



El Programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina (Programa MFS) tiene como fin lograr una mayor contribución de los recursos forestales al desarrollo sostenible de la región andina. Su propósito es probar e introducir innovaciones dirigidas a la eliminación de cuellos de botella que impiden el desarrollo del sector forestal en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Para ello, entre 2011 y 2015, gracias a un convenio entre el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Programa MFS implementó, junto con socios del sector público, privado y de la sociedad civil, un portafolio de 24 proyectos piloto y estudios de factibilidad en cuatro temas: i) mecanismos de retribución por servicios ambientales para la mitigación del cambio climático; ii) mecanismos de retribución por servicios ambientales para agua y restauración; iii) valor agregado de productos forestales sostenibles; iv) manejo forestal comunitario y gestión sostenible. Las 24 iniciativas desarrolladas por el Programa MFS concluyeron a finales del 2014; en el 2015 se inició la fase de transferencia de resultados para promover la sostenibilidad, escalamiento y replicación de las innovaciones promisorias en los países andinos.

En el contexto del Programa MFS, se entiende por ‘innovación’ la introducción o adaptación de una nueva combinación de conocimientos organizados en la forma de metodologías, productos, procesos, prácticas o enfoques nuevos en la región Andina, con el objetivo de mejorar el desarrollo forestal y atenuar uno o más cuellos de botella del sector. Con el fin de clarificar las evidencias de viabilidad y sostenibilidad de cada una de las innovaciones, se generó la presente ficha resumen en la cual se sistematizan, analizan e interpretan los resultados generados en lo técnico, financiero/social, institucional y ambiental. Además, se consideran objetivos transversales como equidad de género, reducción de la desigualdad y sostenibilidad climática.

Nombre de la innovación	Tecnología de plantaciones forestales con fines comerciales que permiten mejorar la productividad de las especies, asegurando empleo y recuperando áreas degradadas de la Amazonía peruana		
Entidad desarrolladora	Reforesta	Entidad socia	Backus - Cervecería San Juan S.A.
País	Perú	Región: Ucayali	
Fechas	Inicio: 10 septiembre 2012		Cierre: 15 diciembre 2014
Financiamiento	Total: US\$592.788	Monto financiado por MFS: US\$240.250	Contrapartida: US\$352.538
Grupo meta directo	Total: 1092 profesionales, productores, estudiantes	Hombres: 644	Mujeres : 448
Cuello de botella al desarrollo forestal que busca atenuar	Falta de tecnología para plantaciones forestales en tierras degradadas		

Tipo de ficha: técnica
Tipo de iniciativa: proyecto piloto
Fecha de elaboración: abril 2015

Tema	Valor agregado de productos forestales sostenibles
Descripción de la innovación	La innovación consistió en el desarrollo paquetes tecnológicos para el manejo de plantaciones forestales en áreas degradadas de la Amazonía peruana, departamento de Ucayali. Se buscaba atender el cuello de botella referente a la falta de tecnología para plantaciones forestales en tierras degradadas. El proceso se inició con la prueba de prácticas de manejo silvicultural para cinco especies de valor comercial: topa (<i>Ochroma pyramidale</i>), bolaina (<i>Guazuma crinita</i>), pashaco (<i>Macrolobium acaciaefolium</i>), capirona (<i>Calycophyllum spruceanum</i>) y teca (<i>Tectona grandis</i>). Asimismo, la innovación buscaba contribuir a la formación de recursos humanos a nivel universitario y a la difusión de conocimientos a pobladores locales sobre manejo de plantaciones forestales en la región de Ucayali.
Relevancia	<p>En los últimos 50 años, la deforestación de la Amazonía peruana ha alcanzado unos 9 mill. ha. Según el Ministerio de Medio Ambiente del Perú, la deforestación en la Amazonía entre 2009 y 2011 fue de 105.975 ha/año, como resultado de la minería y de procesos de desarrollo asociados a proyectos de infraestructura vial. Con una tasa de deforestación de 16.342 ha/año en el período 2009-2011, la región de Ucayali es uno de los principales puntos de deforestación del país (MINAM 2012¹). Estas áreas están en proceso de degradación por la pérdida de calidad del suelo causada por el manejo inadecuado, los constantes incendios, el pastoreo y otras perturbaciones antrópicas.</p> <p>Las plantaciones forestales en tierras degradadas tienen generalmente muy baja calidad y bajo incremento medio anual por la baja fertilidad, alta compactación y mal drenaje de los suelos. Esto se debe a una combinación de factores ambientales como clima, suelo, pendiente, relieve y elevación. Tales factores determinan la especie forestal que puede crecer allí, cuán rápido y qué tan bien lo puede hacer (de Camino 2013²). Para generar altos volúmenes de madera de calidad y obtener un retorno a la inversión en plantaciones forestales se requiere, en primera instancia, de buenas condiciones de sitio (combinación de factores bióticos y abióticos).</p> <p>En este contexto, Reforesta Perú S.A.C. en alianza con la Fundación Backus - Cervecería San Juan S.A. y la Universidad Nacional de Ucayali asumieron el reto de diseñar y probar un paquete tecnológico para la recuperación de tierras degradadas, con el establecimiento plantaciones forestales de diferentes especies con fines comerciales y/o industriales.</p>
Sistematización	Diseño del paquete tecnológico para el manejo de plantaciones³ . Se realizaron las siguientes prácticas en el marco del plan de establecimiento y manejo forestal para especies de interés: 1) estudios de microzonificación para definir la calidad de sitio; 2) producción y uso de semillas y plántones de viveros o huertos semilleros con material genético mejorado; 3) uso de sustrato mejorado (casarilla de arroz semicarbonizada, fibra de coco y compost cervecero); 4) producción de plántones en tubetes; 5) preparación del terreno (limpieza, aplicación de herbicidas y calcáreos para revertir la acidez del suelo, pasada de rastra para favorecer la descompactación, subsolado y construcción de camellón

¹ Ministerio de Medio Ambiente del Perú. 2012. Cuantificación de los cambios de cobertura de bosque a no bosque por deforestación en el ámbito de la Amazonía peruana periodo 2009-2010-2011. Memoria Técnica. Lima, Perú.

² De Camino, R. 2013. Las plantaciones de teca en América Latina: mitos y realidades. Turrialba, C.R., CATIE. 392 p. (Serie técnica. Informe técnico no. 397).

³ El costo aproximado de las tecnologías desarrolladas en la instalación y manejo de plantaciones forestales fue de US\$334.290 que incluyen mano de obra, insumos, maquinaria y equipo, estudios.

	<p>para mejorar la estructura e infiltración del agua); 6) aplicación de gel hidratante para evitar deshidratación de las plántulas en los primeros seis meses; 7) fertilización base para favorecer el desarrollo y vigor de la planta (dolomita); 8) control de malezas de forma manual, semi-mecanizado, mecanizado, químico y con cobertura de leguminosas de rápido crecimiento; 9) control de plagas; 10) control y prevención de incendios; 11) manejo de la plantación con podas y raleos.</p> <p>Durante el diseño del paquete tecnológico se contó con la colaboración de productores, técnicos de Reforesta y de la Universidad Nacional de Ucayali y la Universidad Nacional Agraria La Molina.</p> <p> Con el paquete “tecnología de plantaciones forestales con fines comerciales” se buscó sensibilizar a productores y técnicos a nivel local.</p> <p>Implementación del paquete tecnológico en parcelas forestales. Se establecieron 28 ha en campo, en donde se realizaron todas las prácticas del paquete tecnológico, y 12 ha bajo prácticas tecnológicas convencionales⁴. En los dos sitios se manejó una densidad de siembra de 1111 plantas por hectárea. Las especies utilizadas fueron capirona, pashaco, bolaina blanca, topa y teca.</p> <p>Generación y fortalecimiento de capacidades. Hubo sesiones de capacitación y sensibilización con pobladores locales y de comunidades aledañas mediante visitas a las áreas plantadas. Se contó con la participación de estudiantes y docentes, comunidades nativas, productores cacateros, profesionales y técnicos y productores forestales y empresarios. Además, se financiaron tesis de investigación a nivel de pregrado en los siguientes temas: efecto de <i>Canavalia ensiformis</i> en la recuperación de suelos y crecimiento inicial de bolaina; evaluación de fauna; propiedades físico-mecánicas de <i>Eucalyptus urograndis</i>; efectos del sustrato en la producción de plántones de capirona.</p>
<p>Resultados (viabilidad)</p>	<p>En lo técnico: se construyó un vivero con capacidad para la producción de plántones de alta calidad genética y fisiológica, en el cual se han establecido módulos de microtúneles y cámaras de subirrigación. La capacidad instalada del vivero es de 80.000 plántones por actividad de producción, con replicaciones tres veces al año.</p> <p>En el proceso de capacitación/sensibilización por medio de talleres, visitas y recorridos de campo participaron, principalmente, estudiantes y docentes de universidades locales. Con el fin de cubrir vacíos de información, se firmaron convenios para cuatro estudios de tesis de grado que convocaron a estudiantes de la Universidad Nacional de Ucayali y la Universidad Nacional Agraria La Molina. Los primeros resultados se obtuvieron a los 19-21 meses en las parcelas de plantación establecidas (Cuadro 1).</p> <p>Los resultados de crecimiento detallados fueron similares a los obtenidos en otras experiencias por periodos de 2 a 3 años y cuyos propósitos eran, también,</p>

⁴ 1) Material genético semilla con o sin certificación; 2) reproducción de plántones en bolsas de polietileno y sustrato con insumos locales; 3) limpieza manual de terreno (roza, tumba, picachao y quema); 4) apertura manual de hoyos en preparación de terreno; 5) siembra manual; 6) control de malezas semi mecanizado y manual (macheteo, coroneo); 7) manejo (podas esporádicas, control químico de plagas, prevención de incendios con fajas cortafuego).

mejorar las condiciones del sitio para generar un buen desarrollo de la teca (Montero 1995, Torres et ál. 1993, Bheemaiah 2004, Koppad y Rao 2005)⁵. Asimismo, estos resultados corresponden y/o son los esperados de una especie que crece en sitios donde los requerimientos de suelo y clima son similares a los de su hábitat natural (Muñoz et al. 2009)⁶.

Cuadro 1. Respuesta de cinco especies forestales a los 19-21 meses de establecidas en plantación

Resultados *	Plantación con innovación tecnológica		Plantación con tecnología convencional	
	Sobrevivencia (%)	Teca	88	Teca
	Bolaina	98	Bolaina	28
	Pashaco	96	Pashaco	76
	Capirona	90	Capirona	35
	Topa	95	Topa	76
Altura (m)	Teca	6,23	Teca	1,36
	Bolaina	6,85	Bolaina	0,86
	Pashaco	6,25	Pashaco	1,57
	Capirona	3,97	Capirona	0,74
	Topa	8,98	Topa	3,60
Diámetro (cm)	Teca	6,05	Teca	2,86
	Bolaina	7,95	Bolaina	1,54
	Pashaco	7,34	Pashaco	2,68
	Capirona	3,98	Capirona	1,60
	Topa	9,72	Topa	4,53

*Edad: teca y capirona 19 meses; bolaina y pashaco 20 meses; topa 21 meses.

Sin embargo, hay dos aspectos de gran importancia que deben ser considerados antes de utilizar estos resultados de crecimiento para la toma de cualquier decisión. i) Se debe tener presente que muchas especies presentan crecimientos rápidos en los primeros años, como respuesta a una mejora en las condiciones del sitio y/o por estar en un sitio con requerimientos similares a los de su hábitat natural. Esta fase de crecimiento rápido puede ser seguida por una fase de crecimiento lento. Esta tendencia se corrobora con datos más homogéneos que pueden encontrarse en Minga⁷ y/o en estudios de especies forestales de rápido

⁵ Montero, M. 1995. Dinámica de crecimiento de teca (*Tectona grandis*) bajo fertilización en El Limón de Chupampa, Herrera, Panamá. In Seminario Técnico sobre Fertilización Forestal (Memoria. Santiago, Veraguas, Panamá, 3 jul. 1995). Catie/Inrenare. p. 17-29.

Torres, S; Márquez, O; Hernández, R; Franco, W. 1993. Respuesta inicial de crecimiento a la fosforita en teca en los Llanos Occidentales de Venezuela. Turrialba 43(2):113-118.

Bheemaiah, G. 2004. Effect of irrigation and fertilizer application on growth of teak (*Tectona grandis*) in semi-arid regions. Indian Forester 130(11):1311-1315.

Koppad, AG; Rao, RV. 2005. Effect of moisture conservation methods and fertilizers on nutrient uptake in two-year-old teak (*Tectona grandis*) plantation. In Bath, KM; Nair, KKN; Bath, KV; Muralidharam, EM; Sharma, JK. (Eds.). Quality timber products of teak from sustainable forest management. International Conference (Proceedings. Peechi, India, 2-5 Dec. 2003). p. 206-211.

⁶ Muñoz Flores, H; Coria Ávalos, VM; García Sánchez, J; Balam Che, M. 2009. Evaluación de una plantación de tres especies tropicales de rápido crecimiento en Nuevo Urecho, Michoacán. En Rev. Cien. For. Mex. 34(106): 61-87. En Michoacán, México, se evaluó el crecimiento en altura, diámetro y supervivencia de tres especies forestales (*Tectona grandis*, *Acrocarpus fraxinifolius* y *Gmelina arborea*) en las condiciones edafoclimáticas del sitio (suelo vertisol crómico, clima cálido subhúmedo, pendiente de 3% y altitud de 514 m, con preparación previa del terreno y riegos auxiliares durante la época más seca). Los resultados evidenciaron diferencias significativas en altura y diámetro entre las especies; G. arborea fue la más sobresaliente (6,82 m de altura, 10,81 cm dap y 94,96% de supervivencia) debido a que los requerimientos climáticos son similares a los de su hábitat natural. El desarrollo de melina se le atribuyó a las características fisiológicas y genéticas de la especie que le permitieron tener una respuesta favorable en un medio adecuado.

⁷ Base de datos de crecimiento de especies forestales tropicales que contiene más de 5000 registros de crecimiento para más de 340 especies forestales.

	<p>y muy rápido crecimiento (Chávez y Fonseca 1991, Ladrach 2009 citado por de Camino 2013).</p> <p>ii) El análisis de resultados a partir de un diseño experimental es válido para comparar el crecimiento entre especies forestales, pero utilizar esta información en la toma de decisiones es arriesgado, ya que se parte de supuestos que podrían no ser del todo ciertos. Para aseverar que la respuesta de una especie forestal -en crecimiento u otra variable- se debe a los métodos, técnicas o tratamientos implementados, es primordial emplear un modelo estadístico que genere información comprobable sobre los resultados obtenidos. Obviamente, se parte del supuesto de que se usó el diseño experimental más ajustado a los objetivos o hipótesis formuladas y a las variables involucradas. En el caso de la innovación, no hay evidencias de que se haya aplicado un diseño estadístico.</p> <p>En lo financiero: la evaluación de la rentabilidad financiera de una plantación forestal es fundamental para disponer de elementos al decidir acerca de una inversión. No obstante, no se ha logrado obtener información que permita realizar un análisis financiero que demuestre las bondades de las tecnologías en proceso de prueba. Uno de los aspectos que limitó el análisis es el hecho de que, al ser implementada por una empresa con fines de lucro, no ha sido posible disponer de la información financiera (costos y otros parámetros con proyecciones para los ciclos de corta).</p> <p>En lo social: Los participantes en las acciones de capacitación provinieron de siete distritos de la región de Ucayali (Callería, Manantay, Yarinacocha, Campo Verde y Nueva Requena, provincia de Coronel Portillo y Curimaná e Irazola, provincia de Padre Abad). Se trató de profesionales y estudiantes de universidades, empresarios locales, productores de cacao y pobladores en general. El 32% de los participantes fueron mujeres. Con estas actividades se buscaba sensibilizar y difundir la importancia y beneficios de las plantaciones forestales.</p> <p>Se firmaron ocho convenios para el diseño e implementación del paquete tecnológico, entre las siguientes organizaciones: Universidad Nacional de Ucayali, Instituto Tecnológico Público Suiza, comunidad nativa San Francisco de Yarinacocha, Asociación de Cacaoteros Tecnificados de Padre Abad, Comité con Desarrollo al Futuro de Curimaná, Cooperativa Agraria de Cacaoteros Campos Verdes, Colegio de Ingenieros del Perú y Asociación de Productores Forestales de Ucayali. Con estos convenios se establecieron 2,7 ha de plantaciones con el fin de facilitar el proceso de generación de capacidades y sensibilización bajo el sistema se aprender-haciendo. Las parcelas demostrativas y de prueba se establecieron en la comunidad nativa de San Francisco, con productores cacaoteros de Curimaná, San Alejandro y Nueva Requena y con estudiantes del Instituto Tecnológico Suiza y la Universidad Nacional de Ucayali. Esas parcelas sirvieron también como medio de difusión local.</p> <p>La comunidad nativa de San Francisco está conformada por el grupo indígena shipibo-conibo más grande de la región; el convenio firmado con ellos ayudó a generar confianza con la comunidad. A modo de prueba, se estableció media hectárea de plantación forestal; la información del paquete tecnológico se tradujo al lenguaje shipibo.</p>
--	--

	<p> Más de mil personas participaron en las 16 actividades de capacitación, sensibilización y difusión, las cuales tuvieron una duración de uno o dos días.</p> <p>En lo institucional: se generaron alianzas estratégicas para impulsar el establecimiento de plantaciones forestales en la región de Ucayali. Una de ellas entre el Grupo Backus (Cervecería San Juan S.A.) y Reforesta Perú, con el interés de generar información técnica sobre el desarrollo del paquete tecnológico en el establecimiento de plantaciones forestales en suelos degradados y replicar la experiencia en otras áreas. Otra alianza entre Reforesta Perú y la Universidad Nacional de Ucayali, para diseñar y desarrollar a futuro, diplomados y especializaciones en plantaciones forestales, como primer paso en la construcción de alianzas de más largo plazo.</p> <p>En lo ambiental: las 40 hectáreas de plantaciones forestales han favorecido la presencia y permanencia de biota local, principalmente si se compara con el uso agrícola o degradado de áreas similares en la región. La evaluación de fauna en el área de las plantaciones –por medio de tesis- evidenció la presencia de nueve especies de aves, seis de mamíferos y cinco de reptiles.</p> <p>Se planteó un beneficio adicional por captura de carbono; sin embargo, al finalizar la prueba de la innovación (fines del 2014), esta actividad se encontraba aun en fase de definición.</p> <p>Objetivos transversales: durante las actividades de capacitación se generaron espacios lúdicos para los hijos e hijas de las mujeres nativas, con el objetivo de mejorar la atención y comprensión de las comunidades sobre el tema de plantaciones.</p> <p>En cuanto al tema de equidad de género, dos de los cuatro estudiantes apoyados para la elaboración de tesis de investigación a nivel de pregrado fueron mujeres. Una de ellas realizó su investigación en fauna silvestre presente en plantaciones forestales, y la otra en el uso de sustratos en viveros de plantaciones forestales. Además se realizaron dos talleres de equidad de género en los cuales se buscó analizar el rol y promoción de la familia en las actividades productivas y económicas.</p>
<p>Sostenibilidad</p>	<p>Elementos que posibilitan la sostenibilidad y el escalamiento</p> <p>La innovación permitió probar diferentes técnicas para el establecimiento y manejo de plantaciones en suelos degradados. Con ello se ha empezado a generar conocimiento sobre prácticas de manejo forestal. Asimismo, se han fortalecido las capacidades locales en cuanto al uso de tecnologías para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales junto con universidades, productores y profesionales Este es un elemento favorable para mejorar la oferta de personal técnico que brinde servicios de asistencia técnica en la región. También se han fortalecido las capacidades de desarrollo, principalmente con las universidades; a mediano y largo plazo se espera que esta fortaleza contribuya al diseño y desarrollo de una agenda de investigación y transferencia de tecnologías a los productores y empresarios forestales. De particular importancia en la región son los temas de mejoramiento genético (abastecimiento y evaluación de material genético de diversas especies) y manejo silvicultural (nutrición, podas, entresacas).</p>

	<p>Elementos que limitan la sostenibilidad y escalamiento</p> <p>Pese a que ya se tienen algunos resultados, todavía es muy temprano como para extrapolar, proyectar y tomar decisiones a partir de los datos generados porque el periodo de evaluación es todavía muy corto (menos de dos años). Es probable que a lo largo de los años, las tendencias en el crecimiento cambien debido al crecimiento asintótico de las especies, que deberá reflejarse en las proyecciones de madera y en los análisis económicos.</p> <p>En esta etapa inicial, el establecimiento de las 40 hectáreas de plantación y las mediciones realizadas permitieron identificar y evidenciar las diferencias entre el paquete tecnológico diseñado y el tradicional. Se debe tener mucha prudencia con la extrapolación de estos resultados, ya que solamente reflejan condiciones particulares y puntuales dentro del periodo evaluado. A largo plazo será necesario hacer análisis estadísticos (diseños experimentales) que permitan aislar posibles fuentes de error. Los resultados que se obtengan, mejor sustentados y confiables, sí serán útiles en la toma de decisiones.</p> <p>Es necesario desarrollar un análisis financiero para cada especie, que considere y detalle la información primaria y secundaria utilizada, así como los supuestos con los que se analiza la rentabilidad de la actividad. Los supuestos técnicos, financieros y de costos deben ser lo más reales posibles, ya que la rentabilidad puede verse afectada por diversas condiciones (superficie/escala, posibilidad y grado de mecanización, propiedad o alquiler de equipos, insumos, producto final, costo de oportunidad de la mano de obra), que deben ser consideradas y analizadas con cuidado y sus resultados, ofrecidos al público. Ello es de particular importancia para concluir, recomendar y promover inversiones en el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.</p>
<p>Contacto</p>	<p>Enrique Toledo, gerente general de Reforesta Perú etoledo@reforestaperu.com.pe</p> <p>Backus http://backus.com.pe/</p>