



**Reforesta Perú S.A.C.**  
Inversiones para un mundo mejor



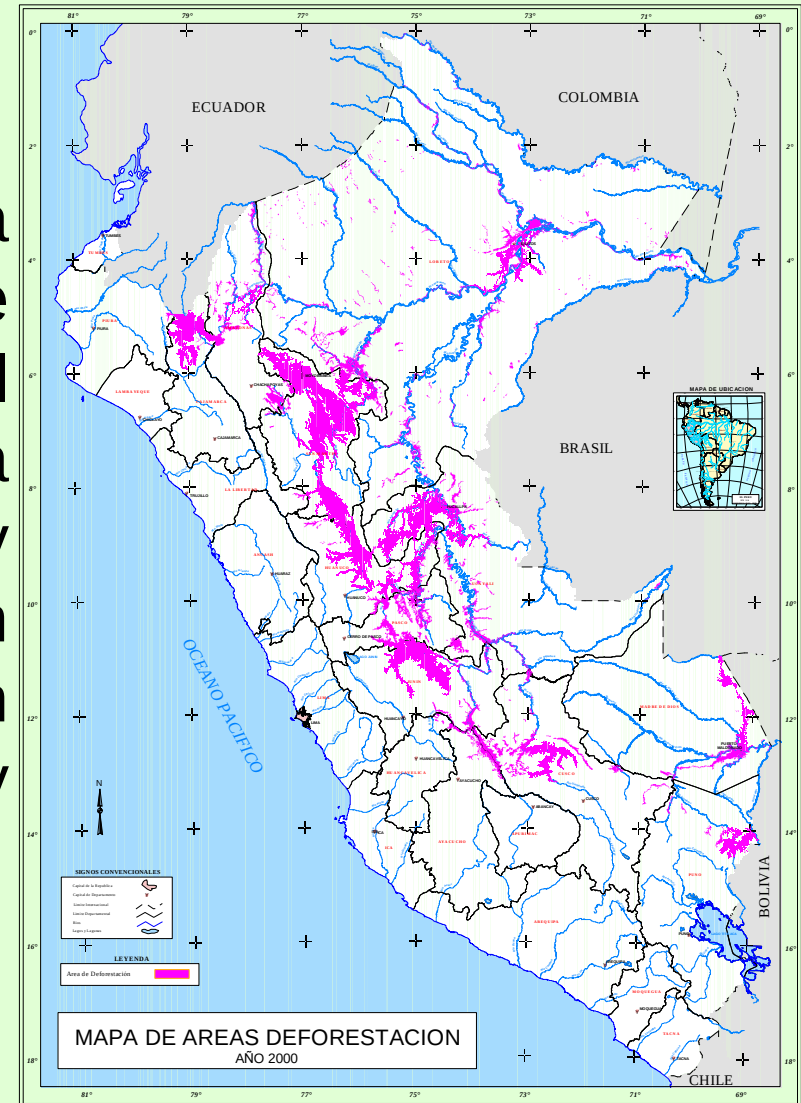
# **DESARROLLO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD DE LAS PLANTACIONES FORESTALES EN LA AMAZONÍA PERUANA**

**ING. ENRIQUE TOLEDO  
GERENTE GENERAL**

**Iquitos, 6 de agosto de 2013**

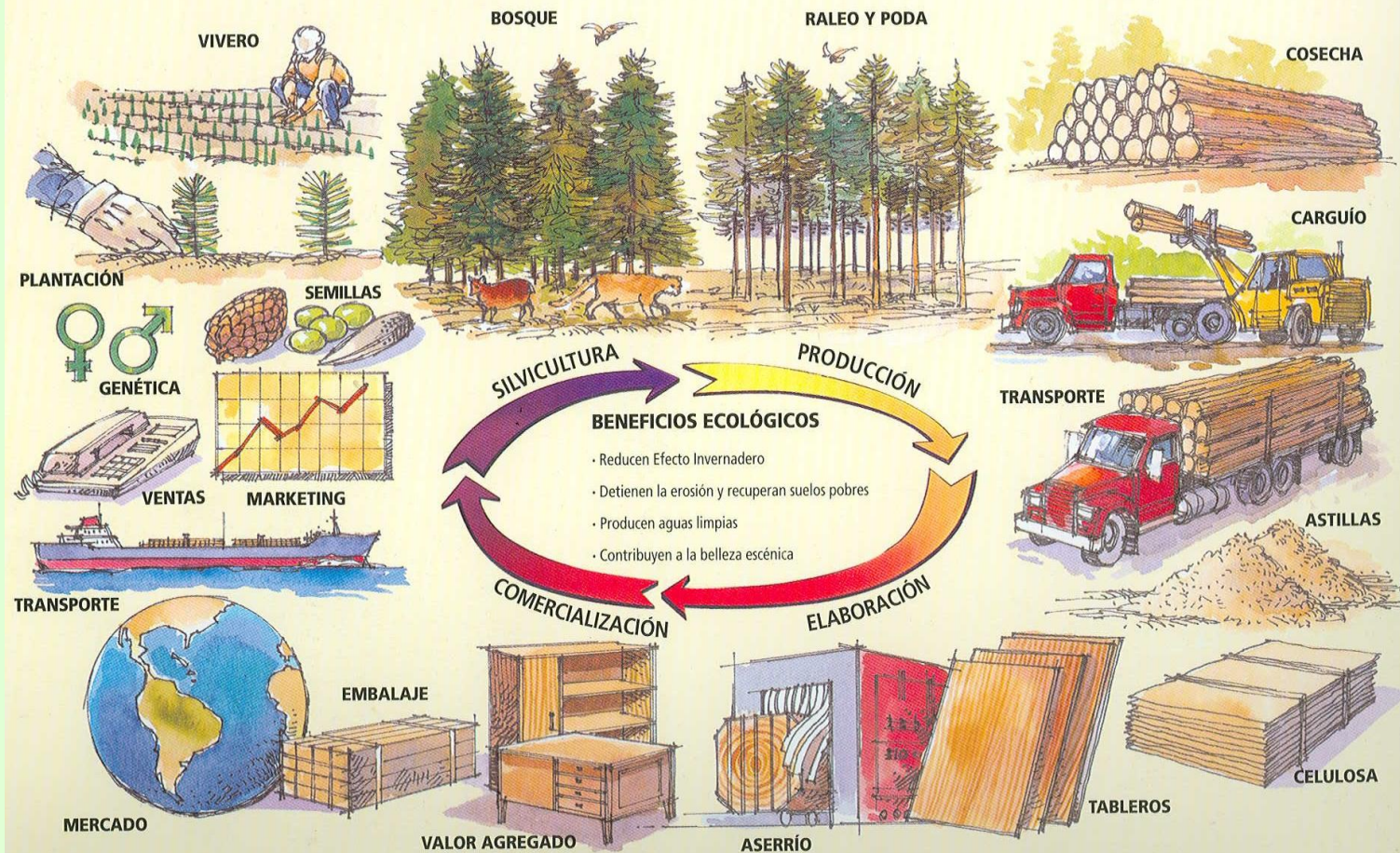
# MAPA DE LA DEFORESTACIÓN EN EL PERÚ

En los últimos 50 años se ha deforestado 8.5 millones de ha, lo cual representa el mayor daño ambiental en la Amazonia peruana y constituye una gran oportunidad de inversión en plantaciones forestales y agroforestería.





# CICLO ECONÓMICO DE LOS CULTIVOS FORESTALES



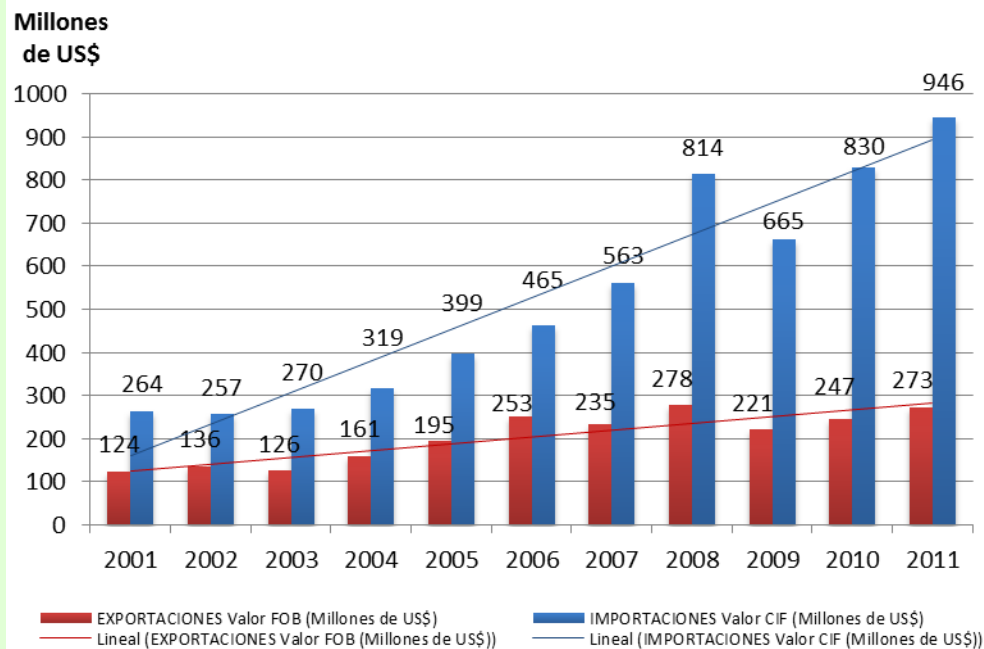
# MERCADO DE PRODUCTOS FORESTALES

## Mercado Nacional: BALANZA COMERCIAL

|                         | BALANZA COMERCIAL<br>PERIODO 2001-2010 |                                  | PROYECCIÓN<br>AL 2020<br>(Millones de US\$) |
|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
|                         | Crecimiento promedio anual (%)         | Incremento total del periodo (%) |                                             |
| Importaciones           | 14%                                    | 215%                             | US\$ 3,076                                  |
| Exportaciones           | 8%                                     | 98%                              | US\$ 532                                    |
| Saldo Balanza Comercial |                                        |                                  | - US\$ 2,544                                |



## Evolución de la Balanza Comercial Nacional



Fuente: Perú Forestal en Números 2001/2011. MINAG–Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre

Elaboración: REFORESTA PERÚ SAC



# REQUERIMIENTOS PARA SER COMPETITIVO

- Semillas mejoradas.
- Propagacion vegetativa.
- Prácticas silviculturales modernas.
- Investigacion forestal permanente.
- Certificacion forestal.



# ESPECIES FORESTALES Y AGROFORESTALES PRIORIZADAS

|                   | Nombre común         | Nombre científico                     |
|-------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Especies Nativas  |                      |                                       |
| 1                 | Caoba                | <i>Swietenia macrophylla</i>          |
| 2                 | Cedro                | <i>Cedrela odorata</i>                |
| 3                 | Capirona             | <i>Calycophyllum spruceanum</i>       |
| 4                 | Bolaina              | <i>Guazuma crinita</i>                |
| 5                 | Bambú                | <i>Gadua sp</i>                       |
| 6                 | Pashaco              | <i>Schizolobium amazonicum</i>        |
| 7                 | Marupa               | <i>Simarouba amara</i>                |
| 8                 | Topa                 | <i>Ochroma pyramidale</i>             |
| Especies Exóticas |                      |                                       |
| 9                 | Teca                 | <i>Tectona grandis</i>                |
| 10                | Pino                 | <i>Pinus caribaea var hondurensis</i> |
| 11                | Eucalipto urograndis | <i>Eucalyptus urograndis</i>          |





# VIVERO FORESTAL DE REFORESTA PERÚ S.A.C CON TECNOLOGÍAS EFICIENTES





# PLANTONES FORESTALES DE CAOBA









# INVERSIONES MODERNAS EN PLANTACIONES FORESTALES

## BIOTECNOLOGÍA NO TRANSGÉNICA

- Producen hasta 40 veces más madera por hectárea que los bosques naturales.
- Con mejoramiento genético y biotecnología se logra la competitividad a nivel mundial.





# PRODUCCIÓN CLONAL EN EL PERÚ



**Reforesta Perú S.A.C.**  
Inversiones para un mundo mejor





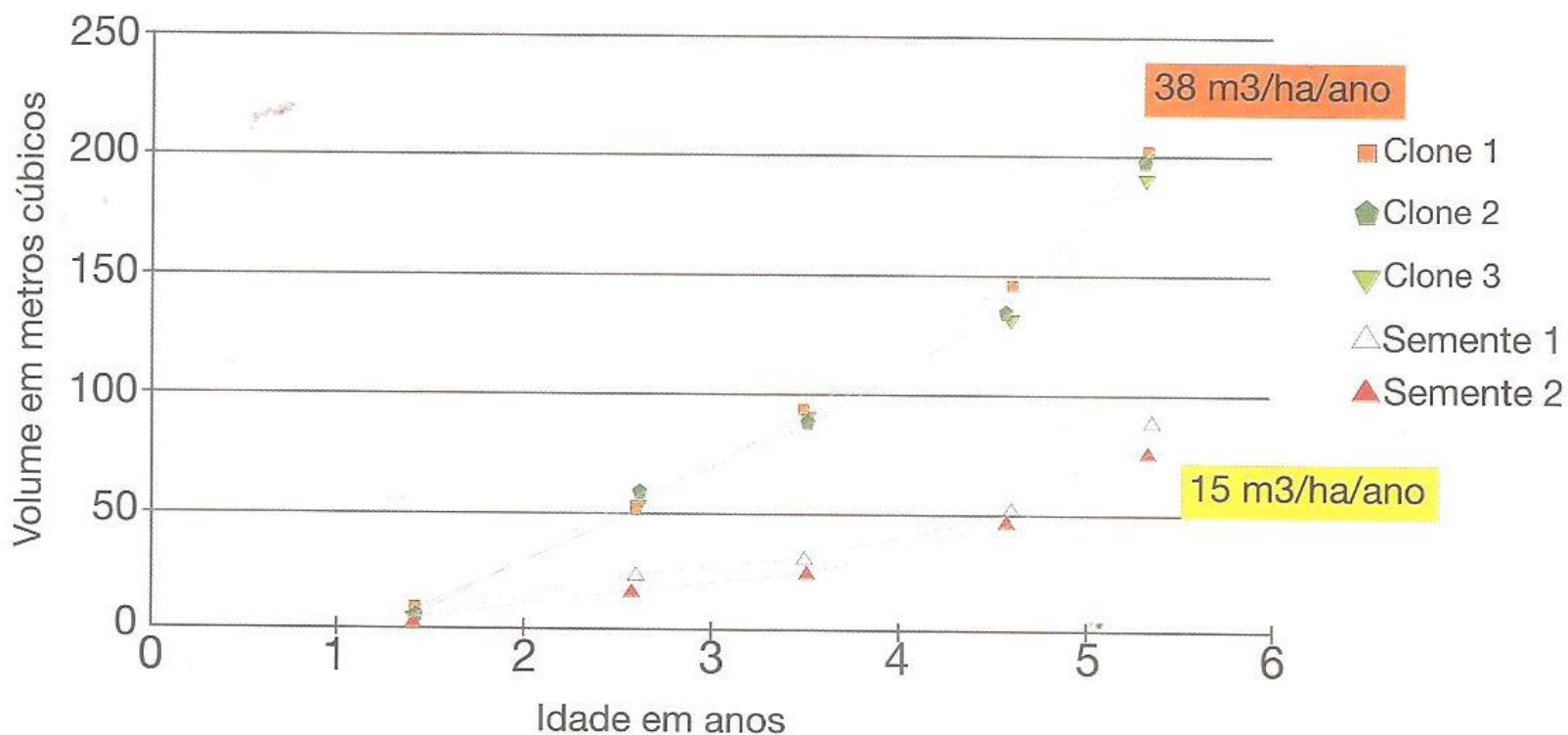


# PLANTACIÓN CLONAL DE REFORESTA PERU S.AC CON DOS AÑOS DE EDAD





# VOLUMEN ACUMULATIVO CLONES VS SEMILLAS FORESTALES M3/HA/AÑO



Fonte: SMIT, Luit et al., Plantation performance of teak clones and seeds in different types of soils at 5.2 years of age in Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil, CATIE, 2011.





# DESARROLLO DE CLONES DE TECA EN BRASIL





# FINCA DE INVESTIGACIÓN DE CLONES





# LIMPIEZA DE TERRENO





# ENMIENDAS DE SUELOS





# MECANIZACIÓN DE TIERRAS





# PLANTACIÓN DE TECA







**Reforesta Perú S.A.C.**  
Inversiones para un mundo mejor









**Reforesta Perú S.A.C.**  
Inversiones para un mundo mejor









































## PROYECTO:

**“DESARROLLO DE PROTOCOLOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTONES CLONALES DE SIETE ESPECIES MADERABLES NATIVAS AMAZÓNICAS: CAOBA, CEDRO, TORNILLO, CAPIRONA, MARUPA, ESTORAQUE Y QUINILLA EN BASE A SEMILLA VEGETATIVA DE ÁRBOLES PLUS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN”**



# 1. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

## **Financiamiento: Fondo Concursable**

Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad–**FIDECOM**-, liderado por el Ministerio de la Producción:

- Fondo Concursable «Innovate Perú»
- Objetivo: promover la investigación y desarrollo de proyectos de innovación productiva de utilización práctica en las empresas.
- Administración del **FIDECOM**: el **FINCyT**-Programa de Ciencia y Tecnología.

## **Ejecución del proyecto**

- Entidad Ejecutora: Reforesta Perú S.A.C
- Entidad Asociada: IIAP Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IIAP

**Duración del proyecto:** 24 meses (Del 21 de Abril 2012 al 20 de Mayo 2014)

**Localización:** Distritos Banda de Shilcayo (Tarapoto) y Morales, Provincia de San Martín, Región San Martín.

**Presupuesto:** Total S/. 504,117.20

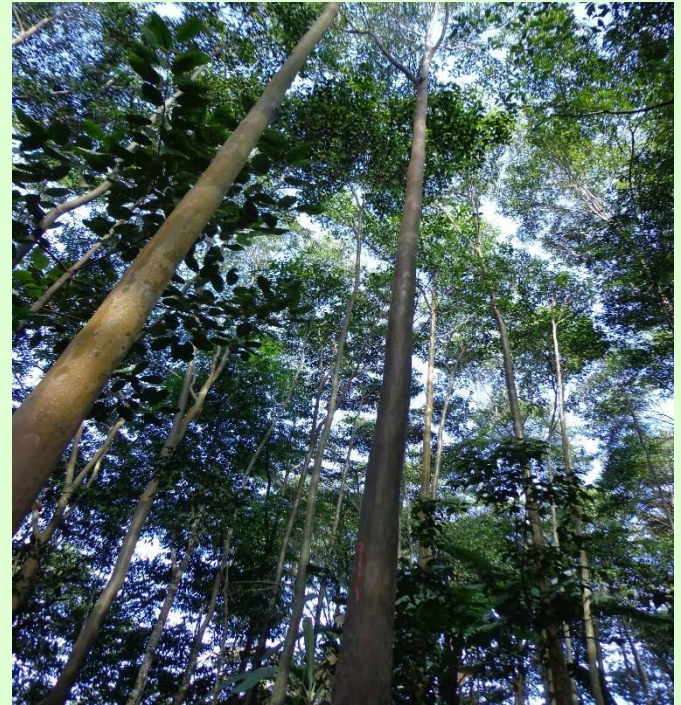
- Aporte FINCyT/FIDECOM: S/. 269,269.32
- Aporte REFORESTA: S/. 188,304.68 (71% es monetario)
- Aporte IIAP: S/. 46,543.20 (100% es No monetario)



## 2. HIPÓTESIS

La innovación tecnológica del proyecto permite obtener material genético selecto proveniente de árboles plus debidamente propagados a escala comercial.

Se obtendrá clones no transgénicos de las especies maderables comerciales con características en volumen y calidad de madera, lo cual mejorará directamente la competitividad forestal.





# 3. OBJETIVOS Y ENTREGABLES

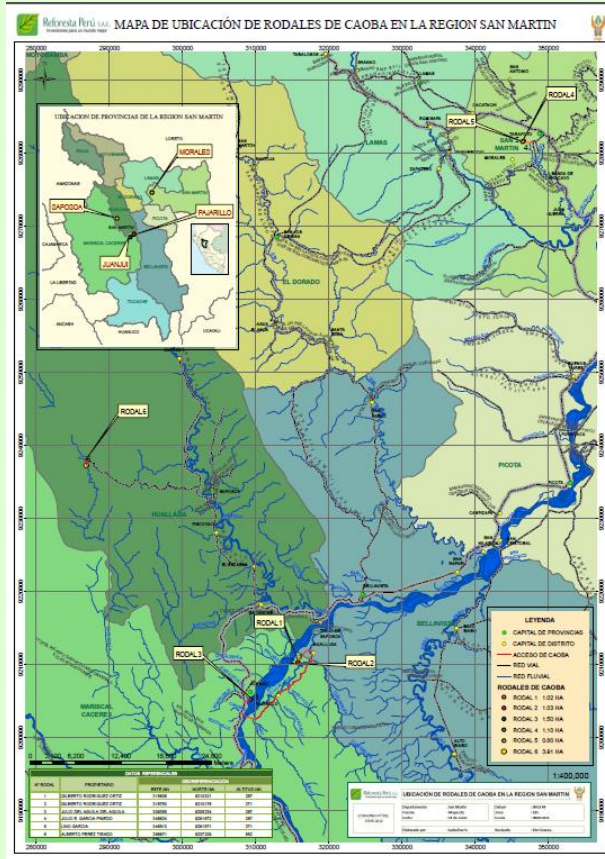
| Propósito (Objetivo General)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Entregables finales                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desarrollo de protocolos para la producción de plantones clonales de siete especies maderables nativas amazónicas: caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> ), cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ), tornillo ( <i>Cedrelinga catenaeformis</i> ), capirona ( <i>Calycophyllum spruceanum</i> ), marupa ( <i>Simarouba amara</i> ), estoraque ( <i>Myroxilon balsamum</i> ), quinilla ( <i>Manilkara bidentata</i> ) en base a semilla vegetativa de árboles plus en la región San Martín. | <b>Un protocolo para la producción de plantones clonales</b> de cada una de las siete especies priorizadas: caoba, cedro, tornillo, capirona, marupa, estoraque, quinilla. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Dos jardines de multiplicación clonal</b> con al menos 100 estaquillas enraizadas de los genotipos superiores de cada una de las siete especies forestales priorizadas. |





# 4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**OBJETIVO 1: Ubicación, identificación y selección de árboles plus de las especies prioritizadas (21 de Abril al 20 de Junio del 2012)**



**Mapa cartográfico de la ubicación de rodales de Caoba en la Región San Martín**

1.1 Elaboración de mapas cartográficos de la ubicación de rodales de las 7 especies en la región San Martín.



**Identificación y señalización de árboles plus Rodales de Capirona - Lamas**

1.2 Se cuenta con al menos 60 árboles identificados por especie maderable prioritizada (caoba, cedro, tornillo, capirona, marupa, estoraque, quinilla). Luego de la identificación se dio inicio a la selección de árboles plus de cada una de las especies prioritizadas.



### 1.3. Marcado, codificado y georeferenciación de árboles plus de las especies forestales

Los arboles plus fueron marcados con pintura fosforescente de color rojo en el fuste, luego se codifico cada árbol y se georeferenció con la ayuda de un GPS.



***Codificado del árbol  
seleccionado en plantación  
agroforestal de 8 años de edad,  
Distrito: Tarapoto, Rodal N°4,  
especie: Caoba, Árbol N°4.***



***Levantamiento de información  
métrica de árboles plus,  
56 cm de DAP***



***Levantamiento de  
información georeferencial  
del árbol plus de cedro***



## **OBJETIVO 2: Inducción de rebrotes en árboles plus en pie para la generación de estaquillas (21 de junio del 2012 al 20 de marzo del 2013)**

### **2.1 Inducción en árboles plus in-situ de las siete especies forestales prioritizadas**

Se realizaron cortes en la base del árbol seleccionado para inducir la producción de rebrotes asimismo se incorporó fertilizante NPK (20-20-20) alrededor de cada árbol seleccionado para permitir una mejor nutrición del árbol.



***Inducción en “V” invertida del árbol plus de caoba***



***Inducción a brote ,corte recto, profundidad de 2 cm, presencia de látex, Rodal N°2, Distrito de Tingo de Ponasa***



## 2.2. Manejo silvicultural de árboles plus donantes:

Se han realizado actividades de la fertilización de limpieza, aclareo, liberación, fertilización, inducción hormonal en campo en los árboles plus



***Aplicación de NPK alrededor del árbol seleccionado de Capirona***



***Podas de ramas en árbol seleccionado de Caoba con la ayuda de la tijera telescópica***



***Aplicación de hormona citoquinina en el suelo cerca a la base del árbol de estoraque, para propiciar el desarrollo radicular***





***Rebrote en  
tocón  
extraído del  
árbol de  
Quinilla***



***Evaluaciones de rebrotes en árboles seleccionados***

***Rebrote en  
tocón cortado  
del árbol de  
Capirona***





### 2.3. Manejo de rebrotes de los árboles plus donantes en campo

Se han realizado las labores culturales de fertilización de los árboles plus, podas, aclareo, limpieza, aplicación de insecticidas, aplicación de hormona citoquinina.

Se continuó la inducción de los árboles seleccionados utilizando diferentes metodologías.

#### *Árboles seleccionados en inicio de brote*



**Caoba**



**Capirona**



**Cedro**



## **OBJETIVO 3: Enraizamiento de estaquillas de las especies priorizadas en el módulo de enraizamiento (21 de marzo del 2013 al 20 de junio del 2013)**

### **3.1 Construcción e implementación del módulo de enraizamiento e instalación de cámaras de subirrigación.**

Se construyeron 12 cámaras de subirrigación para el enraizamiento de las estaquillas. Se utilizó un marco de madera forrado con plástico transparente N° 10; en su interior incluye arena media que es utilizado como sustrato estéril, agua y piedra como sistema de irrigación de circulación de agua. La capacidad de las cámaras de subirrigación es de 150-180 estaquillas por cámara.



**Construcción de piso de cemento para las cámaras**



**Colocación de cámaras en vivero**



### 3.2 Cosecha de rebrotes en campo y traslado para la generación de estaquillas.

Consistió en salidas en el horario de 6am-9am. Se procedió a cortar los brotes de 30 cm de longitud, luego de acondicionarlos en papel periódico o papel bulky, se depositaron en las cajas de tecnopor.

Finalmente se añadió cubos de hielo para mantener la turgencia de los brotes ya que podría dañar el material al regresar a la ciudad de Tarapoto.





### 3.3 Preparación de estaquillas por especie forestal maderable priorizada.

Esta actividad consistió en realizar un corte por encima de cada nudo de acuerdo a los niveles requeridos por especie. Por ejemplo en el caso del Cedro se realiza un corte a los 8 cm y que cuenten con 2 a 4 foliolos mientras que para la especie Capirona, se cortó a una longitud de 8 cm dejándole sólo una media hoja .



**Preparacion de estaquilla  
de caoba**



**Corte de estaquilla para  
desinfección con fungicida**



**Estacas preparadas de Marupa  
listas para aplicación hormonal**



### 3.4 Tratamiento hormonal en la base de las estaquillas con auxinas sintéticas.

Esta actividad consistió que una vez preparadas las estaquillas, se aplicó la hormona AIB (Ácido Indol-3-Butírico) diluido con alcohol en la base de las estaquillas. La dosis varió por cada especie de acuerdo a los requerimientos.

Cedro y Capirona: 3000 ppm

Estoraque: 6000 ppm

Tornillo: 4000 ppm

Caoba: 8000 ppm

Marupa: 8000 ppm

Quinilla: 4000 ppm.



**Secado de la base de la estaca previo a aplicación de AIB**



**Aplicación de hormona AIB**



**Tratamiento hormonal en diferentes dosis**



### 3.5 Siembra de las estaquillas en las cámaras de subirrigación.

Se realizaron hoyos de 2.5 cm con una separación de 10 cm. Las estaquillas untadas con hormonas fueron presionadas suavemente para que quedaran fijas, se asignó una etiqueta a cada bloque de tratamiento con información relevante. Luego se procedió con riego liviano para posteriormente cerrar las cámaras.



**Capirona**



**Marupa**



**Tornillo**



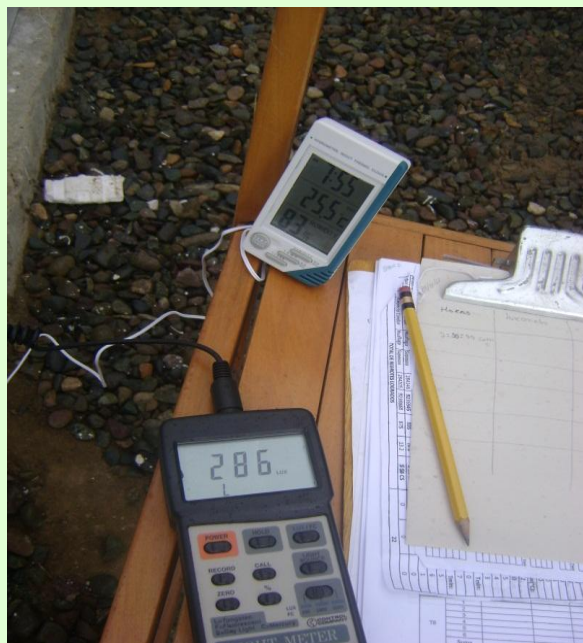


### 3.6 Manejo de las cámaras de subirrigación en el proceso de enraizamiento de las especies priorizadas.

Se realizan revisiones diarias para monitorear las estaquillas establecidas además del riego y control fitosanitario. Cada vez que se abría dichas cámaras, se aplicó riego liviano.



**Limpieza de cámaras de  
subirrigación  
Retiro de hojas caídas y  
estaquillas para evitar aparición  
de hongos**



**Termohigrometro y luxómetro**



**Aplicación de agua**





**Microtúneles**



**Formación del jardín clonal de capirona**



# ENRAIZAMIENTO DE REBROTES



**Cedro**



**Tornillo**



**Quinilla**



## 5. IMPACTOS EMPRESARIALES

Las fincas forestales y agroforestales con plantones clonales producirán 60% más de volumen de madera en comparación con los plantones de semilla botánica, generando riqueza para miles de productores en la Amazonía.

El proyecto contribuye a la competitividad del negocio de las plantaciones forestales comerciales y/o industriales y a la inversión de nuevas plantaciones modernas para el suministro de madera de alta calidad a la industria de valor agregado.





## 6. IMPACTO SOCIAL

La Amazonía peruana, el IIAP y Reforesta Perú SAC contarán con un equipo técnico especializado en alta tecnología para producir plantones clonales de las especies prioritizadas.





# **VISIÓN A FUTURO: PLANTACIÓN FORESTAL CON TECNOLOGÍAS EFICIENTES**







**¡GRACIAS!**

**Web: [www.reforestaperu.com.pe](http://www.reforestaperu.com.pe)**  
**E-mail: [etoledo@reforestaperu.com.pe](mailto:etoledo@reforestaperu.com.pe)**