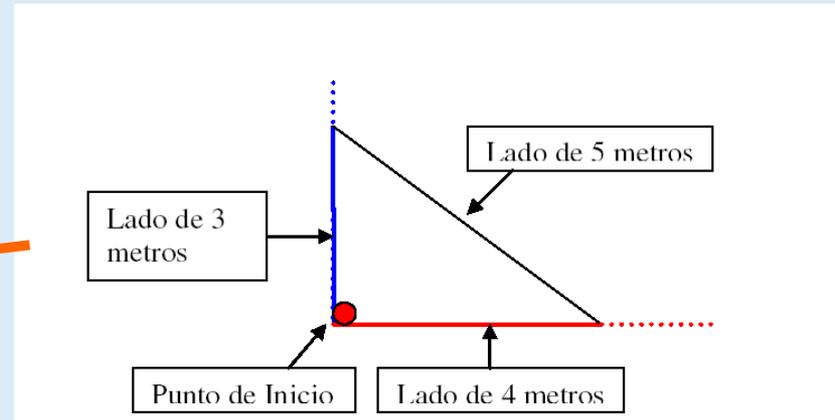
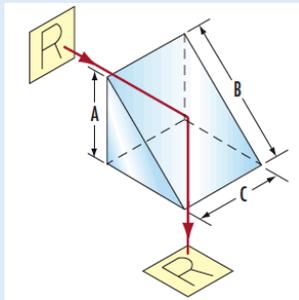
- a pasos
- con cables
- con varas
- entre tocones
- mecanizada



Densidades de plantación

Ortogonalidad entre filas e hileras:

- uso de prismas
- regla del triángulo

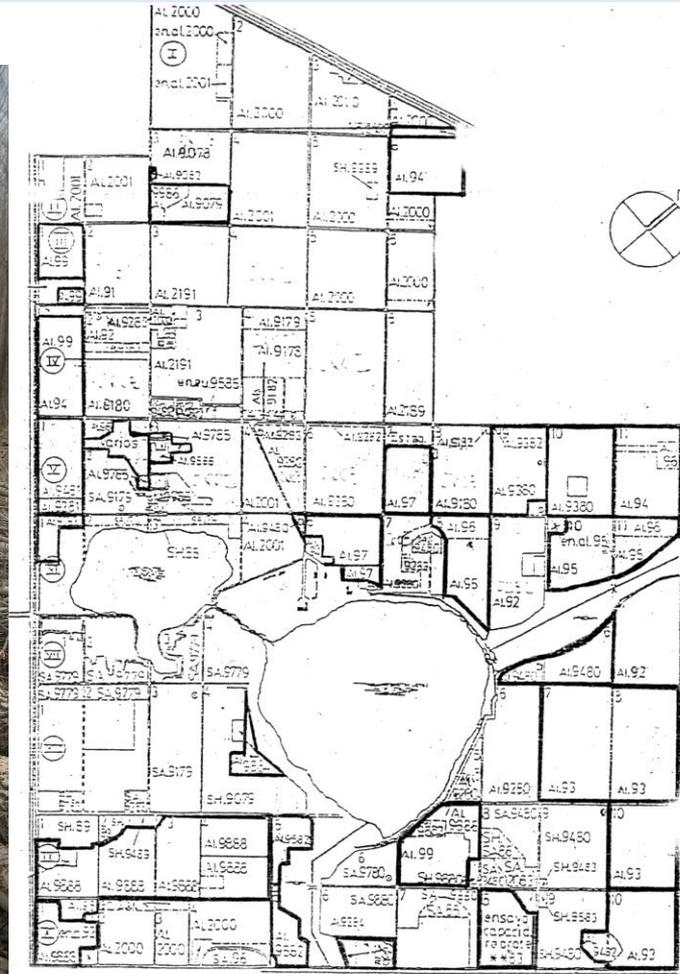


Marcado en líneas

Fuente: Guía práctica para la instalación y manejo de Plantaciones forestales (FONAM, Perú)

Diagramación de cuadros

- buscando máxima homogeneidad interna compatible con superficies mínimas.
- teniendo en cuenta la diagramación de caminos (vías de saca, tránsito interno de vehículos y ganado, caminos cortafuegos, maniobra con maquinaria).





Ej.: previsiones en la diagramación del trazado y ancho de caminos para la maniobra de la maquinaria.



Plantación a raíz libre y en envases. Siembra directa.

- Las dos primeras muy utilizadas en el País
- la plantación mecanizada de plantas en contenedores está en expansión

Reposición de fallas

- no siempre es practicable
- se puede efectuar planta por planta o en sectores; en cultivos heliófilos es preferible lo último.
- debe efectuarse lo antes posible en especies heliófilas

Evaluación del éxito de la forestación

**Se lleva a cabo en base a indicadores cuali -
cuantitativos**

- porcentaje de plantas vivas
- crecimiento inicial y tendencia de crecimiento futuro
- morfología de la planta lograda
- estado sanitario

Inventarios para evaluación del logro de objetivos en la plantación: ejemplo de Bosques del Plata (Corrientes).

Tabla 1 – Tipos de inventarios en plantaciones forestales de BDP a nivel de polígono y su finalidad

Tipo	Edad (años)	Intensidad	Tamaño y Forma de parcelas	Objetivo	Producto
EPE 0	0,2	1:4 ha	Circular, 250 m ²	Sobrevivencia y Densidad Real de Plantaciones	Informe y Planos
EPE 1	1	1:4 ha	Circular, 250 m ²	Sobrevivencia, Densidad Real y Desarrollo de Plantaciones (cm ³ /planta)	Informe y Planos
EPE 3	3	1:4 ha	Circular, 250 m ²	Conocer productividad (Primera determinación IS) y aptitud de poda.	Informe, Programa de poda/manejo, Planos
Inventario Pre Raleo (IPR)	7 a 12	1:4 ha	Circular, 500-1000 m ²	Conocer Productividad (Ajuste Final IS), Determinar volumen de producción final y Momento de Intervención	Planilla con volúmenes por producto; Planos de producción
Inventario Pre Cosecha (IPC)	13 a 18	1:4 ha	Circular, 500-1000 m ²	Conocer Productividad (Ajuste Final IS), Determinar volumen de producción final y Momento de Intervención.	Planilla con volúmenes por producto; Planos de producción
PPM	Anual	1:100 ha	Circular, 1000 m ²	Conocer Productividad (Ajuste de IS), Evaluar Crecimiento por Estrato; Determinar volumen de producción.	Informe, Base datos

Tomado de: Silvicultura sitio - específica *Pinus Corrientes* (R. Pezutti)

Preparación de sitio



Foto: Cees. V. Oosten Silviconsult, BC, Canada.

Subsolador pesado (Canadá)



Foto: Cees. V. Oosten Silviconsult, BC, Canada.



Foto: Cees. V. Oosten Silviconsult, BC, Canada.

Rastra pesada (Bragado)



Control de rebrotes y malezas (Bragado)







Pulverizadoras de tres puntos (Delta)







Distintos modelos de rolo (Delta)



Rolo de tres puntos y adaptaciones "forestales" a un tractor agrícola (Delta)



Rolo para "mantenimiento de pasturas" (N. Argentino)



Escolleras en rebrote de sauce (Delta)



Reducción de escolleras en rebrote de sauce (Delta)









Residuos de cosecha, álamo, Bragado.



Preparación con máquina trituradora



Preparación del sitio conservacionista (N. Zelanda)



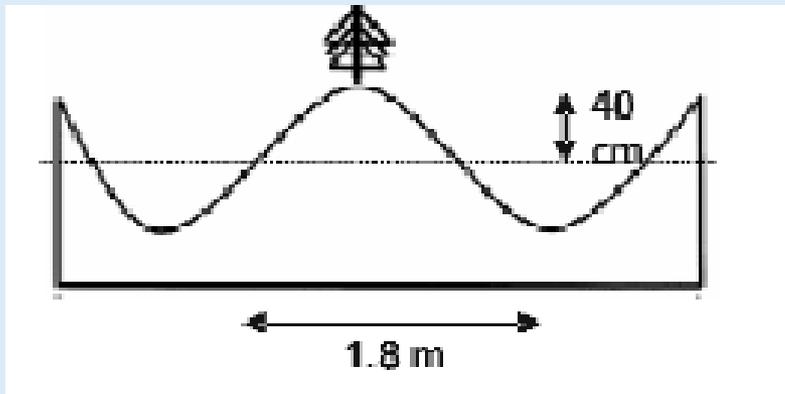
Preparación del sitio conservacionista (Neuquén)



Preparación del sitio conservacionista (Neuquén)



Preparación del sitio en bandas (Corrientes)



Preparación de sitio "3 en 1", Paysandú, Uruguay



Preparación de sitio en bandas, transitando por entrefilas del cultivo anterior: apartado de residuos, subsolado y rastra de discos

Fotos: D. Morales, 2011

Sistematización del terreno para riego (Neuquén)



Marcación con cincel (Buenos Aires)



Plantación entre tocones (Buenos Aires)





Marcación con subsolador y plantación con estacas







Plantación con estacones y barreta hidráulica



Plantación con pala neozelandesa



Marcación con subsolador cruzado y plantación manual *E. globulus* SE Bonaerense

Foto: Ing. J. Smith



Marcación con subsolador simple y cable; plantación manual

E. globulus SE Bonaerense

Foto: Ing. J. Smith

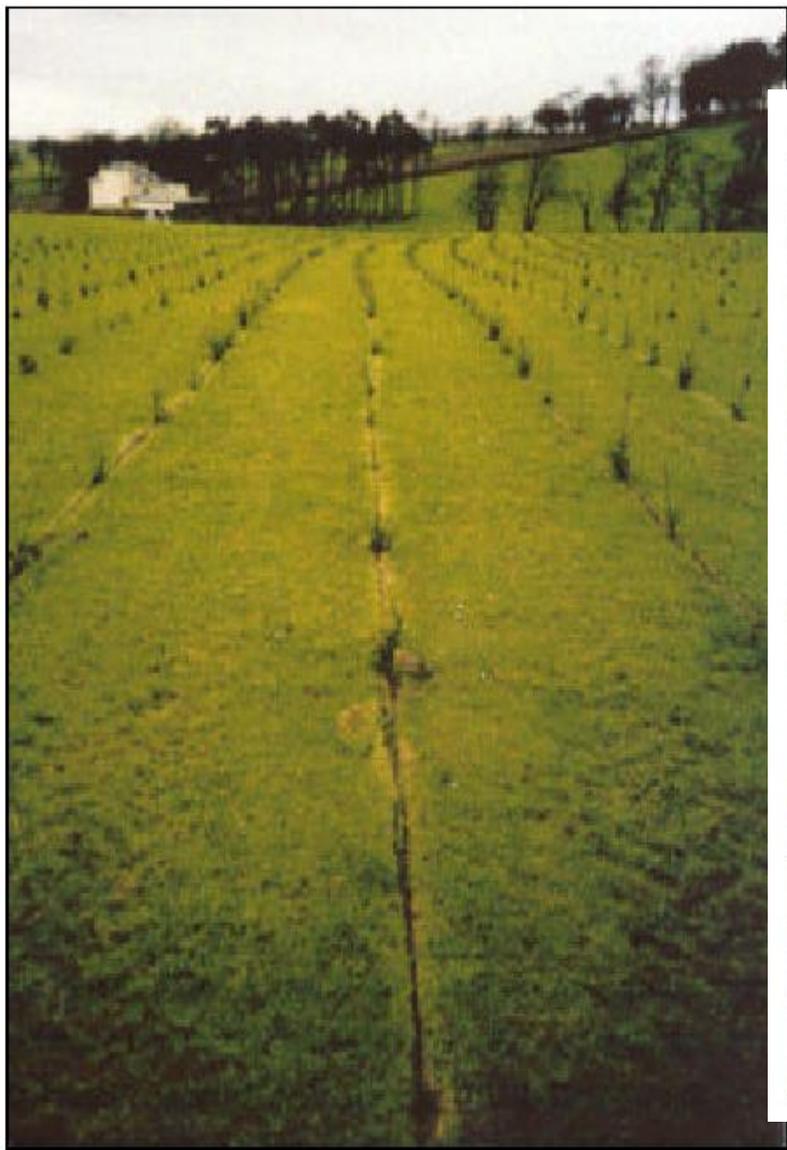


Herramientas de plantación Cordón Dunoso Atlántico



Máquinas fertiplantadoras



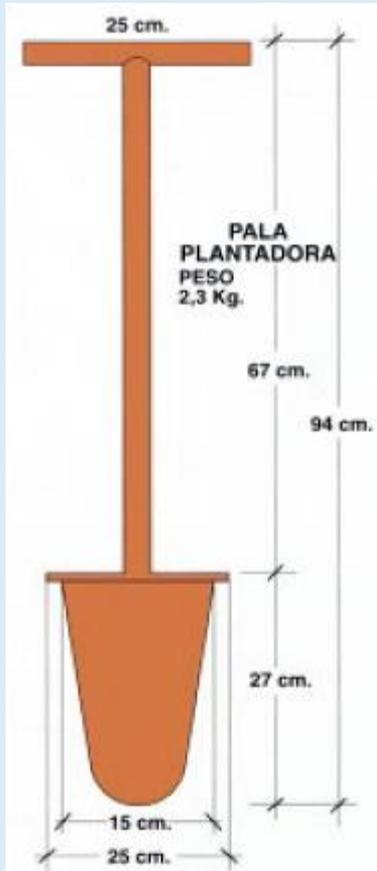






Plantación:

- manual (ej. pala neozelandesa)
- mecanizada (ej. fertilplantadora)







Plantación con plantines y sacabocados



Foto: Paul Forestal SA..



Foto: Paul Forestal SA..





¿es conveniente efectuar reposiciones?

E. globulus SE Bonaerense



**La importancia de
supervisar *in situ* las
tareas de
forestación:**

**planta de *E. globulus*
implantada sin haber
retirado previamente
el envase de
polietileno.**

**Necochea, SE
Bonaerense**



Reforestación con nativas (*Prosopis* spp.).

















Enriquecimiento con nativas (*Tabebuia* spp.) en plantaciones de pino de Corrientes.



Foto: M. Calvacante, UNLP.



Foto: M. Calvacante, UNLP.



Foto: M. Calvacante, UNLP.

Enriquecimiento con *Peltophorum dubium* "caña fístola" en Misiones



foto: NEA Misiones Forestal



Protecciones artificiales para adversidades especiales.



alta temperatura
edáfica y malezas

Brasil
(biodegradable)

Ramoneo de
ciervos (arriba);
alta irradiancia y
ramoneo animales
(der.)



Bibliografía complementaria:

- Ambiente Forestal NOA <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/> (enriquecimiento)**
- Cozzo, D. (1995). Silvicultura de Plantaciones Maderables, Orientación Gráfica, Buenos Aires, Tomo I, Capítulos 10 y 11.**
- Hawley RC y D.M. Smith. Silvicultura Práctica. Capítulo 8.**
- Pezzutti, R. (2014). Silvicultura Sitio específica. Una herramienta para ajustar el manejo a la capacidad productiva del sitio. Disertación J.F. Entre Ríos, 12 pp.**
- Smith, D. M.; B. C. Larson, M. J. Kelty y P.M. S. Ashton (1997). The practice of silviculture, J. Wiley & Sons., USA, Capítulos 8, 9 y 10.**