



Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes

Manual para plantaciones forestales en la zona andina de Bolivia



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza en Bolivia

Gestión de recursos naturales y cambio climático

**Proyectos supramunicipales concertados
y concurrentes**

**Manual para plantaciones
forestales en la zona andina
de Bolivia**

Créditos

Manual para plantaciones forestales en la zona andina de Bolivia

Esta publicación es un emprendimiento del proyecto Gestión Territorial Concertada de los Recursos Naturales (GESTOR) de la Cooperación Suiza en Bolivia, implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation.

Equipo GESTOR:

- Dennis Alborta
- Ivy Beltrán
- Martín del Castillo
- Roy Córdova
- Roselynn Ledezma
- Sergio Paz Soldán
- Bruno Poitevin
- Jaime Quispe
- Carlos Saavedra
- Rosario Uriá
- Boris Urquiza
- Gina Vergara
- Javier Zubieta

Autor: Luis Alberto Patiño

Revisión: Jaime Quispe

Edición: Fernando Molina

Fotografías: Árboles y Futuro / Banco de fotos proyecto GESTOR, Simon Opladen

Impresión: TELEIOO S.R.L.

Publicada en 2014 por HELVETAS Swiss Intercooperation

Proyecto Gestión Territorial Concertada de los Recursos Naturales (GESTOR)

Rosendo Gutierrez, Nro. 704. La Paz, Bolivia

bolivia@helvetas.org

Esta publicación podrá ser reproducida mientras se cite la fuente :

Manual para plantaciones forestales en la zona andina de Bolivia, HELVETAS Swiss Intercooperation.

Cooperación Suiza en Bolivia.

Fase de GESTOR 01/09/2010 - 31/08/2014

Contenido

Presentación	/ 5
1. Para los usuarios de este manual	/ 7
2. Tipos de plantaciones, según modelo de silvicultura, en la Zona Andina de Bolivia	/ 8
3. Factores determinantes de la calidad de una plantación forestal	/ 10
4. Aspectos a considerar en la organización de las faenas de plantación	/ 16
5. Recomendaciones técnicas por cada etapa de plantación forestal	/ 23
6. Herramientas necesarias	/ 28
7. Calendario recomendado para plantaciones forestales	/ 30

PRESENTACIÓN

Desde fines del siglo anterior (década del noventa), mujeres y hombres del área rural, comunidades campesinas e instituciones como los gobiernos locales, se inclinan a realizar plantaciones forestales. Esta joven cultura forestal, que sobre todo se ha instalado en la zona de valles interandinos, de nuestro país todavía requiere desarrollarse. Las plantaciones necesitan acompañamiento técnico para mantener los parámetros de calidad que les permitirán cumplir los objetivos deseados por sus beneficiarios: protección del suelo y el agua, producción de madera y aporte a la producción agropecuaria.

En estos últimos años el Estado Plurinacional de Bolivia impulsa la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) y el manejo integral de cuencas (MIC), programas relacionados con las plantaciones forestales realizadas por actores locales y un Plan Nacional de Reforestación. En ese marco el proyecto GESTOR apoyó diversas iniciativas relacionadas a la reforestación.

Para que estas iniciativas tengan éxito también es fundamental hacer plantaciones que cumplan los parámetros básicos de calidad. Las campañas de forestación y de reforestación pueden incrementar la tasa anual de plantaciones, pero son inútiles si se hacen por ejemplo con especies inadecuadas para los sitios elegidos, con plantines de mala calidad o practicando hoyos muy pequeños para el tamaño estándar de las raíces de los plantines.

De ahí la necesidad de redactar el presente manual, retomando experiencias exitosas del pasado como la del programa PROFOR (Repoblamiento Forestal) de la Cooperación Suiza, con la entonces Corporación de Desarrollo de Cochabamba, que describe detalladamente las condiciones y factores básicos que deben ser tomados en cuenta por quienes poseen y promueven las plantaciones forestales, a fin de que éstas sean inversiones eficaces.

1. PARA LOS USUARIOS DE ESTE MANUAL

Este manual está especialmente elaborado para técnicos, extensionistas o promotores de entidades públicas y privadas (ONG, empresas consultoras), que tienen la responsabilidad de asesorar y supervisar la planificación y/o ejecución de plantaciones forestales con distintos fines, en sus respectivos territorios.

También pueden aprovechar este documento las autoridades del ejecutivo municipal, los integrantes del comité de vigilancia, las organizaciones campesinas supracomunales¹ y otros actores involucrados en el control social de la buena implementación de proyectos forestales.

El presente manual tiene el **objetivo** de proveer orientaciones técnicas para realizar plantaciones forestales en la zona andina de Bolivia que cumplan parámetros de calidad básicos y, en consecuencia, aseguren un uso eficiente de los recursos invertidos.



Foto 1: Plantín de pino con buena calidad para el establecimiento de una plantación.

¹ Subcentrales o Centrales Campesinas



2. TIPOS DE PLANTACIONES, SEGÚN MODELO DE SILVICULTURA, EN LA ZONA ANDINA DE BOLIVIA

Las plantaciones forestales deben ordenarse, inicialmente, según los productos que los beneficiarios esperan lograr. Estas expectativas determinan el tipo de práctica que será posible efectuar, que en la región andina pueden ser de tres tipos:

a. Monocultivos con fines comerciales

Se trata de plantaciones forestales formadas por árboles de la misma edad y de una sola

especie; generalmente se utilizan especies exóticas como los Pinus y Eucalyptus, y pocas veces especies nativas. El principal objetivo de este tipo de plantaciones es producir productos maderables y comercializarlos en el mercado local, a fin de obtener ingresos económicos complementarios. El ejemplo más común en los valles interandinos son las plantaciones de pino radiata plantadas para cosechar madera.

b. Plantaciones agroforestales y con fines de conservación de suelos

En este grupo se ubican las plantaciones que se combinan con cultivos agrícolas: por ejemplo las de árboles en los linderos, las de “cortinas rompe-vientos”, las de “cercos vivos”, etc. Estas plantaciones, que podemos llamar “agroforestales” frecuentemente se complementan con otras destinadas a la conservación de suelos, como por ejemplo las terrazas de formación lenta y las terrazas de piedra. En ambos casos se prefiere utilizar especies locales como la kiswara.

c. Plantaciones con fines de recuperación de bosques nativos

Las plantaciones de este tipo son iniciativas para recuperar la composición y la superficie de los bosques nativos de una determinada región (foto 3). Para ello se usa las especies locales que están desapareciendo de dichos bosques por el aprovechamiento excesivo o por el cambio de uso del suelo con propósitos agrícolas. Corresponden a esta categoría, por ejemplo, las plantaciones de pino de monte en los bosque de neblina de los andes bolivianos.



Foto 2: Monocultivo de pino para producir madera aserrada establecido en la localidad de Melga.



Foto 3: Plantaciones con especies nativas para recuperación de bosques nativos.

3. FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL

Una vez que se define el tipo de plantación a realizar, tanto los dueños de las futuras plantaciones como los técnicos que guiarán su realización, necesitan observar los siguientes factores, para asegurarse de que una plantación se lleve a cabo con un nivel de calidad satisfactorio; al respecto se toman en cuentas los siguientes factores y sus variables (cuadro 1):

Cuadro 1: Factores y variables determinantes de la calidad de una plantación

Factores	Las características del sitio donde se establecerá la plantación	La especie forestal que se usará en relación al sitio de plantación	La calidad de los plantines que se plantarán	La calidad del trabajo de plantación
Variables	• Tamaño de la propiedad familiar o comunal. • Uso actual del suelo. • Pendiente y estado de degradación del suelo. • Limitaciones de clima y suelo.	• ¿Cómo esperan beneficiarse los propietarios de la futura plantación? • ¿Cuál es la disponibilidad de especies forestales en los viveros de la localidad?	• Calidad de la producción de los viveros forestales privados o estatales. • Cuidado en la manipulación de los plantines durante su carga y descarga. • Calidad del transporte y del acopio de los plantines.	• Capacitación técnica de los beneficiarios de las plantaciones y de la mano de obra que realizará el trabajo. • Buena organización de las jornadas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los factores citados depende a su vez de otras variables, algunas de carácter social, que también deben tomarse en cuenta con el debido cuidado.

A continuación se realiza una explicación resumida de cada uno de estos factores.

a. Características del sitio donde se establecerá la plantación

El tamaño de la propiedad familiar o comunal y el uso actual del suelo son los factores clave para determinar si se podrá hacer un rodal (plantación extensa de árboles de una misma

especie y edad), un bosque (plantación pequeña) o solamente plantaciones agroforestales (las que se sitúan al borde o en el interior de las parcelas agrícolas). Por ejemplo, si se trata del terreno de un comunario y el uso del suelo es principalmente agropecuario, el asesor técnico deberá recomendar que se plante árboles en linderos, cercos vivos, cortinas rompe-vientos, etc., aunque sin excluir la posibilidad de establecer pequeños bosquetes para producir madera comercial en los terrenos no aptos para los cultivos agrícolas.

Puede ocurrir también que el área donde el beneficiario haya decidido plantar se encuentre en estado de degradación, con el suelo muy deteriorado (erosión en surcos y cárcavas). En este caso, el técnico tiene la obligación de advertir que una plantación con fines comerciales, por ejemplo con pino radiata, no tendría éxito, por lo que sería mejor implementar plantaciones para recuperar el suelo que está en proceso de erosión.

Cuando se tiene previsto hacer una plantación forestal debe saber que algunas especies de árboles crecen mejor que otras según características del clima, como la cantidad de lluvia que cae normalmente en una zona, y que algunas especies de árboles definitivamente no pueden adaptarse; al respecto se recomienda tomar en cuenta los siguientes aspectos (cuadro 2):

Cuadro 2: Especies adecuadas para plantar, según rangos de precipitación promedio anual

Especies		Precipitación promedio anual (MM)			
Nombre común	Nombre científico	800 a 1.000	600 a 800	400 a 600	< 400
Kiñi	Acacia caven	4++	++	++	+
Acacia	Acacia horrida	++	++	+	+-
Aliso	Alnus acuminata	++	++	+-	N
Ciprés	Cupressus macrocarpa	++	++	N	N
Eucalipto	Eucalyptus camaldulensis	++	++	+	N
Eucalipto macho	Eucalyptus globulus	++	++	+	N
Eucalipto	Eucalyptus nitens	++	+	N	N
Pino	Pinus muricata	4++	++	+	N
Pino	Pinus patula	++	+	3	N
Pino	Pinus pseudostrobus	++	++	3	N
Pino radiata	Pinus radiata	4++	++	+	N
Molle	Schinus molle	4++	++	++	+
Retama	Spartium junceum	4++	++	++	+
Tipa	Tipuana tipu	++	++	++	+

Fuente: GRISA E. 1997. Experiencias en selección y utilización de especies forestales en los departamentos de Chuquisaca y Cochabamba.

- N No plantar.
- +- Plantación insegura, mejor no utilizar esta especie.
- + Plantación realizable, sin embargo, no óptima.
- ++ Bueno para plantar.
- 3 Plantar solo si hay neblinas, mejor no utilizar esta especie.
- 4 Bueno para plantar, pero no plantar donde hay neblinas permanentes y/o excesiva humedad.

Por ejemplo, es casi seguro que los alisos plantados en un lugar donde hay menos de 400 mm anuales de precipitación morirán después de plantarse o si sobreviven tendrán un crecimiento muy disminuido.

De la misma forma, los propietarios y técnicos tomarán en cuenta las heladas, las temperatu-

ras, si la neblina está presente todo el año, etc. En un lugar muy neblinoso, por ejemplo, es mejor descartar el Pino Radiata. En el cuadro 3 se describen las especies adecuadas para plantar tomando en cuenta presencia de neblina, helada o nevadas:

Cuadro 3: Especies adecuadas para plantar, según la existencia de neblina, heladas y nevadas

ESPECIES		NEBLINA		HELADAS			NEVADAS
Nombre común	Nombre científico	Verano	Año entero	Fuertes (<5°C)	Leves y frecuentes	Leves y ocasionales	
Kiñi	Acacia caven	++	++	++	++	++	s.i.
Acacia	Acacia horrida	s.i.	s.i.	N	N	+	s.i.
Aliso	Alnus acuminata	++	++	++	++	++	s.i.
Ciprés	Cupressus macrocarpa	++	++	++	++	++	s.i.
Eucalipto	Eucalyptus camaldulensis	s.i.	s.i.	+-	++	++	s.i.
Eucalipto macho	Eucalyptus globulus	++	++	N	+-	++	+-
Eucalipto	Eucalyptus nitens	s.i.		++	++	++	s.i.
Pino	Pinus muricata	+-	N	++	++	++	s.i.
Pino	Pinus patula	++	++	++	++	++	+-
Pino	Pinus pseudostrobus	++	++	++	++	++	++
Pino radiata	Pinus radiata	+-	N	++	++	++	+-
Molle	Schinus molle	++	+-	+-	+	++	s.i.
Retama	Spartium junceum	++	++	++	++	++	s.i.
Tipa	Tipuana tipu	++	++	N	N	+	s.i.

Fuente: GRISA E. 1997. Experiencias en selección y utilización de especies forestales en los departamentos de Chuquisaca y Cochabamba.

- N No plantar.
- +- Plantación insegura, mejor no utilizar esta especie.
- + Plantación realizable, sin embargo, no óptima.
- ++ Bueno para plantar.
- s.i. Sin información.

b. Especie forestal adecuada al sitio de plantación

Al definir qué especie de árbol se elegirá en la plantación, la información más importante es la de los beneficios que esperan obtener los propietarios del terreno donde ésta se establecerá. Naturalmente, se requiere consultar a la familia campesina (esposo y esposa), si se trata de una plantación familiar, o a la comunidad, si se trata de una plantación colectiva. Una vez que se sabe los beneficios esperados, se puede acudir a la siguiente información (cuadro 4):

Cuadro 4. Especies forestales y sus beneficios

Kewiña	Útil si los agricultores tienen el deseo de crear barreras vivas y de formar bandas anchas para retener el suelo de sus parcelas.
Tara	Útil si los propietarios de la plantación tienen la intención de cultivarla para vender sus frutos en el mercado local.
Kiswara	Útil en caso de que los comunarios quieran cercos vivos para proteger sus cultivos y también obtener varillas largas para la construcción de los techos de sus casas.
Eucalipto	Útil si la comunidad tiene el objetivo de vender bolillos y postes para cerco, y de disponer de leña para cocina y vender.

Fuente: Elaboración propia.

Por supuesto, la posibilidad de que los comunarios planten la especie de su preferencia depende de la disponibilidad de ésta en los viveros forestales de la localidad. En Bolivia es muy frecuente que los viveros no cuenten con la especie que se requiere o que no disponga de ella en cantidades suficientes para satisfa-

cer la demanda; por esta razón, una recomendación fundamental es que los propietarios planifiquen con anticipación sus actividades y comuniquen a los viveros forestales sus requerimientos para que éstos produzcan los plantines necesarios.

c. Calidad de los plantines que llegan al terreno de plantación

La calidad de plantines que reciben los productores campesinos en su parcela depende, en primer lugar, de la calidad de la producción de los viveros forestales privados o estatales. En Bolivia esto todavía es un reto, especialmente porque los dueños de viveros siguen dándole prioridad a cumplir las metas de cantidad (número de plantines producidos) antes que las de calidad (no realizan poda de raíces y no seleccionan los plantines por su tamaño, fotos 4 y 5).



Foto 4: Plantines sin poda de raíces, antes del traslado al terreno de plantación.



Foto 5: Plantines de distinto tamaño y lignificación incompleta, antes de su traslado al terreno de plantación.



Foto 6: Comunarios manipulando de manera incorrecta los plantines, cogiéndolos de sus tallos

Se ha observado que la calidad de los plantines está frecuentemente afectada por un manejo inadecuado de los calendarios de producción (se inicia tardíamente la producción de almácigos).

Un segundo factor que incide en la calidad de plantas es su deficiente manipulación durante la carga en el vivero (foto 6) y la descarga en el terreno. Una forma frecuente e incorrecta de manipular plantas es tomarlas de sus tallos, lo que les causa daño y en algunos casos los quiebra. Por tanto, los beneficiarios deben organizarse para cargar y descargar sus plantas con gran cuidado.

Por último, los plantines pueden llegar en buen o mal estado al sitio de plantación según la calidad del transporte. En la zona andina no se ha mejorado aún la vieja práctica de trasladar las plantas en camiones o camionetas que no están dotadas de carpas; en estas condiciones y si las distancias son significativas, los plantines transpiran y llegan al lugar de plantación deshidratados. El síntoma de esto es que las plantas tengan la parte superior del tallo doblado.

d. Calidad del trabajo de plantación

Plantar un árbol es una tarea sencilla que debe enseñarse –recomendablemente– en una hora de capacitación técnica. No sirve de mucho que hayan llegado al sitio definitivo plantines de buena calidad, si después son plantados con la raíz doblada, incluso con la bolsa de polietileno, o también se coloca en un hoyo de tamaño insuficiente. La capacitación técnica es indispensable para evitar estos y otros errores.

Cuando se trata de plantaciones comunales en terrenos colectivos, una buena organización de las jornadas de trabajo permite lograr la meta de plantar más plantines en un menor tiempo y con la calidad técnica deseada (foto 7). Cuando la organización del trabajo es deficiente, los plantines se quedan por un tiempo prolongado en el lugar donde fueron descargados, lo que no es bueno para ellos. En otros casos, la plantación no concluye en los meses de mejores precipitaciones, y eso da lugar a un incremento de la mortalidad de los árboles. Por estas razones la organización del trabajo de plantación es importante, y debe ser cuidadosamente diseñada por el personal técnico.



Foto 7: Comunarios realizan plantación forestal bien organizada: los hombres cavan hoyos y las mujeres hacen la plantación definitiva.

4. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA ORGANIZACIÓN DE LAS FAENAS DE PLANTACIÓN

a. Plan de trabajo con la comunidad o con las familias campesinas

Al igual que cualquier otra actividad, para obtener resultados exitosos, las plantaciones forestales requieren de un plan de trabajo. Los técnicos (extensionistas o promotores) deben promover en los sindicatos campesinos, comités forestales u otras organizaciones la discusión y definición de los siguientes temas:

- Especie forestal y cantidad a plantar según la expectativa con que los productores inician la actividad forestal.
- Fuentes de aprovisionamiento o compra de plantines.
- Tipo de plantación a realizar (bosquetes, rodales, plantación agroforestal, enriquecimiento de bosque nativo, etc.)
- Cantidad de comunarios participantes y cantidad de plantines que plantará cada uno de ellos.
- Lugar(es) donde se establecerán las plantaciones.
- Responsables de la organización del trabajo.
- Herramientas necesarias para el trabajo.
- Fechas de trabajo, incluyendo las dedicadas a la capacitación técnica.

Cabe destacar que la planificación de las plantaciones forestales no es una práctica habitual en la zona andina de Bolivia y es la razón principal del fracaso de algunas de estas iniciativas. Por este motivo es necesario promover una cultura de planificación y anticipación, de modo que se empiece a trabajar de 6 a 12 meses antes de la época de plantación, sobre todo para poder disponer con las especies forestales seleccionadas.

En el siglo pasado (década del noventa) se impulsó la elaboración de planes forestales comunales para ordenar las actividades de silvicultura, considerando el calendario agrícola de los productores. Los gobiernos municipales, en acuerdo con las comunidades, deben retomar este tipo de instrumento.

b. Selección de los sitios de plantación

Una vez elegido el tipo de plantación y la especie forestal, corresponde que los productores, con el asesoramiento técnico del que ya hemos hablado, definan los lugares de plantación. En la región andina lo frecuente es que los interesados elijan un terreno como el que se observa en la foto 8, un lugar de terreno que normalmente eligen los campesinos para

establecer una plantación forestal, con suelos en avanzado proceso de erosión, un área no recomendable para plantar árboles (marcada en la foto 8 con una línea roja).



Foto 8: Lugar del terreno elegido por los campesinos para establecer una plantación forestal.

Se trata de áreas que han dejado de ser útiles para la agricultura e incluso para la ganadería, pues sus suelos son marginales, es decir, sufren un avanzado proceso de erosión; por esta razón, tampoco servirán para una buena producción forestal. Por eso, en el momento decisivo de escoger el terreno de plantación, la orientación técnica debe ser clara y advertir

que ciertos suelos no son ni podrán ser útiles para plantar, por ejemplo, un bosque productivo de madera. Por tanto se recomienda hacer primero una plantación de estabilización y recuperación de los suelos, utilizando especies nativas arbustivas, que en el mejor de los casos deben estar combinados con obras de ingeniería biológica, como fajinas.

También es importante verificar con los agricultores que la zona de plantación no se use como área de pastoreo para evitar conflictos con sus usuarios y que se convierten en daños a las plantas, y son normalmente las mujeres y los niños de la comunidad los que realizan pastoreo de sus ganados.

c. Capacitación a los propietarios en establecimiento de plantaciones forestales

El éxito de formación de un bosque o de una práctica agroforestal está definido por un trabajo de plantación forestal de buena calidad. Antes del inicio de plantaciones forestales se necesita llevar a cabo una reunión de capacitación por lo menos de dos horas, para explicar y practicar las técnicas de una plantación forestal con calidad. Los técnicos acuerdan una reunión con el sindicato campesino, con el comité forestal u otra organización y se propone la siguiente agenda (cuadro 5):

Cuadro 5: Agenda de reunión de capacitación en técnicas de plantación forestal

Tema	Metodología
Explicación de los errores en una plantación forestal que afectan el prendimiento de los plantines y su crecimiento posterior.	Proyección de fotografías de casos reales, tomados de la comunidad o de una localidad cercana.
Etapas de la plantación forestal.	Papelógrafo o diapositivas en power point.
Época recomendable para plantar.	Explicación oral y uso de fotografías de humedad en el suelo.
Técnicas para hacer una marcación en tresbolillo y para ciertas prácticas agroforestales.	Rotafolio (una referencia es el rotafolio “Cómo debemos plantar nuestros árboles” del PROFOR) o dibujo de las marcaciones en tresbolillo y de otros tipos.
En qué consiste una buena perforación de hoyos.	Rotafolio (una referencia es el rotafolio “Cómo debemos plantar nuestros árboles” del PROFOR) o dibujo de las dimensiones del hoyo.
Cuidados en el transporte de plantines.	Proyección de secuencia fotográfica.
Buenas prácticas de introducción del plantín en el hoyo.	Proyección de secuencia fotográfica.
Medidas de protección contra daños del ganado y los insectos.	Proyección de secuencia de fotografías de la localidad y consultas a los participantes sobre sus propias experiencias con los daños efectuados por el ganado.

Fuente: Elaboración propia.

Finalizada la sesión explicativa en un aula de la escuela o en la sede del sindicato, se debe realizar la primera jornada de plantación, en la cual el extensionista hace una demostración práctica de las distintas técnicas de plantación forestal, para lo cual el facilitador prepara las herramientas necesarias: picotas, cuerdas, varillas de madera de 3 metros y otros.

d. Organización de la cuadrilla de trabajo y preparación de las herramientas

Las jornadas de plantación forestal demandan el trabajo de un promedio de 20 a 30 personas por día, las cuales necesitan disponer de las herramientas que les permitan avanzar en la marcación, la perforación de hoyos o la plantación misma. Las herramientas usuales que se requieren son las siguientes:

- Picotas agrícolas, para la marcación y la perforación de hoyos.
- Picotas mineras, para la marcación y la perforación de hoyos.
- Cuerdas de plástico para el trabajo de marcación.
- Varillas de madera 3 metros de longitud, también para la marcación.
- Tablas para cargar y descargar los plantines de los vehículos de transporte.

Se necesita conocer el número aproximado de jornales que debe aportar cada “sach’a (experto) plantador”, afiliado al comité forestal o al sindicato. Para ello es necesario conocer el rendimiento promedio observado en la zona andina, como se presenta en el cuadro 6:

Cuadro 6: Rendimientos promedios en las faenas de silvicultura para las condiciones de la zona andina de Cochabamba

Tarea	Rendimiento promedio/día (1)
Marcación	499
Perforación de hoyos	99
Plantación	130

Fuente: PROFOR, Análisis de Costos III, 1989.

Según el cuadro anterior, la plantación de 5.500 plantines en una comunidad “x” de 35 afiliados requeriría la siguiente cantidad de jornales por afiliado:

Cuadro 7: Rendimiento de jornales para cada actividad

Marcación	= 5.500 marcas/499 marcas por jornada = 11 jornadas
Perforación de hoyos	= 5.500 hoyos/99 hoyos por jornada = 56 jornadas
Plantación	= 5.500 plantines/130 plantas por jornada = 42 jornadas
Total de jornadas	= 109 jornadas

Fuente: Elaboración propia.

La costumbre es que los comunarios lleven sus herramientas a las jornadas de trabajo, excepto las cuerdas de plástico, las cajas de madera o plástico y las varillas de madera. Por esta razón las instituciones que apoyan las plantaciones (por ejemplo los gobiernos municipales) deberían proporcionar, en calidad de préstamo, estos instrumentos.

e. Aproveccionamiento y selección de plantines

Otra preocupación a resolver durante el proceso de organización de la plantación, es saber dónde obtener plantines en la cantidad y calidad requeridas. Los centros de producción más importantes son los viveros forestales de los gobiernos autónomos municipales, las gobernaciones y de otras entidades, así como los viveros privados con propósitos comerciales.

En cualquiera de los casos, las comunidades o familias campesinas que obtienen los plantines de una u otra forma (donación, entrega bajo contrato de forestación o compra), deben verificar que los mismos tengan las siguientes cualidades (ver foto 9):



Foto 9: Plantín Pino Radiata de buena calidad.

Es importante que al momento de hacer la compra o recibir la donación, los interesados rechacen los plantines que presenten los siguientes defectos (fotos 10 al 15):



Foto 10: Plantin con Ápice (punta) doblado o roto.



Foto 11: Plantin de tamaño (tallo) pequeño.



Foto 12: Enfermo.



Foto 13: Plantin con tallo bifurcado (partido en dos).



Foto 14: Plantin defoliado (sin hojas por ataque de insectos)



Foto 15: Plantin con Ápice (punta) roto y bifurcado (partido en dos)

f. Transporte de plantines

Una siguiente preocupación por resolver es cómo transportar los plantines desde el vivero hasta el lugar de plantación en el mejor estado posible, utilizando los medios disponibles localmente. La atención debe enfocarse en evitar, por ejemplo, los errores que se muestran en las fotos 16 y 17, que son comunes en la región andina, tales como conservación incorrecta de plantines (foto 16): la disposición inclinada ocasiona que se curven los ápices (puntas); transporte incorrecto de plantines (foto 17): cogerlos de los tallos causa daños que son mayores cuantas más unidades se toman con la mano.



Foto 16: Conservación incorrecta de plantines



Foto 17: Transporte incorrecto de plantines

La organización del transporte sin ocasionar daño a los plantines debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Conseguir una camioneta o camión que disponga de una carpa que proteja a los plantines durante su viaje; el vehículo puede ser provisto por el municipio o, en último caso, debe contratarse con fondos propios.
- b) Conseguir tablas para cargar y descargar con cuidado los plantines, a fin de evitar que se agarren por los tallos.
- c) Designar las personas que serán responsables de cargar y descargar el vehículo.

g. Registro de los jornales de trabajo y de las plantaciones

Finalizada la plantación forestal también es recomendable, especialmente para el caso de las plantaciones comunales, que se anote los nombres de las personas que participaron en el trabajo de plantación un determinado día. Así se tendrá una lista de beneficiarios que, transcrita luego al libro de actas de la comunidad, servirá como documento base para una distribución equitativa de los beneficios que genere la actividad forestal.

Las “listas de plantadores” fueron una práctica habitual del programa PROFOR que es recomendable retomar; anteriormente los comunarios las han guardado hasta hoy en día y las usan para resolver conflictos de acceso a los productos forestales de las plantaciones.

Además, la lista de “sach’a plantadores” constituye un requisito para obtener autorizaciones de aprovechamiento forestal.

5. RECOMENDACIONES TÉCNICAS POR CADA ETAPA DE PLANTACIÓN FORESTAL

A continuación se presenta una serie de fotografías acompañadas de las recomendaciones concretas para realizar de una manera correcta cada etapa de una plantación forestal.

a. Transporte

Durante el transporte de los plantines se considera la forma correcta de llevar los plantines, el vehículo protegido con carpa, descarga de plantines y el acomodo de plantines en sitio de acopio, con la finalidad de contar con plantines de buena calidad (fotos 18 al 22).



Foto 18: Forma correcta de manipular los plantines para cargarlos al vehículo de transporte, agarrándolos de la bolsa y no de los tallos



Foto 19: Traslado de los plantines a un vehículo utilizando una tabla construida especialmente para este objetivo; de esta manera se transporta en cada viaje al menos 25 plantines sin maltratarlos.



Foto 20: Transporte de plantines en camión encarpado; es indispensable para evitar que las plantas lleguen deshidratadas al lugar de plantación.



Foto 21: Descarga de plantines de aliso; de la misma manera que en la operación de cargado, las plantas deben manipularse agarrando las bolsas.



Foto 22: Acomodo correcto de los plantines en el sitio de acopio, desde donde serán llevados al área de plantación; véase que las plantas están en posición vertical y que para ello los comunarios los han apoyado en vigas de madera.

b. Marcación

La marcación de hoyos se realiza con una cuerda de plástico extendida en forma perpendicular a la pendiente de la ladera (foto 23); la cuerda está anudada cada tres metros, lo que sirve de referencia para establecer la distancia ideal entre hoyo y hoyo. Una vez que se concluye la marcación de una línea de árboles, se traslada la cuerda tres metros hacia arriba de la ladera, para marcar una segunda línea, y así sucesivamente.

En ribera del río, la marcación se procede de la siguiente manera: Los comunarios sujetan la cuerda plástica y otros 2 realizan las marcaciones en la parcela de un beneficiario con ayuda de picotas. En plantaciones de rodales, el número de obreros en marcación pueden ser más que dos. También se realiza la marcación con participación de mujeres (foto 24), como cuadrilla de trabajo que avanza por delante del grupo de beneficiarios encargado de la excavación de hoyos.



Foto 23: Marcación de hoyos con una cuerda de plástico en pendiente.



Foto 24: Marcación realizada con la participación de mujeres.

Uno de los esquemas de plantación recomendado en laderas es en tresbolillo, aunque también existe el esquema cuadrado latino (recomendado en lugares con topografía plana).

El esquema de plantación en tresbolillo tiene una distancia de 3 m x 3 m entre árboles; este esquema es el recomendado para las laderas de la zona andina de Bolivia; los plantines se ubican en los vértices de los triángulos equiláteros (figura 1).

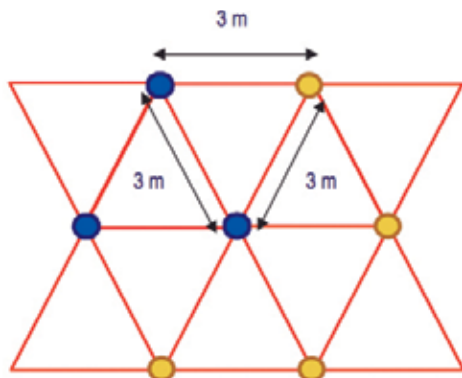


Figura 1: Esquema de plantación en tresbolillo.

c. Apertura de hoyos

Es recomendable que la apertura de hoyos se realice después de que se haya realizado una buena marcación; de esta manera se garantizará una distribución regular y espaciada de los hoyos.

En la excavación de hoyos, los dueños de las futuras plantaciones necesitan hacer un esfuerzo para cumplir las medidas de un hoyo bien hecho, que son al menos de 30 cm de diámetro por 30 cm de profundidad. A fin de garantizar el tamaño de hoyo, el técnico puede pedir a los comunarios incluso que excaven un hoyo de 40 cm de diámetro por 40 cm de profundidad, tal como recomendaba el Programa PROFOR (figura 2).

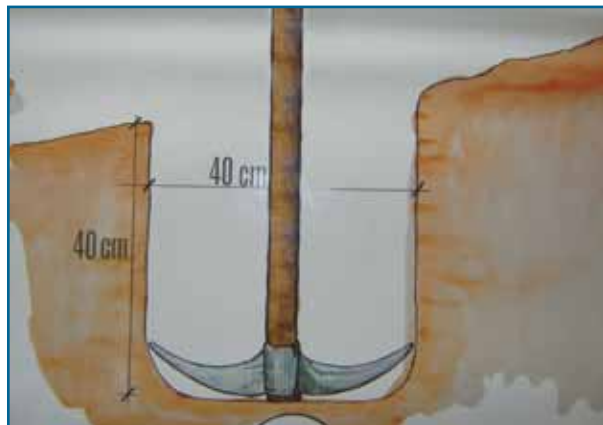


Figura 2: Profundidad que debe tener un hoyo para buen colocado del plantín (lámina de rotafolio de capacitación del PROFOR).

Un hoyo muy pequeño no permite que las raíces del plantín se desarrollen rápidamente, lo que desfavorece su prendimiento y crecimiento.

Además puede ocasionar que las raíces se doblen durante el colocado del plantín en el hoyo.

En excavación de hoyos para una plantación en la ribera de un río, las piedras grandes deben separarse del resto del suelo (foto 25). En excavación de hoyos en una ladera, si la plantación no se realiza el mismo día, la tierra excavada debe ser sujeta con terrones de vegetación para que no sea arrastrada por la lluvia (foto 26).



Foto 25: Excavación de hoyos para una plantación en la ribera de un río



Foto 26: Excavación de hoyos en una ladera

d. Plantación

Inicialmente, las personas encargadas de realizar la plantación colocan los plantines próximo o en el hoyo. La plantación se realiza paso a paso como se presenta en las fotos del 27 al 31.



Foto 27: Para iniciar la plantación, se extrae la tierra que por una u otra razón volvió a caer en el hoyo, verificando que la profundidad de éste permita cubrir con tierra la planta hasta el nivel de su cuello.



Foto 28: Verificado la profundidad correcta del hoyo, se saca la bolsa del plantín jalándola con movimientos de arriba-abajo; en caso de que no se pueda quitar la bolsa de esta manera, se debe romper y no dejar en el lugar.



Foto 29: Extraída la bolsa, se coloca cuidadosamente el plantín en el centro del hoyo y se separan las piedras más grandes de la tierra excavada.



Foto 31: Concluido el rellenado, se comprime el suelo del hoyo con ambas manos, para eliminar las posibles “bolsas” de aire y asegurar la estabilidad de la planta. Otra forma de compactar el suelo es pisar suavemente la tierra colocada con los pies alrededor de la planta.



Foto 30: Colocado correcto del plantín; se va rellenando el hoyo poco a poco con la tierra excavada, quitando las piedras grandes y desmenuzando los terrones. Se rellena el hoyo con la tierra hasta llegar exactamente al nivel del cuello del plantín que se supone se encuentra debidamente lignificado (tiene madera).

e. Evaluación de sobrevivencia y refallo

Es recomendable que de 3 a 6 meses después de realizada la plantación se haga un conteo de las plantas que prendieron y de las plantas muertas. De esta manera se determinará lo que se conoce como “porcentaje de prendimiento” y, consecuentemente, el porcentaje de mortandad de los plantines, información que será útil para planificar la reposición de las plantas muertas o plantación de “refalle”.

La evaluación de sobrevivencia la realizan dos personas seleccionando al azar distintas zonas del área donde se realizó la plantación. El área de muestra puede estar constituida por cuadrados de 10 x 10 plantas, es decir, de un total de 100 plantas.



6. HERRAMIENTAS NECESARIAS

Se ha adelantado en la sección 4 (b) de este manual la lista de herramientas necesarias para hacer el trabajo de plantación. Cada herramienta tiene su uso específico, como se explica a continuación:

- a) Tablas para cargar y descargar los plantines.
- b) Picota agrícola para la marcación y la perforación de hoyos en terrenos que no sean
- excesivamente pedregosos, como por ejemplo las “yana jallpas”.
- c) Picota minera para la marcación y la perforación de hoyos en suelos pedregosos.
- d) Cuerda de plástico para la marcación.
- e) Varillas de madera de 3 metros de longitud para establecer la distancia entre hoyos en las líneas de plantación.

La cantidad de las herramientas dependerá del número de personas que asistan a las jornadas de plantación, que se derivará de la cantidad de afiliados al Comité Forestal o Sindicato Campesino que tenga la tarea en sus manos. La cantidad de herramientas que se necesitan para un grupo de 30 personas se muestran en el cuadro 8.

Como también se dijo más arriba, los “Sacha plantadores” ya saben que deben llevar sus propias picotas. En cambio, necesitarán donaciones o préstamos de tablas y varillas de madera, y de cuerda plástica.

Cuadro 8: Cantidad de herramientas requeridas para una cuadrilla de plantación compuesta de 30 personas

Tarea	Herramientas requeridas
Carga y descarga de plantines.	6 tablas de madera.
Marcación de la distancia que deben tener los hoyos.	10 picotas agrícolas, 1 cuerda de plástico y 6 varillas de madera de 3 metros.
Perforación de hoyos.	30 picotas agrícolas o mineras.
Transporte de plantines.	5 cajas de madera, plástico o aguayos.
Plantación.	30 picotas agrícolas.

Fuente: Elaboración propia.



7. CALENDARIO RECOMENDADO PARA PLANTACIONES FORESTALES

Para asegurar un buen prendimiento de los plantines el suelo debe estar húmedo al menos a 30 cm de profundidad. Esta condición favorable se da cuando ha transcurrido un número suficiente de días con lluvia sobre el área.

Por esta razón se aconseja que no se tome la decisión de plantar para el día siguiente del primer día de lluvia; hay que tomar en cuenta, además, la irregularidad de las lluvias que ahora se dan en la zona andina debido al cambio climático.

Si el periodo de lluvias es regular, se puede iniciar las plantaciones en esta zona la segunda quincena de diciembre, y extenderse máximo hasta el 31 de enero del siguiente año, a fin de contar con un mes o 45 días adicionales de lluvias, que aseguren el prendimiento de las plantas.

Por tanto, es prioritario tomar en cuenta el calendario de actividades de planificación y ejecución de plantaciones forestales (cuadro 9), para alcanzar buen prendimiento de los plantines.

El calendario de plantaciones forestales es exigente porque coincide con los periodos de cierre de gestión de las instituciones que apoyan esta actividad, con las fiestas de fin de año y carnaval, y los periodos de vacación de los técnicos. Por esta razón, ejecutar las actividades de plantaciones se requiere de una alta motivación y buena organización del tiempo del personal que efectuará la asistencia técnica.

Cuadro 9: Calendario de actividades de planificación y ejecución de plantaciones forestales

Mes	Actividad
ENERO	Continuación y finalización de las plantaciones iniciadas en diciembre del año anterior.
FEBRERO	Asamblea del Comité Forestal para revisar la lista de plantadores y firmar el acta.
MARZO	Asamblea del Comité Forestal o del Sindicato para planificar la plantación.
ABRIL	Inicio de la gestión para la obtención de plantines ante instituciones estatales y ONG. En caso de que estos se compren, hay que hacer pedidos de plantines a los viveros privados en este mes.
MAYO	(1)
JUNIO	Evaluación de las plantaciones de la última gestión.
JULIO	(1)
AGOSTO	(1)
SEPTIEMBRE	Conclusión de la gestión para la obtención de plantines.
OCTUBRE	Inspección, con asesoramiento técnico, de sitios de plantación.
NOVIEMBRE	Inicio de marcación y excavación de hoyos.
DICIEMBRE	Continuación de la excavación de hoyos e inicio de la plantación forestal después del inicio del periodo de lluvias.

Fuente: Elaboración propia.

(1) Meses destinados al manejo y/o cosecha de las plantaciones.

PUBLICACIONES DE LA SERIE: HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL SUPRAMUNICIPAL

Componente 1: Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes

- Guía para la gestión, protección y conservación de fuentes de agua y áreas de recarga hídrica. Experiencias de las mancomunidades de municipios
- Área de Reserva Natural de Agua (ARENA), una medida de adaptación al cambio climático. Guía Práctica de implementación
- Guía simplificada de evaluación del suelo y manejo sostenible de la tierra para una agricultura en laderas
- Manual para plantaciones forestales en la zona andina de Bolivia
- Guía para la conformación de Sistemas Municipales de Alerta Temprana
- Escuelas de campo para agricultores con enfoque de adaptación al cambio climático
- Metodología de Satisfacción al Cliente. Evaluación desde los beneficiarios

Componente 2: Desarrollo de capacidades

- Plan de Desarrollo de Capacidades y Plan Estratégico Institucional
- Principales aspectos impositivos y normativos vigentes en Bolivia (Resumen didáctico para el área administrativa – financiera de las mancomunidades socias)
- Evaluando la sensibilidad al género y la equidad social
- La facilitación
- Guía de liderazgo y negociación
- Comunicación y Gestión del Conocimiento

Componente 3: Procesos y Mecanismos de Concertación

- Mapeo de actores
- Elaboración de Agendas de Responsabilidad Compartida para espacios de concertación público-privados
- Guía para la gestión de proyectos en situaciones de conflicto

Componente 4: Articulación entre niveles del Estado

- Pautas para celebrar acuerdos intergubernativos en gestión del agua
- Plataformas de concurrencia y concertación

Componente 5: Incidencia en Política Públicas

- Orientaciones para la incidencia en Políticas Públicas Locales

www.cosude.org.bo
www.helvetas.org/bolivia