





ECOANDES

 NATURALEZA Y CULTURA INTERNACIONAL	SERFOR Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre	 Piura Región
 CONDESAN Consejo para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina		 PERÚ Ministerio del Ambiente

PROPUESTA

DISEÑO DE PILOTOS DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS EN LA REGIÓN PIURA, PROVINCIAS DE AYABACA Y HUANCABAMBA

Autores:

Zaira Gallardo Torres
Lidio López Callejas
Pedro García Rodríguez
Suzetti Ramírez Medina
Walter Humberto Zelada Feria

Naturaleza y Cultura Internacional - NCI

Revisión

Alberto Mamani Cahuana
SERFOR

CONDESAN

Enero 2017

Con el apoyo de:



Naturaleza y Cultura Internacional

Calle Los Tulipanes Mz. C1 – lote 21, Urb.
Santa María del Pinar. Piura.
Piura – Perú
Teléfono: +51 73 333694
www.naturalezaycultura.org

Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina - CONDESAN

Oficina en Lima-Perú: Av. La Molina 1895 Lima 12 Tel. +51 1 618 9400	Oficina en Quito-Ecuador: Germán Alemán E12-123 y Carlos Arroyo del Río Tel. +593 2 2248491
---	--

condesan@condesan.org
www.condesan.org

Gobierno Regional de Piura

Av. San Ramón S/N Urb. San Eduardo - El Chipe
Piura – Perú
Teléfono: 51 073 284600
www.regionpiura.gob.pe

Ministerio de Ambiente del Perú

Av. Javier Prado Oeste 1440
Código Postal:
Piura – Perú
511 6116000
www.minam.gob.pe

Autores: Zaira Gallardo¹, Lidio López², Pedro García¹ y Suzetti Ramírez¹

¹ Naturaleza y Cultura Internacional - pgarcia2304@hotmail.com / suzettij@gmail.com

² Consultora independiente - lopez@mendoza-conicet.gov.ar

Equipo de apoyo y seguimiento:

Alberto Mamani – SERFOR
Rossana Proaño – CONDESAN
Andrea Terán – CONDESAN
Paul Viñas – NCI

Favor citar este documento de la siguiente forma:

Gallardo, Z; López, L; García, P y S. Ramírez. 2017. Diseño de pilotos de recuperación de áreas degradadas en la región Piura, provincias de Ayabaca y Huancabamba. Proyecto EcoAndes / Naturaleza y Cultura Internacional, CONDESAN/ GORE Piura / MINAM. Piura

Este estudio fue desarrollado en el marco del Proyecto EcoAndes, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y ejecutado por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) en Ecuador y Perú. Dentro del Sitio de Intervención PIURA, el Proyecto EcoAndes mantiene un asocio con Naturaleza y Cultura Internacional como implementador de las actividades.

Contenido

Introducción	2
1. Contexto actual de los sitios piloto identificados	5
2. Objetivo de la propuesta de diseños	7
3. Propuesta de diseños de recuperación de áreas degradadas	7
3.1. Ubicación y extensión	7
3.2. Caracterización de los sitios piloto identificados	8
3.2.1. Caracterización de los sitios de referencia	9
3.2.2. Caracterización de los sitios a intervenir	11
4. Indicaciones generales para raleos, podas y cobertura	27
5. Indicaciones generales para plantaciones	28
6. Propuesta de Diseño Experimental del Monitoreo	32
6.1. Unidad muestral	32
6.2. Fichas de indicadores	33

INTRODUCCIÓN

Dentro del marco normativo de Perú existen algunas leyes donde se promueve temas de restauración y recuperación de áreas en Perú, tales como la Política Nacional Forestal, el Decreto Supremo N°007-2013 del Ministerio de Agricultura y Riego, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre y el Reglamento para la Gestión Forestal, en el marco de los cuales el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, viene desarrollando diferentes experiencias de Recuperación de Áreas Degradadas – RAD, tanto en Costa, Sierra y Selva.

Por otro lado, en el marco de la Iniciativa 20X20, esfuerzo iniciado por los países para restaurar 20 millones de hectáreas en América Latina, antes del 2020, el Perú tienen un compromiso asumido de 3.2 millones de hectáreas, de las cuales 1.2 millones corresponden a restaurar tierras degradadas propiamente dichas, en este marco y considerando el contexto, experiencias y oportunidades de RAD en Perú el estado toma la decisión de elaborar una herramienta programática de carácter nacional para la Recuperación de Áreas Degradadas (PNRAD), el cual vienen siendo conducido por el SERFOR.

Por otro lado desde el PNRAD se ha definido Restauración Ecológica como “Proceso inducido por el hombre mediante el cual se busca ayudar al restablecimiento de un ecosistema degradado, dañado o destruido. “La restauración trata de retornar un ecosistema a su trayectoria histórica” (D.S. N°018-2015-MINAGRI) y Recuperación de Áreas Degradadas como “Procesos que se desarrollan en tierras degradadas para incrementar y/o restablecer funciones del ecosistema para la provisión de bienes y servicios, con la finalidad de generar beneficios económicos, sociales y ambientales” (GRUPO RAD - SERFOR). Así mismo desde el PNRAD, se han venido promoviendo sitios piloto cuya experiencia contribuyan para la elaboración del PNRAD y sus instrumentos.

Con base en esto y en el marco del Proyecto EcoAndes -Multiplicando los beneficios ambientales y sociales proveídos por la biodiversidad y los reservorios de carbono de los ecosistemas Alto Andinos-, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y ejecutado por el Consorcio para el Desarrollo de la Ecorregión –Andina – CONDESAN y Naturaleza y Cultura Internacional – NCI, es que se ha considerado Piura como uno de los sitios piloto de Recuperación de Áreas Degradadas que se espera contribuya al PNRAD, siendo este un sitio de intervención del mencionado proyecto.

Para la intervención en Piura se priorizó trabajar con la especie *Caesalpinia spinosa* “taya” o “tara”, la cual es una de las especies forestales nativas más importantes existentes en el Perú, no solo por ser una fuente natural de taninos, y otros derivados de uso en la industria, medicina y artesanía, sino también por tener múltiples beneficios ambientales y además por ser un recurso natural que genera ingresos económicos a numerosas familias rurales de nuestro país.

La tara actualmente en las Provincias de Ayabaca y Huancabamba viene siendo aprovechada bajo diversos usos, destacando las siguientes¹:

Relictos naturales: Estos relictos los encontramos en Ayabaca y Huancabamba, donde se aprovechan los frutos de la tara para generar ingresos a las familias locales. En algunos de estos relictos se vienen realizando prácticas de manejo como podas sanitarias y de formación, control del estrato herbáceo y arbustivo y la limpieza de bromelias.

Sistemas agroforestales: Solamente se presentan en la Provincia de Huancabamba y la tara se encuentra asociada con cultivos agrícolas como el café y algunos cultivos de pan llevar como yuca, frijol, entre otros.

Plantaciones: Se ubican con más frecuencia en Huancabamba, las prácticas que se realizan en estas áreas son podas, limpieza del estrato herbáceo, uso de enmiendas orgánicas (guano de corral, guano de isla, bioles) y foliares.

Cercos vivos: También la tara es utilizada para el establecimiento de cercos vivos y los podemos encontrar en Ayabaca y Huancabamba

El presente documento constituye una propuesta para desarrollar pilotos de Recuperación de Áreas Degradadas en la Región Piura, específicamente en en las Provincias de Ayabaca y Huancabamba. El trabajo se sustenta en el Diagnóstico de distribución y manejo de tara en las provincias de Ayabaca y Huancabamba, estudio realizado anteriormente que permitió determinar los sitios de intervención.

¹ Diagnóstico sobre la distribución y manejo de tara (*Caesalpinia spinosa*) en las Provincias de Ayabaca y Huancabamba, región Piura”

Los sitios pilotos de intervención fueron elegidos en base a la caracterización de la distribución y manejo de la tara en estas dos provincias, identificándose cuatro tipos de categorías de uso: (1) Relictos naturales de tara con aprovechamiento; (2) relictos naturales de tara con transformación a SAF o monocultivos; (3) sistemas agroforestales con tara; y (4) plantaciones de tara.

1. CONTEXTO ACTUAL DE LOS SITIOS PILOTO IDENTIFICADOS

Cada propiedad identificada presenta su propia particularidad y difieren una de la otra en cuanto al estado actual de degradación en el que se encuentran, además de esto existen condiciones de tipo económicas, culturales en la zona tanto de Ayabaca como de Huancabamba que condicionan la intervención en cuanto a acciones de recuperación que se propongan, entre estas encontramos:

a) La tara tiene potencial de contribución en la economía familiar

La tara es una especie que contribuye en los ingresos económicos de las familias a través de la venta de frutos y semilla, por lo tanto, es apreciada por los pobladores como una especie económicamente rentable más que por los beneficios ambientales que pueda generar, por lo que el proyecto debe evidenciar el vínculo ambiental con el sistema productivo, para que la intervención resulte atractiva al actor local.

El precio de venta de tara se encuentra alrededor de 2.80 soles, con un precio en chacra de 2.00 soles el kilo, en una hectárea se puede obtener hasta un aproximado de 64 quintales, llegando a un ingreso por hectárea de 6 400.00 soles. En cuanto al costo de producción la inversión que realizan es mínima, la gran mayoría de productores sólo invierten en jornales para recolectar los frutos de tara, pudiendo un jornal recolectar 1 quintal de vainas de tara (50 kg), con un costo de 20.00 soles por jornal, esto hace que el costo de producción sea de 1 280.00 soles por hectárea, siendo el ingreso neto de 5 120.00 soles por hectárea¹.

b) Expectativa de cultivar tara vs conocimiento empírico

Los intereses y disponibilidad del propietario para realizar cambios en el manejo de su área así como la proyección que cada propietario tiene en el tiempo respecto al uso de su predio, juegan un papel importante en las acciones a plantear en la presente propuesta, puesto que

¹ Fichas de recojo de información en campo realizadas para el Diagnóstico de distribución y manejo de tara en las provincias de Ayabaca y Huancabamba.

algunos pobladores cuentan con un conocimiento empírico debido a experiencias locales que ya han desarrollado en el cultivo y manejo de la tara y en algunos casos no muestran apertura para introducir o implementar acciones, por ejemplo algunos se niegan a sembrar otro cultivo como maíz, arveja, etc., en asocio con la tara debido a que aseguran haber observado incremento de plagas por insectos cuando ellos lo realizaron; retiran bromelias que crecen en los árboles de tara debido a que han observado que cuando alguna de las ramas se cubre con esta especie dicha rama se empieza a debilitar hasta secarse.

c) Uso agrícola múltiple de minifundios

Los pobladores de las zonas de intervención manejan minifundios, compartiendo en un mismo predio actividades de agricultura y ganadería, básicamente para subsistencia, con el cultivo de tara, por lo que es difícil realizar propuestas netamente conservacionistas. En este sentido, lo que se busca además con la tara es contribuir con en el mejoramiento de su producción para fines comerciales a través del empleo de buenas prácticas de manejo que contribuyan a la protección de los suelos, la diversidad biológica y la provisión de servicios ecosistémicos.

d) Limitada disponibilidad de agua relacionada a precipitación estacional

Escasa disponibilidad de agua en la zona, la agricultura que se realiza en la zona es de secano, es decir, las actividades que se desarrollan en la zona dependen del agua de lluvia, la cual se presenta sólo durante un periodo de tres a cuatro meses, período que es aprovechado para realizar la siembra de cultivos; en el resto del año el agua escasea, los pobladores que viven en estas zonas, no cuentan con fuentes de agua permanentes ni con infraestructura hidráulica (canales, reservorios, etc.), por lo que la propuesta deberá tomar en cuenta estas condiciones climáticas en la zona.

Estas condiciones han sido consideradas para establecer los modelos de recuperación de áreas degradadas a proponer en cada predio, además de tener en cuenta los siguientes principios de restauración detallados en la Guía sobre Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM)²:

² UICN y WRI (2014). Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). Gland, Suiza: UICN. 125 pp.

- a) Recuperar la funcionalidad del paisaje en las áreas a intervenir para prevenir la erosión y degradación del suelo, la escala a trabajar para la presente propuesta se ajusta a recuperar la funcionalidad del predio.
- b) Tener en cuenta beneficios múltiples: tales como reducción de la erosión, producción de frutos y semillas, mejorar la producción alimentaria, secuestro de carbono.
- c) Aprovechar un conjunto de estrategias viables que van desde la regeneración natural hasta la siembra.
- d) Involucramiento activo de los actores locales en las decisiones con respecto a los objetivos de restauración en su propiedad y los métodos de implementación.
- e) Adaptar las estrategias de recuperación a las condiciones sociales, económicas y ecológicas, de tal manera que complementen y no desplacen los usos actuales de la tierra. Desde el proyecto deberá existir una incidencia sobre buenas prácticas y reducir las prácticas no sostenibles.

2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA DE DISEÑOS DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS EN LA SIERRA DE PIURA

Generar información acerca de la contribución de *Caesalpinea spinosa* “tara” en procesos de recuperación de áreas degradadas a través de la implementación de modelos piloto articulando el enfoque productivo, económico y ambiental, este último dirigido principalmente a la mejora de la funcionalidad de suelos degradados.

3. PROPUESTA DE DISEÑOS DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS EN LA SIERRA DE PIURA

3.1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN DE SITIOS PILOTO:

Para la presente propuesta se han identificado cuatro propiedades. Los sitios son nombrados en todo el documento con el nombre correspondiente a los propietarios. Las tres propiedades correspondientes a Wilson Jiménez, Salome Naucar y Sebastián Febre se encuentran situadas en el Predio de Culcapampa, Provincia y Distrito de Ayabaca y distribuidas a una altitud media de 1895 msnm (Tabla 1). Mientras que la propiedad de Grimaldina Melendres situada en la Comunidad Campesina Huaricancha, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba se encuentra a 2100 msnm.

Cabe mencionar que, en la propiedad de Wilson Jiménez se presentan tres sub sitios identificados, cada uno con diferentes grados de uso tanto en la agricultura como en

ganadería, estos sub sitios son los denominados en el documento como Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada, Wilson Jiménez – Relicto natural monoespecífico de tara manejado (Sitio de referencia) y Wilson Jiménez – Relicto natural de bosque de tara no manejado (Sitio de referencia). La propiedad de Salome Naucar será conocida como relicto natural de bosque de tara no manejado y de Sebastián Febre como monocultivo de tara manejado. En la propiedad de Grimaldina Melendres se presentan dos sub sitios identificados como Grimaldina Melendres – Zona disturbada en proceso de regeneración y Grimaldina Melendres – Relicto natural de bosque de tara manejado (Sitio de referencia). En los sitios de referencia no se implementará ningún diseño, pero si se levantará línea base para que sirvan de control de los indicadores a evaluar.

Tabla 1. Superficie destinada a la recuperación de áreas degradadas por cada propietario.

Propiedades	Área (m)	Área (ha)	Altitud (msnm)
Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada	3721	0.37	1894
Wilson Jiménez – Relicto natural de bosque de tara no manejado * (Sitio de referencia)	7704	0.77	1871
Wilson Jiménez – Relicto natural monoespecífico de tara manejado* (Sitio de referencia)	5811	0.58	1921
Sub total Wilson Jiménez	17236	1.72	1895
Salome Naucar - Relicto natural de bosque de tara no manejado	7445	0.74	1968
Sebastián Febre - Monocultivo de tara manejado	13084	0.66	1795
Grimaldina Melendres – Zona disturbada en proceso de regeneración	8800	0.88	2170
Grimaldina Melendres – Relicto natural de bosque de tara manejado* (Sitio de referencia)	1129	0.11	2170
Total	47694	4.76	1931

*Para el caso de los sitios de referencia no se implementará ningún diseño, pero si se levantará línea base para que sirvan de control de los indicadores a evaluar.

3.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS PILOTO IDENTIFICADOS:

Para tener un panorama general de cómo se encontraban los sitios pilotos identificados, se procedió a la caracterización de cada zona, para lo cual, considerando la reducida extensión superficial casi homogénea que presentan las propiedades, se optó por realizar transectos lineales de 50 x 20 metros, los que fueron ubicados en cada sitio piloto siguiendo un muestreo dirigido.

En cada transecto realizado se recogieron datos de DAP, altura y estado fitosanitario con presencia de plantas parásitas y epífitas³ en el fuste y copa. Se ha observado también perforaciones en el fuste y ramas provocadas por insectos y plagas⁴.

Asimismo se registraron algunas características visuales del estado de cada zona con respecto a la cobertura y estado del suelo. Las especies que se evaluaron en los transectos fueron *Caesalpinia spinosa* 'tara', *Annona cherimola* 'chirimoya' y *Opuntia ficus-indica* 'tuna'.

Es oportuno aclarar que los productores de estos sitios, consideran a los líquenes, bromelias y lianas como una plaga y lo ven como perjudicial para la tara, pues han observado que las ramas que se cubren con estas especies, terminan secándose. Según Colorado (2003), menciona que las especies de los géneros *Tillandsia* y *Puya*, en su sistema radicular albergan hongos patógenos como la *Alternaria sp*, *Pleospora sp*, *Verticillium sp* y *Fusarium sp*, esto podría explicar los daños que los productores han observado de estas epífitas sobre la tara, lo que afecta negativamente la cantidad de kilos de vaina de tara producida.

Cabe resaltar que la presente información no representa la línea base de los indicadores, sino es una evaluación rápida de los sitios a intervenir para conocer cuál es el estado actual en que se encuentran y sobre estos datos poder encontrar planteamientos para la presente propuesta, considerando que el tema investigativo en tara es muy limitado en nuestro país, el cual se aboca más a competitividad productiva de la tara.

3.2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REFERENCIA:

Es importante indicar que los relictos naturales de tara en las Provincias de Ayabaca y Huancabamba, se consideran como sitios de referencia y estos permitirán realizar comparaciones con los datos que se obtendrán de las parcelas piloto de terrenos con pastos, cultivos agrícola y los sitios de intervención. La información obtenida de la evaluación servirá

para poder conocer la importancia de la tara en bosques naturales, los pastos y los cultivos agrícolas en la provisión de los servicios ecosistémicos.

A) Propiedad Wilson Jiménez – Relicto natural de tara no manejado

a) Caracterización del sitio:

La propiedad de Wilson Jiménez se encuentra ubicada en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM 658126 y 9471848 (DATUM WGS 84, ZONA 17S), y con un área con una superficie de 0.77 hectáreas (Tabla 1). Está compuesto por un relicto de bosque en el cual el 16 % de los árboles se estima que sean adultos de acuerdo a los datos de DAP obtenidos, presentando diámetros superiores a 21 cm (Tabla 2). Este “Relicto natural de tara no manejado” se encuentra predominado principalmente por dos especies, *Caesalpinia spinosa* “tara” y *Annona cherimola* “chirimoya”, encontrando 22 individuos de *Annona cherimola* (44%) y 28 de la especie en estudio *Caesalpinia spinosa* “tara” (56%), de un total de 50 individuos.

En general este relicto de bosque no presenta diferencias marcadas entre categorías diamétricas, si bien el mayor porcentaje de árboles se encuentra entre los diámetros de 12 y 14 cm, también es notoria la presencia de individuos con diámetros menores a 10 cm. En cuanto a la altura claramente la categoría dominante está en árboles menores a un metro, aunque en promedio de 2.7 ± 1.5 metros, es la altura más frecuente en los árboles de tara.

En el fuste y la copa de los árboles, el 44 % se encuentra sin líquenes ni bromelias, mientras que el 50% muestra presencia de estas epifitas.

En cuanto a la sanidad de los árboles, el 62 % del total de individuos evaluados se encuentra sin daños de ningún tipo tanto en el fuste como en la copa. En el 34 % de los árboles se observó daños causados principalmente en el fuste causados por insectos o plagas, mientras que solo un 4 % tiene daños considerables principalmente en el fuste, los cuales están destinados a secarse.

A su vez, el suelo de este sitio se encuentra cubierto en un 89 % por pastos y plantas herbáceas perennes, mientras que el otro 11% se encuentra desprovisto de vegetación.

Tabla 2. Principales características estructurales del relicto natural de tara no manejado observadas en un transecto de 50x20 m.

Clases diamétricas (cm)	%	Altura (m)	%	Estado fitosanitario			
				grado sanidad (*)	%	grado parasitas/epifitas	%
≤10	28	≤1	32	1	62	1	44
12 a 14	30	2	24	2	34	2	6
15 a 17	14	3	14	3		3	50
18 a 20	12	4	24	4	4	4	
≥21	16	≥5	6				
Total	100		100		100		100

(*) Se consideran tres grados a evaluar: 1=sano, 2=escasamente dañado, 3=dañado y 4= muy dañado. Se denomina en el documento como sanidad.

b) Categoría de manejo: Relicto natural de bosque de tara no manejado.

c) Objetivo: Proveer parámetros de control para las intervenciones en Ayabaca.

d) Indicadores a monitorear:

Criterio	Indicadores	Temporalidad
Composición	Diversidad de especies	Línea base y al final del año
Funcionalidad	Densidad aparente de suelo	Línea base
	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses

B) Propiedad Wilson Jiménez – Relicto natural monoespecífico de tara manejado

a) Caracterización del sitio:

Este sector se ubica en el punto referencial, con las siguientes coordenadas UTM ESTE: 658149 y NORTE 9471920 (DATUM WGS 84, ZONA 17S), corresponde a un bosque casi puro de tara, encontrando 64 individuos de esta especie (93%) y solo 5 individuos (7%) de chirimoya que corresponden básicamente a renovales de esta especie, haciendo un total de 69 individuos en este sitio. Este bosque tiene una superficie de 0.58 hectáreas en la cual solo el 20 % está destinado a la agricultura (siembra de maíz) y el 80 % restante corresponde a bosque puro de tara.

En el 80 % restante de esta zona, se propone dejar crecer el estrato herbáceo, con la finalidad de proporcionar cobertura al suelo, puesto que en épocas de estiaje la cobertura herbácea del terreno se ve afectada por el verano quedando expuesto a erosión y degradación del suelo por efectos del clima, producto del cual el suelo se observa agrietado, para lo cual se propone manejarlo de la siguiente manera:

Se plantea dejar crecer el estrato herbáceo nativo y luego mantenerlo a través de cortes hasta una altura de 10 cm, medidos desde el suelo, esto permitirá mantener la cubierta del suelo, sobre todo en época no lluviosa, ayudando a mantener humedad en el suelo y protegiéndolo de la resequedad y del efecto de la radiación solar.

La recolección de los frutos de tara lo vienen haciendo con ayuda de mantas o toldos los cuales se extienden alrededor de cada planta de tara, sobre el estrato herbáceo facilitando su cosecha.

En este sector se extrajeron especies como faique, tuna y chirimoya, propias de este tipo de formaciones boscosas, convirtiendo este espacio en un monocultivo de tara. Además se realizó tala de los individuos de tara y pastoreo hace 20 años aproximadamente, estas intervenciones se reflejan en la gran cantidad de rebrotes que presenta. El 36 % de los árboles tienen diámetros entre 15 a 17 cm (Tabla 3). Asimismo, el mayor porcentaje de árboles alcanza alturas entre 4 metros y solo el 20% es menor a un metro. Este bosque en general tiene individuos sanos y libres de líquenes y bromelias.

Tabla 3. Principales características estructurales del relicto natural monoespecífico de tara manejado observadas en un transecto de 50x20 m

Clases diamétricas (cm)	%	Altura (m)	%	Estado fitosanitario			
				grado sanidad (*)	%	grado parasitas/epifitas	%
≤10	22	≤1	20	1	74	1	84
12 a 14	16	2	6	2	25	2	13
15 a 17	36	3	13	3	1	3	3
18 a 20	14	4	35	4		4	
≥21	12	≥5	26				
Total	100		100		100		100

(*) Se consideran tres grados a evaluar: 1=sano, 2=escasamente dañado, 3=dañado y 4= muy dañado. Se denomina en el documento como sanidad.

- b) **Categoría de manejo:** Relicto natural mono específico de tara manejado.
- c) **Objetivo:** Proveer parámetros de control para las intervenciones en Ayabaca.
- d) **Diseño:**

En la propiedad de Wilson Jiménez – Relicto natural monoespecífico de tara manejado con 0.58 hectáreas, se apoyará en el manejo de la tara, capacitaciones y semilla de arveja como incentivo directo al propietario.

En esta zona existen renovales de tara y muy pocos de chirimoya, asimismo se ha observado en campo y de acuerdo a los datos obtenidos en los transectos la presencia de individuos de tara con muchos rebrotes (Tabla 9) por haber sufrido tala en años anteriores. En este caso es necesario realizar raleos y podas, recomendando que se dejen de 2 a 3 rebrotes, esta actividad se debe realizar paulatinamente en el tiempo, pues a pesar de ser una práctica con fines de mejora e incremento en la producción de tara, sus resultados son tangibles en un lapso entre 3 a 4 años. Se recomienda a posterior hacer una renovación progresiva de plantas de tara, considerando que es un bosque adulto con poca capacidad de regeneración.

En este caso no se instalará cercado de ningún tipo porque el propietario ya tiene cercada esta zona, y se realizará la regulación de ingreso del ganado ovino.

e) Indicadores a monitorear:

Criterio	Indicadores	Temporalidad
Funcionalidad	Densidad Aparente del suelo	Línea base
	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses
Socioeconómico	Producción de la tara	Linea base

C) Propiedad Grimaldina Melendres – Relicto natural de bosque de tara manejado

a) Caracterización del sitio:

Se encuentra ubicado en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM ESTE: 681034 y NORTE: 9402248 (DATUM WGS 84, ZONA 17S), este sitio corresponde a un bosque natural puro y adulto de tara cuya superficie es de 0.11 hectáreas y se encuentra situado a 2170 msnm.

En este sitio, se contabilizaron 82 individuos en total, encontrando predominancia principalmente por la tara con 77 individuos (que representa el 93.9 % del total), sin embargo, también se encuentra la tuna, con sólo 5 individuos (6.1 %). Esta zona corresponde a un relicto adulto en el cual, el 31% son árboles con diámetros superiores a 21cm (Tabla 4). Esta característica de bosque adulto también se puede observar en el crecimiento en altura, donde el 36% (30 individuos) alcanza alturas de 3 metros. Si bien la mayoría de los árboles tienen el fuste y la copa sanos, con presencia de algunos líquenes y bromelias, entre las que encontramos al salvaje o salvajina (*Tillandsia usneoides*).

El suelo se encuentra cubierto en un 84 %, mientras que el otro 16% se encuentra desprovisto de vegetación.

Este relicto natural de bosque de tara manejado servirá como referencia para poder medir y evaluar indicadores de monitoreo sobre prácticas de recuperación de áreas degradadas y como la tara contribuye en la protección de los servicios ecosistémicos y poder compararlas sobre otros tipos de uso de la tara en esta zona donde se está interviniendo.

Tabla 4. Principales características estructurales del relicto natural de bosque de tara manejado observadas en un transecto de 50x20 m en la propiedad de Grimaldina Melendres, Mancucur – Huancabamba.

Clases diamétricas (cm)	%	Altura (m)	%	Estado fitosanitario			
				grado sanidad (*)	%	grado parasitas/epifitas	%
≤10	9	≤1	10	1	73	1	18
12 a 14	14	2	13	2	20	2	54
15 a 17	26	3	36	3	7	3	27
18 a 20	20	4	31	4		4	1
≥21	31	≥5	10				
Total	100		100		100		100

(*) Se consideran tres grados a evaluar: 1=sano, 2=escasamente dañado, 3=dañado y 4= muy dañado. Se denomina en el documento como sanidad.

b) Diagnóstico: Relicto natural de bosque de tara manejado.

c) Objetivo: Proveer parámetros de control para las intervenciones en Huancabamba

d) Indicadores a monitorear:

Criterio	Indicadores	Temporalidad
Composición	Diversidad de especies	Línea base y al final del año.
Funcionalidad	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Densidad Aparente del suelo	Línea base
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses
Socioeconómico	Producción de la tara	Línea base.

3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS A INTERVENIR:

- **Propiedad Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada**

a) Caracterización del sitio:

Es un área de 0.37 hectáreas, en la que se realiza pastoreo de ganado ovino (7 cabezas) y equino (1 cabeza), se encuentra ubicado en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM ESTE: 658190 y NORTE: 9471920 (DATUM WGS 84, ZONA 17S). Dado su proximidad a un relicto natural de bosque de tara no manejado, este sitio se encuentra predominado principalmente por dos especies que son la tara con 33 individuos (31.7 %) y la chirimoya con 13 individuos (18.2 %) haciendo un total de 46 individuos encontrados en este sitio, presentando un alto porcentaje de reclutas de tara y chirimoya los cuales se concentran en la zona limítrofe con el bosque. La presencia de renovales de ambas especies corresponde a una regeneración natural producto de la presencia de árboles en edad de producción de semillas.

Este sitio en general está compuesto por un 35 % de árboles jóvenes de tara cuyos diámetros son ≤ 10 cm, y solo un 4 % de la población corresponde a árboles adultos que superan los 21 cm. Asimismo, otro aspecto indicativo de este sitio como relicto juvenil, es que presenta el 39 % de los árboles ($n = 18$ individuos) con alturas no superiores a un 1m (mean = 2.564 ± 1.3), mientras que solo el 7 % ($n = 3$ individuos) alcanza alturas mayores a los 5 metros (Tabla 5).

El suelo se encuentra cubierto en un 71 %, especialmente por pastos y plantas herbáceas perennes, el pasto que se encuentra en este sitio es la *Brachiaria* (pasto invasivo y exótico), el 29 % restante se encuentra desprovisto de vegetación.

Tabla 5. Principales características observadas para la especie Tara en un transecto de 50x20m en el sitio Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada.

Clases diamétricas (cm)	%	Altura (m)		Estado fitosanitario			
				grado sanidad (*)	%	grado parasitas/epifitas	%
≤10	35	≤1	39	1	43.5	1	54.3
12 a 14	26	2	13	2	50.0	2	41.3
15 a 17	24	3	17	3	4.30	3	2.20
18 a 20	11	4	24	4	2.2	4	2.20
≥21	4	≥5	7				
Total	100		100		100		100

(*) Se consideran tres grados a evaluar: 1=sano, 2=escasamente dañado, 3=dañado y 4= muy dañado. Se denomina en el documento como sanidad.

Otro aspecto importante es la sanidad de cada individuo, considerando que el sitio es sometido a un pastoreo continuo y el pastizal a una limpieza anual, encontrar el 43.5% (Tabla 5) de los árboles sin daños de ningún tipo, es señal de la alta respuesta (adaptabilidad a cambios) que posee la especie para recuperarse a daños producidos por las actividades mencionadas. Por otro lado, la regeneración del bosque presente en este sitio, medidos a través de los árboles reclutas, indican que un 54.3% (Tabla 5) se encuentran libres de epifitas y solo el 2.2% (Tabla 5) tienen entre el fuste y la copa presencia de algunas enredaderas, líquenes o bromelias.

b) Tipo de degradación observado: Zona de pastizal degradada en pendiente con suelos expuestos por períodos estacionales, compactación y erosión.

c) Objetivo: Recuperar los atributos físicos químicos del suelo mediante la recuperación de la cobertura vegetal a través del establecimiento de un sistema agroforestal de tara asociado con maíz.

d) Diseño:

En la propiedad de Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada, se plantea establecer un sistema agroforestal en las 0.37 hectáreas. Considerando que el terreno es usado para pastos, como actividad inicial se pretende erradicar esta especie mediante la aplicación de un herbicida sistémico selectivo (ArrasadorMR), teniendo cuidado de no aplicar a los renovales de tara, chirimoya y faique presentes en la zona. Además, se procederá a la limpieza de los

espacios de $\frac{1}{2}$ m² destinados a la siembra directa. Se mantendrán los renovales de tara y chirimoya que se encuentran ya establecidos en el sitio como parte de la regeneración natural así como los pocos individuos de faique.

Adicional a esto, se procederá a la siembra de tara, a través de siembra directa, con un distanciamiento de 5x5 m entre cada punto de siembra. Este distanciamiento permitirá que las plantas de tara puedan desarrollar una mejor copa, evitar la competencia con otras plantas y mejorar la producción de frutos de tara. En cada punto de siembra se colcarán tres semillas, esto con la finalidad de asegurar el prendimiento de las mismas. Las semillas serán obtenidas de los árboles semilleros identificados y seleccionados en la zona en base a árboles previamente identificados por los productores y que es de donde ellos obtienen semilla para venta (Anexo 1).

Para la recolección de la semilla se secciona la copa en tres partes y se colecta de la parte central las vainas y luego se procede a la selección de la semilla que presenten mejores características: tamaño y forma adecuada, libre de plagas, color marrón oscuro característico.

Previa a la siembra directa de tara es necesario realizar un tratamiento pregerminativo de la semilla para lo cual se realizará una escarificación mecánica de la misma.

Se propone además combinar con la siembra de maíz, esta siembra se realizará en hileras en los espacios descubiertos del suelo a distanciamientos de 60x60 cm entre plantas. Se dejará el terreno descubierto de vegetación en un radio de 50 cm alrededor de cada punto de siembra de tara, esto para que no interfiera en el crecimiento y necesidades de las nuevas plantas de tara (competencia por nutrientes).

Se propone, también, mantener la cobertura del suelo en la totalidad del sitio dejando crecer el estrato herbáceo nativo en estas zonas, porque se ha observado que se realizan dos deshierbos al año dejando sin cobertura vegetal el suelo. En este sentido se ha propuesto realizar una mejora en el cambio del manejo convencional de la cobertura herbácea consistiendo que el primer deshierbo se hará mediante la remoción del suelo para eliminarlo totalmente después de sembrar el maíz (cronograma de actividades), tal cual lo hacen los agricultores y el segundo deshierbo se realizará un corte del estrato herbáceo a una altura de 10 cm del suelo.

Asimismo con la siembra de maíz, se pretende generar una cubierta del suelo mientras se recupera el estrato herbáceo en la zona y crecen los individuos de tara, de esta manera se protege el suelo hasta aproximadamente el mes de junio. Constituye además una alternativa de sustento al productor, se genera cambio de uso del suelo de una pastura invasiva y exótica a un sistema agroforestal con una especie nativa, con el que se pretende incrementar la cobertura a fin de que se proteja el suelo en épocas de lluvias, de la radiación solar excesiva en periodos secos, vientos que se dan en la zona y ayude a mantener la humedad del suelo evitando agrietamientos del mismo.

En todo momento se cuidará de mantener limpia y de retirar malezas en un radio de 50 cm alrededor de los individuos de tara que serán sembrados y la regeneración natural de chirimoya y faique presentes en esta zona, con la finalidad que no genere competencia en su crecimiento con las demás especies presentes.

Además para controlar las plagas, enfermedades y como un abono orgánico se procederá a la preparación y aplicación de bioles y caldos sulfocálcicos (enmiendas orgánicas), las cuales serán aplicadas a las plantas de la parcela piloto instalada. Los bioles y caldos sulfocálcicos se aplicarán dependiendo de la presencia y frecuencia de plagas y enfermedades.

En este caso no se instalará cercado de ningún tipo porque el propietario ya tiene cercada esta zona y se realizará la regulación de ingreso del ganado ovino.

sulfocálcicos)	Agropecuaria Culcapampa.												
Resiembra de tara	Volver a sembrar semillas que no han germinado o plántulas que se murieron por diferentes condiciones.			x	x	x	x	x	x	x			
Control del estrato herbáceo y arbustivo	Se realizarán dos deshierbos al año, el primero al ras del piso y el segundo a una altura de 10 cm sobre el nivel del suelo.		x		x								
Control fitosanitario (Plagas y enfermedades)	Aplicación de enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos) para controlar y prevenir las plagas y enfermedades según lo requiera.			x	x	x	x	x	x	x			
Mantenimiento de la regeneración natural	Mantenimiento de individuos de chirimoya y faique ya establecidos en el terreno según lo requiera.			x	x	x	x	x	x	x			

f) Indicadores a monitorear:

Criterio	Indicadores	Temporalidad
Composición	Supervivencia/Mortalidad de especies plantadas	Cada 3 meses
	Diversidad de especies	Línea base y al final del año
Funcionalidad	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Densidad Aparente del suelo	Línea base
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses
Socioeconómico	Costos asociados a la intervención	Anual
	Ingresos asociados a la intervención adicionales a la tara.	Línea base y final del año

- **Propiedad Sebastián Febre – Monocultivo de tara manejada**

a) Caracterización del sitio:

La propiedad de Sebastián Febre, es un monocultivo de tara manejada con exposición de suelos durante la época seca o de estiaje, cuya superficie es de 1.31 hectáreas y se encuentra a una altitud de 1795 msnm (Tabla 1), ubicado en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM ESTE: 659658 y NORTE: 9472847 (DATUM WGS 84, ZONA 17S). Según el propietario la plantación fue iniciada hace seis años a la cual fue agregando más plantines hasta el presente y estacionalmente se realiza una rigurosa limpieza de la cubierta vegetal previo a la cosecha de los frutos de tara en los meses de junio hasta setiembre, a tal punto que el suelo descubierto es de 43.7 %. En esta plantación, solo el 8% aproximadamente del terreno es usado como cultivo en combinación con otros productos como yuca y camote.

Esta plantación presenta características de bosque juvenil, donde el 40.6 % son árboles con diámetros ≤ 10 cm, solo el 6.5 % supera los 20 cm (Tabla 6). Asimismo, el 53.1 % de los árboles plantados tienen alturas no superiores al metro, mientras que solo 3.1 % tienen alturas mayores a los 5 metros. Este sitio tiene el 96.8% de los árboles sanos, esto refleja el manejo y cuidado constante que le ha venido dando el propietario, y un 75 % de los árboles no presenta líquenes ni bromelias.

Tabla 6. Composición estructural del monocultivo de tara manejada observada en un transecto de 50 x20 en la propiedad Sebastián

Clases diamétricas (cm)	%	Altura (m)	%	Estado fitosanitario			
				grado sanidad (*)	%	grado parasitas/epifitas	%
≤10	40.2	≤1	53.2	1	96.8	1	75.0
12 a 14	37.5	2	12.5	2	3.2	2	25.0
15 a 17	9.3	3	15.6	3		3	
18 a 20	6.5	4	15.6	4		4	
≥21	6.5	≥5	3.1				
Total	100		100		100		100

(*) Se consideran tres grados a evaluar: 1=sano, 2=escasamente dañado, 3=dañado y 4= muy dañado. Se denomina en el documento como sanidad.

- b) Tipo de degradación observada:** Monocultivo de tara manejado con exposición de suelos durante época seca y cosecha de frutos de tara.
- c) Objetivo de la intervención:** Recuperar atributos físico químicos del suelo mediante la recuperación de la cobertura vegetal.
- d) Diseño de la intervención:**

En la propiedad de Sebastián Febre con 1.31 hectáreas, ubicado en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM ESTE: 659658 y NORTE: 9472847 (DATUM WGS 84, ZONA 17S), se plantea intervenir sólo en la mitad del terreno (0.66 Has), en la cual se continuará con la plantación que el propietario maneja hasta la fecha, incrementando el número de plantas a través de siembra directa de tara en los espacios del terreno que falta aún sembrar tara, con la finalidad de proveer en un futuro cobertura, protección al suelo y aumentar el número de plantas productoras de frutos. La siembra se realizará de acuerdo a lo establecido en la Tabla 10, con un distanciamientos de 5x5 m entre cada punto de siembra.

Adicionalmente se plantea realizar un cambio en el manejo convencional de la cobertura herbácea a través del manejo de los deshierbos en los 0.66 has y se instalarán 02 parcelas piloto para la evaluación de los indicadores de monitoreo. Actualmente los deshierbos se realizan removiendo o quitando toda la cobertura vegetal del suelo, esto con la finalidad de controlar las plagas y enfermedades y también facilitar la cosecha de los frutos de tara. Con esta nueva práctica se propone mantener el primer deshierbo al ras del suelo, pero el segundo deshierbo realizar un corte a la vegetación a una altura de 10 cm sobre el nivel

suelo manteniendo la cobertura herbácea, facilitando de esta forma también la cosecha de frutos de tara. Con esta práctica de manejo de deshierbos se espera mantener la cobertura herbácea para brindar protección al suelo y poder mantener la humedad.

Se realizará podas a los árboles ya establecidos de tara en edad de producción, sugiriendo realizarla pasada la época lluviosa y la cosecha de frutos; asimismo el uso de mantas debajo de los árboles de tara para proceder a la recolección de frutos.

Este monocultivo de tara manejada servirá además como referencia para poder medir y evaluar indicadores de monitoreo sobre prácticas de recuperación de áreas degradadas y como la tara contribuye en la protección de los servicios ecosistémicos y poder compararlas con otros sitios con diferente tipo de uso del suelo como por ejemplo cultivos agrícolas y pastos en los cuales no tenemos tara. Estos dos sitios de cultivos agrícolas y pastos se identificarán en campo y también se tomarán datos de monitoreo.

e) **Cronograma de actividades:**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA - AÑO 2017											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC
Trazado, limpieza y marcación del terreno para siembra de tara.	Consiste en el diseño de siembra.			x									
Remoción del suelo y siembra de tara	Se removerá el suelo y se sembrará las semillas de forma directa, colocando tres semillas por punto de siembra.			x									
Selección de plántulas germinadas de tara.	Se seleccionarán los mejores individuos libres de plagas y enfermedades.				x	x							
Resiembra	Volver a sembrar semillas que no han germinado o plántulas que se murieron por diferentes condiciones.				x	x	x	x	x	x	x		
Limpieza de plántulas germinadas de tara	Se realizará el coronamiento o planteo de las plantas de tara en un área de 1/2 m2.				x	x	x	x	x	x	x		
Control del estrato herbáceo y arbustivo	Se realizarán dos deshierbos, el primero al ras de piso y el segundo a una altura de 10 cm sobre el nivel del suelo.		x			x							
Control fitosanitario (Plagas y enfermedades)	Aplicación de enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos) para controlar y prevenir las plagas y enfermedades según lo requiera.				x	x	x	x	x	x	x		
Cosecha de frutos de tara	La cosecha se realizará con mantas para facilitar la colecta de los frutos.						x	x	x	x			

f) Indicadores a monitorear:

Criterio	Indicadores	Temporalidad
Composición	Supervivencia/Mortalidad de especies plantadas	Cada 3 meses
Funcionalidad	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Densidad Aparente del suelo	En la Línea base
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses
Socioeconómico	Costos asociados a la intervención	Anual
	Producción de la tara	Linea base

• **Propiedad Salome Naucar – Relicto natural de bosque de tara no manejado**

a) Caracterización del sitio:

La propiedad de Salome Naucar es un relicto natural de bosque de tara no manejado, donde se han introducido además árboles de eucaliptos y ciprés. En la actualidad el 80% está cubierto por eucaliptos, los mismos casi en su totalidad ocupan el dosel superior, cuyas alturas alcanzan entre 12 a 15 metros. Los árboles de eucalipto serán retirados progresivamente de acuerdo a la demanda de madera en la zona. En esta propiedad, el área destinada a la recuperación de áreas degradadas es de 0.74 hectáreas y se encuentra ubicada en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM ESTE: 656387 y NORTE 9472402 (DATUM WGS 84, ZONA 17S).

En general la composición estructural de la especie a utilizar en la recuperación de áreas degradadas que es la tara, en este sitio es abundante, donde el bosque está compuesto por todas las clases diamétricas. Si bien, el mayor porcentaje de 50% corresponde a individuos con diámetros inferiores o iguales a 10 cm, también existe un 12.7% de árboles con diámetros superiores a 21 cm (Tabla 7). En principio estos árboles serían los productores de semillas permitiendo un flujo dinámico y continuo de renovales. Esta característica también se observa al encontrar el 50 % de individuos jóvenes con alturas menores a 1 metro. El 89.5% son árboles sanos y el 58.1 % libres de epifitas. Sin embargo, producto de la sombra producida por los eucaliptos, el 41.9 % tiene líquenes, bromelias y cochinilla tanto en el fuste como en la copa.

Tabla 7. Composición estructural observada en un transepto de 50 x20m

Clases diamétricas (cm)	%	Altura (m)	%	Estado fitosanitario			
				grado sanidad (*)	%	grado parasitas/epifitas	%
≤10	50	≤1	50	1	89.5	1	58.1
12 a 14	17.4	2	9.3	2	10.5	2	41.9
15 a 17	9.3	3	6.9	3		3	
18 a 20	10.6	4	9.4	4		4	
≥21	12.7	≥5	24.4				
Total	100		100		100		100

(*) Se consideran tres grados a evaluar: 1=sano, 2=escasamente dañado, 3=dañado y 4= muy dañado. Se denomina en el documento como sanidad.

b) Tipo de degradación observada: Relicto natural de bosque de tara no manejado con introducción de especies exóticas (Eucalipto).

c) Objetivos de la intervención:

- Recuperar atributos de estructura y composición de un bosque de tara mediante regeneración natural asistida.
- Manejar la regeneración natural de tara con fines productivos.

d) Diseño:

En la propiedad de Salomé Naucar con 0.74 hectáreas, se pretende recuperar el espacio alterado con especies exóticas dentro del relicto de bosque natural de tara que posee, para lo cual se plantea la reducción progresiva de individuos de eucalipto, conforme se vaya requiriendo la demanda de madera de esta especie.

En esta propiedad se deberá culminar con el cercado del perímetro del terreno y se acordará con el propietario retirar el ganado, con la finalidad de proteger la parcela piloto a intervenir.

Posterior a ello se procederá a la limpieza, marcación del terreno y remoción del suelo para la siembra directa de tara. La siembra se realizará al azar en los claros o espacios con escasa cobertura herbácea o arbustiva considerando un distanciamiento de 5x5 m. Se colocará tres semillas por agujero a una profundidad de 2 cm aproximadamente y para la siembra de tara se tendrá en cuenta la regeneración natural existente en la parcela piloto. Después de germinadas las plántulas de tara se seleccionarán las más vigorosas, que no presenten plagas ni enfermedades.

Como parte del mantenimiento de las plantas de tara germinadas se realizará la limpieza o el coronamiento en un área de ½ m² al contorno de las mismas, con la finalidad de favorecer su crecimiento y evitar la competencia con otras especies. Asimismo se mantendrá las especies herbáceas y arbustivas que crecen naturalmente cuidando en todo momento no generen competencia con la tara. Además para la recolección de frutos de tara de árboles en etapa productiva se realizará la recolección mediante mantas.

e) Cronograma de actividades:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA - AÑO 2017											
		EN	FE	MA	AB	MA	JU	JU	AG	SE	OC	NO	DI
Instalación de cerco perimétrico	Cercado del perímetro de la parcela piloto con postes de madera y alambre, con la finalidad de evitar el ingreso del ganado.			x									
Reducción progresiva del eucalipto y sus rebrotes.	El propietario cortará sus eucaliptos de forma progresiva de acuerdo a la demanda de madera en la zona y eliminará los rebrotes.					x	x	x	x	x	x		
Trazado, limpieza y marcación del terreno para siembra de tara.	Consiste en el diseño de siembra.			x									
Remoción del suelo y siembra de tara	Se removerá el suelo y se sembrará las semillas de forma directa, colocando tres semillas por punto de siembra.			x									
Selección de plántulas germinadas de tara.	Se seleccionarán los mejores individuos libres de plagas y enfermedades.				x	x							
Resiembra	Volver a sembrar semillas que no han germinado o plántulas que se murieron por diferentes condiciones.				x	x	x	x	x	x	x		
Limpieza de plántulas de tara germinadas	Se realizará el coronamiento o planteo de las plantas de tara en un área de 1/2 m ² .				x	x	x	x	x	x	x		
Control fitosanitario (Plagas y enfermedades)	Aplicación de enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos) para controlar y prevenir las plagas y enfermedades según lo requiera.				x	x	x	x	x	x	x		
Mantenimiento de la regeneración natural	Mantenimiento de individuos de tara y chirimoya ya establecidos en el terreno según lo requiera.					x	x	x	x	x	x		

f) Indicadores a monitorear:

Tipo de indicador	Indicadores	Temporalidad
Composición	Supervivencia/Mortalidad de especies plantadas	Cada 3 meses
	Diversidad de especies	Línea base y al final del año
Funcionalidad	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Densidad Aparente del suelo	En la Línea base
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses
Socioeconómico	Costos asociados a la intervención	Anual
	Producción de la tara	Línea base
	Ingresos asociados a intervención adicionales a la tara	Línea base y final del año

• **Propiedad Grimaldina Melendres – Zona disturbada en proceso de regeneración**

a) Caracterización del sitio:

Este sector posee una superficie de 0.88 hectáreas y se ubica en un punto referencial con las siguientes coordenadas UTM ESTE 681034 y NORTE: 9402248 (DATUM WGS 84, ZONA 17S), es una zona sin presencia de tara, disturbada en proceso de regeneración con riesgo a cambio de uso de suelo (pastos, cultivos), en el cual las especies más abundantes son el guacún (*Baccharis sp*) con 16 individuos (61.5%), 'chamano' (*Dodonea viscosa*) con 8 individuos (30.7%). Solo el 7.8 % es representado por otras especies como el Shimir (*Mauria sp*) y pastos. En general estas especies son arbustos con diámetros que no superan los 3 cm y alcanzan alturas predominantes de 1.5 m. La mayoría de estos arbustos se encuentran sanos y solo el 15.3 % tiene tanto en el fuste como en la copa la presencia de algunas algas y líquenes.

b) Problemas:

- ❖ Zona disturbada en proceso de regeneración con riesgo a cambio de uso de suelo (pastos, cultivos).
- ❖ Ausencia de tara en una zona presumiblemente dominada por esta especie.
- ❖ Disturbio previo observado a través de la dominancia de dos especies pioneras (Guacún y chamano).

c) Objetivos:

- ❖ Dar al área un valor de uso productivo para reducir el riesgo de cambio de uso de la tierra, utilizando tara.

- ❖ Facilitar el proceso de recuperación de atributos ecosistémicos reduciendo algunos factores limitantes de sucesión.

d) Diseño:

En la propiedad de Grimaldina Melendres con 0.88 hectáreas, se instalarán en campo definitivo 282 plantones de tara (*Caesalpinia spinosa*), 20 plantones de aliso (*Alnus acuminata*), 10 plantones de faique (*Acacia macracantha*) y 50 plantones de chinchín (*Solanum sp.*). La elección de estas especies se realizó teniendo las siguientes consideraciones: Que sean plantas nativas, que se adapten a las condiciones edafoclimáticas de la zona y su utilidad e importancia como por ejemplo en el caso de la tara es una especie que soporta sequías y puede crecer normalmente en suelos pobres, de gran importancia para la conservación y mejoramiento de suelos⁵, es una especie que aporta nitrógeno al suelo, genera ingresos económicos a las familias rurales por la venta de sus frutos, por la leña que se aprovecha a través de las podas y raleos. Asimismo el faique es una especie que resiste a las sequías, no es exigente en riego regular ni abundante⁶, es una especie que aporta nitrógeno al suelo, se emplea para leña y como postes para cercos, en el caso del chinchín el uso que tiene es para cercos y alimento para aves de corral, el aliso es una especie rústica, de rápido crecimiento y de gran aporte de nitrógeno al suelo⁷.

En la zona se cercará parte el perímetro del área, con la finalidad de proteger a los plantones del ingreso del ganado, asimismo se instalarán dos tranqueras para evitar el ingreso de los animales a la parcela piloto ubicadas la primera en el inicio de la parcela y la segunda en la cabecera o parte superior de la misma. Posteriormente se procederá al trazado, limpieza de 1/2 m² y marcación del terreno para la hoyación, los hoyos tendrán las dimensiones de 40 cm de largo x 40 cm de ancho y x 40 cm de profundidad.

Luego se realizará la instalación de los plantones en campo definitivo usando un sistema de siembra al azar considerando un distanciamiento de 5x5 m entre planta y planta. En el caso del aliso será instalado en todo el contorno del perímetro del área.

Para el mantenimiento de los plantones se realizarán podas a los arbustos a medida que vaya creciendo la tara, el aliso, el faique y el chinchín, así como la preparación y aplicación de bioles y caldos sulfocálcicos. El control del estrato herbáceo y arbustivo sólo se aplicará al contorno de los plantones en un área de 1/2 m², con la finalidad de no generar competencia por luz y nutrientes y facilitar el desarrollo de estas especies. Es importante indicar que las podas de formación en la tara en este periodo corto de evaluación de un año de las parcelas

piloto, no se desarrollarán porque no alcanzan la edad adecuada para ser podados y se necesita contar con individuos con una altura aproximada de 1.30 m para iniciar con las podas. En este sentido el propietario se compromete en continuar con el mantenimiento de estos plantones concluido con el periodo de evaluación de las parcelas piloto.

Cabe resaltar que esta es la única zona donde se ha establecido vivero para la producción de los plantones de tara, faique, aliso y chinchín, considerando que es necesario asegurar el éxito de su prendimiento, pues en esta zona la presencia de tara es nula y no se tiene antecedente conocido de que haya existido tara en esta parte, además en el de bosque de referencia que se encuentra contiguo a este sitio la regeneración natural es nula, por otro lado no existen experiencias de siembra directa de semilla de tara, todas las experiencias han sido bajo la producción de plantones en vivero para el posterior establecimiento de plantones en campo definitivo.

⁵ Ficha Técnica N° 09 Tara – Ecuador Forestal

⁶ Selección de especies adecuadas para forestar y reforestar en la ciudad de Arequipa

⁷ Ficha Técnica N° 01 de Aliso – Ecuador Forestal

	producto de varias condiciones.																	
Control fitosanitario (Plagas y enfermedades)	Aplicación de enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos) para controlar y prevenir las plagas y enfermedades según lo requiera.								x	x	x	x	x	x	x	x		

f) Indicadores a monitorear:

Criterio	Indicadores	Temporalidad
Composición	Supervivencia/Mortalidad de especies plantadas	Cada 3 meses
	Diversidad de especies	Línea base y al final del año
Funcionalidad	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año
	Densidad Aparente del suelo	Línea base
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses
Socioeconómico	Costos asociados a la intervención	Anual

4. INDICACIONES GENERALES PARA RALEOS, PODAS Y COBERTURA

En el relicto natural monoespecífico de tara manejado de propiedad de Wilson Jiménez presenta un promedio de 4.6 rebrotes (Tabla 9), en el cual se debe realizar la extracción de los rebrotes de cada árbol (eliminación de los rebrotes más dañados y menos vigorosos), es recomendable que cada individuo no tenga más de 3 fustes con crecimiento desde la base del árbol, lo ideal sería que la cantidad de rebrotes no sea superior a 0.2 (Tabla 9) como en el que se puede observar en la propiedad de Sebastián Febre - Monocultivo de tara manejada, porque una planta al tener más 03 rebrotes su producción de frutos disminuye y dificulta una buena formación de copa. Este tipo de prácticas silviculturales es importante realizarlas porque favorecen una mejor amplitud y conformación de copa para una mayor producción de frutos de tara y la eliminación de ramas secas. El corte debe realizarse desde la base de los rebrotes con la herramienta a elección de los propietarios, aunque se sugiere usar sierras manuales y motosierras pequeñas. Las podas en ambos sitios deberán consistir en la extracción de ramas secas y de varillas con crecimiento superiores al dosel promedio de 3.5 m (Tabla 9) como los que se pueden observar en el relicto natural monoespecífico de tara manejado de propiedad de Wilson Jiménez, también es necesario la eliminación de ramas con crecimiento excesivo en forma vertical.

Tabla 8. Actividades de intervención en cada propiedad destinada al mejoramiento de la dinámica y silvícola de los árboles y futuros renovales de Tara.

Propiedades	Raleos	Podas	Cobertura
Wilson Jiménez- Zona de pastizal degradada	No aplica	No aplica	Limpieza solo de pastos exóticos presentes y los espacios de $\frac{1}{2}$ m ² destinados a la siembra directa de tara (planteo)
Wilson Jiménez- Relicto natural de tara no manejado	No aplica	No aplica	No aplica

Propiedades	Raleos	Podas	Cobertura
Wilson Jiménez- Relicto natural monoespecífico de tara manejado	Quitar los rebrotes dañados y torcidos, dejar solo entre 2 a 3 por cada árbol	Limpieza de ramas secas e infectadas por bromelias.	Se apoyará en el manejo de la tara y terreno como incentivo directo al propietario.
Salome Naucar - Relicto natural de bosque de tara no manejado	No aplica	No aplica	Limpieza de ½ m ² alrededor de los renovales y la extracción total de los rebrote de eucaliptos.
Sebastián Febre - Monocultivo de tara manejada.	No aplica	Podas de formación	No aplica
Grimaldina Melendres- Relicto natural de bosque de tara manejado	No aplica	No aplica	No aplica
Grimaldina Melendres- Zona disturbada en proceso de regeneración	No aplica	Se aplicarán a los arbustos que generen competencia con las especies plantadas.	Limpieza de ½ m ² para el establecimiento los plantones.

5. INDICACIONES GENERALES PARA PLANTACIONES

Según la literatura, la tara en su estado natural puede alcanzar alturas promedio de 3-6 metros y el crecimiento en diámetro es variable y dependerá de muchos factores tales como la edad y la densidad poblacional en el cual se encuentra creciendo. Se estima que alcanza su máximo desarrollo fisiológico a los 40 años, a partir del cual se detiene los incrementos en biomasa. A esta edad puede alcanzar a medir hasta 12 m. de altura con un diámetro hasta de 0,40 m³. Ambas propiedades consideradas en la presente propuesta como 'Bosques de referencia', en Ayabaca y Huancabamba, presentan distintos grados de intervención, sin embargo, la altura promedio (Tabla 9) no varía significativamente entre ambos relictos de bosque. De esto se puede afirmar que la tara en cualquier estado o intervención, no presenta un crecimiento vertical y continuo en altura, al parecer después de alcanzar una cierta altura, u ocupar un cierto nivel en el rodal, el crecimiento es destinado a la parte vertical o radial del árbol (crecimiento secundario). Esta característica claramente la podemos observar en la variabilidad del crecimiento promedio diamétrico, donde los diámetros difieren

³ Criterios y pautas para la selección de árboles plus. 2005.

significativamente entre una propiedad y la otra (Tabla 9). Estas diferencias están también principalmente marcadas por la edad y la historia de los rodales y la capacidad de regeneración natural que posee cada sitio, por ejemplo, en la propiedad de Grimaldina Melendres – Relicto natural de bosque de tara manejado tiene el mayor porcentaje de árboles con diámetros grandes (Tabla 9) y una escasa regeneración de árboles juveniles (reclutas), lo que refleja claramente en los promedios comparativos entre propiedades (Tabla 9).

Considerando la altura promedio de los árboles de Tara, cuyos valores en su gran mayoría no superan los 4 metros (Tabla 9), se convierte en una especie apta para recuperar en el corto plazo zonas degradadas: Su porte pequeño y su sistema radicular profundo y denso es apropiado para prácticas de conservación del suelo permitiendo su afianzamiento y estabilización de manera eficiente, mejoramiento del suelo por ser leguminosa⁴, luego una vez establecidas las áreas donde se sembrará la tara, su principal uso será como rodales de producción de frutos y semillas. Esta última actividad es la que despierta el mayor interés en los propietarios a conservar sus relictos ya existentes, a extender superficies más amplias en sus parcelas con árboles de Tara y a destinar espacios incluso actualmente implantados con otras especies de cultivos y pastos de menor importancia económica, esto considerando que la tara es vista en la zona tanto de Ayabaca como Huancabamba con un enfoque económico, puesto que aporta a la economía familiar a través de la venta del fruto y la semilla.

⁴ Criterios y pautas para la selección de árboles plus. 2005.

Tabla 9. Principales características de diámetro y altura de *Caesalpinia spinosa* 'tara' en las propiedades evaluadas

Propiedades	Individuos evaluados (n)	Diámetro (cm)	Altura (m)	Rebrotos
Wilson Jiménez- Zona de pastizal degradada	46	4.1 ± 3.1	2.5 ± 1.4	2.3
Wilson Jiménez- Relicto natural de tara no manejado	50	5.6 ± 5.4	2.7 ± 1.5	2.1
Wilson Jiménez- Relicto natural monoespecífico de tara manejado	69	5.7 ± 3.8	3.5 ± 1.5	4.6
Salome Naucar - Relicto natural de bosque de tara no manejado	80	4.1 ± 4.0	2.7 ± 2.2	0.5
Sebastian Febre - Monocultivo de tara manejada	32	3.3 ± 3.8	2.3 ± 1.5	0.2
Grimaldina Melendres- Relicto natural de bosque de tara manejado	82	8.6 ± 6.1	3.2 ± 2.2	4.6

Durante el proceso de implementación de renovales o plantines en cada sitio, es necesario tener presente el principal objetivo y el futuro destino de cada ensayo de recuperación. En este caso puntual lo que se pretende lograr, es la recuperación de suelos degradados con renovales de tara y/o su posterior uso como productores de frutos y semillas. A su vez, permitan a cada propietario en el lapso de tiempo desde el establecimiento a bosque productor de frutos, siga practicando cultivos mixtos con algún producto anual de manera tal que se obtenga un doble beneficio, tanto en la mejora de las condiciones microambientales del sistema como en la producción de alimentos estacionales.

En base a estos criterios y a la información obtenida durante el muestreo de la composición y la estructura vegetal, se podría establecer que la tara debería tener una densidad poblacional de 400 árboles por hectárea⁵ (Tabla 10), específicamente los plantones ya establecidos o a establecerse deberían encontrarse a una distancia entre plantas de 5x5 metros.

⁵ Cálculo del número de árboles en un área determinada.

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201617/Contenido%20en%20linea/leccin_29_calculo_del_numero_de_arboles_en_un_area_determinada.html

Tabla 10. Superficie y densidad poblacional de tara en las cuatro propiedades

Propiedades	Superficie a sembrar (Has)	Distancia entre plantas (m)	Área ocupada por 01 planta (m ²)	Número de plantas a sembrar o plantar (*)	Número de semillas a emplear para la siembra directa (**)
Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada	0.37	5	25	148	444
Salome Naucar - Relicto natural de bosque de tara no manejado	0.74	5	25	296	888
Sebastián Febre - Monocultivo de tara manejado	0.66	5	25	264	792
Grimaldina Melendres – Zona disturbada en proceso de regeneración	0.88	5	25	352	-

(*) Los valores han sido calculados en función a 01 Ha, considerando que para 01 Ha a un distanciamiento de 5 x 5 m entre planta y planta tocaría sembrar o plantar 400 plantas/Ha. Para la siembra en campo en base al número de plantas calculadas en esta tabla se tendrá en cuenta la regeneración natural existente en cada sitio piloto a intervenir.

(**) El cálculo del número de semillas a emplear para la siembra directa de tara se ha realizado considerando que en cada punto de siembra se colocará tres semillas, en este sentido solamente se ha multiplicado el número de plantas a sembrar o plantar por tres.

Se recomienda la aplicación de un sistema de siembra directa en las tres propiedades de Ayabaca, este tipo de práctica puede ser exitoso ya que estos sitios poseen un alto potencial de regeneración natural como se puede apreciar en las tablas de composición, además recogiendo el conocimiento empírico de los pobladores, la técnica de siembra directa le ha resultado mucho más eficiente que el establecimiento en campo definitivo de plántones producidos en vivero. Este tipo de siembra se debe realizar apenas iniciado la estación lluviosa (enero a marzo), las semillas deben tener origen de los árboles semilleros localmente seleccionados. Antes de la siembra, ya sea para producir plántones en vivero o para la siembra directa, las semillas previamente deben ser sometidas a una escarificación mecánica con el propósito de acelerar el periodo de germinación a un tiempo no superior a los ocho días. Para esta actividad previamente a la siembra, los espacios a ocupar por las semillas deben ser preparados. Esta preparación debe consistir en trazar, limpiar $\frac{1}{2}$ m² a la redonda del área a sembrar, marcar y remover el suelo para la siembra directa de la tara. En cada punto de siembra se debe incluir al menos 3 semillas, las cuales serán ubicadas a una profundidad aproximada de 2 cm, de germinar la cantidad de semillas sembradas, se deberá seleccionar el individuo más vigoroso libre de plagas y enfermedades.

En la propiedad de Grimaldina Melendres - Zona disturbada en proceso de regeneración, este sitio al poseer un escaso y casi nulo proceso de regeneración natural, la superficie de

0.88 hectáreas debe repoblarse usando plántones producidos en vivero. La cantidad de plántones necesarios para cubrir esta superficie es de 372 plántones distribuidos entre las especies de tara con 292 plántones, aliso con 20 plántones, faique con 10 plántones y chinchín con 50 plántones. Previo a la plantación se tiene que realizar el trazado, limpieza de $\frac{1}{2}$ m² y marcar para diseñar el sistema de siembra (5 x 5 m), luego se realiza la hoyación (40 x 40 x 40 cm) y posteriormente la instalación de los plántones. Es importante al igual que en la siembra directa y en la instalación de plántones de tara realizar las prácticas silviculturales (Resiembra, control del estrato herbáceo, control fitosanitario, etc.) con la finalidad de lograr el prendimiento y desarrollo de estas especies.

6.- APOYO A LAS PROPIETARIOS DE LAS PARCELAS PILOTO DE TARA:

6.1.- Fortalecimiento de capacidades:

De acuerdo a lo observado en campo sobre las prácticas de manejo o actividades silviculturales que se vienen realizando a la tara, en mucho de los casos no se están aplicando correctamente o no se realizan, como por ejemplo las podas, control fitosanitario, etc.

En este sentido se ha propuesto fortalecer las capacidades a los integrantes de la Asociación Agropecuaria Culcapampa ubicada en la Provincia de Ayabaca y la Asociación Provincial Productores de tara Virgen del Carmen ubicada en la Provincia de Huancabamba, en los siguientes temas: “Implementación de prácticas silviculturales (Podas y raleos) en tara” y “Preparación y aplicación de enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos)”.

Además a la Asociación Provincial Productores de tara Virgen del Carmen y Comuneros del Caserío Mancucur, se los capacitará en el tema de “Instalación de plántones en campo definitivo”. Los talleres a realizar se desarrollarán de forma teórico prácticos, facilitando la participación de los asistentes.

Para su desarrollo de estos eventos se contará con la participación de profesionales o técnicos con experiencia en estos temas. Los talleres a realizar con la Asociación Agropecuaria Culcapampa se desarrollarán en el Caserío Culcapampa, Distrito y Provincia de Ayabaca y para la Asociación Provincial Productores de tara Virgen del Carmen los talleres se llevarán a cabo en el Caserío Mancucur, Distrito Sondor, Provincia Huancabamba.

El resultado ha obtener de estas capacitaciones es incorporar en los participantes el empleo de técnicas adecuadas para el uso correcto de las actividades silviculturales (Podas, raleos establecimiento de plantones en campo definitivo y control fitosanitario), con la finalidad de fortalecer sus capacidades en estos temas, contribuir en mejorar el desarrollo y la producción de la tara en cada uno de sus sectores.

Tabla 11. Cronograma de Capacitaciones

TEMÁTICA	PARTICIPANTES	CONTENIDO DEL TALLER	TIEMPO (Horas/min)	MES	LUGAR
Preparación y aplicación de enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos)	Asociación Agropecuaria Culcapampa y Asociación Provincial de Productores de tara Virgen del Carmen.	Importancia de las enmiendas orgánicas (Bioles y caldos sulfocálcicos).	Parte teórica: 30 min y Parte práctica: 03 Horas	Abril - Mayo	Caseríos Culcapampa (01 Taller) y Mancucur (01 Taller).
		Insumos, materiales y equipos que se necesitan para preparar estos productos.			
		Aplicación de bioles y caldos sulfocálcicos en el control de plagas y enfermedades.			
Implementación de prácticas silviculturales (Podas y raleos) en tara (*).	Asociación Agropecuaria Culcapampa y Asociación Provincial de Productores de tara Virgen del Carmen.	Importancia e influencia de las podas y raleos en la tara.	Parte teórica: 30 min y	Setiembre a Octubre	Caseríos Culcapampa (01 Taller) y Mancucur (01 Taller).
		Tipos de podas	Parte práctica: 03 Horas		
		Cómo y cuándo se debe podar y hacer los realeos.			
Instalación de plantones en campo definitivo.	Asociación Provincial de Productores de tara Virgen del Carmen.	Trazado y marcación del terreno.	Parte teórica: 30 min y Parte práctica: 03 Horas	Abril - Mayo	Caserío Mancucur (01 Taller)
		Sistemas de plantación			
		Preparación y acondicionamiento de hoyos.			
		Instalación de plantones.			

(*) El taller de podas y raleos se desarrollará terminada la cosecha de frutos de tara y pasada la temporada de lluvias, con la finalidad de no perjudicar la cosecha y evitar el contagio de plagas y enfermedades producto de las lluvias.

6.2.- Acuerdos y compromisos para instalación de las parcelas piloto:

Se firmarán acuerdos y compromisos con cada uno de los propietarios de los sitios pilotos a intervenir y las Insituciones (CONDESAN y NCI), con la finalidad de cumplir con el objetivo

previsto de “Generar información acerca de la contribución de *Caesalpinea spinosa* “tara” o “taya” en procesos de recuperación de áreas degradadas a través de la implementación de un modelo piloto, articulando el enfoque productivo, económico y ambiental; éste último dirigido principalmente a la mejora de la funcionalidad de suelos degradados en las Provincias de Ayabaca y Huancabama, Región Piura”. Ver formato de Acta de acuerdos y compromisos en anexo.

6.3.- Implementación y zonificación de actividades agroproductivas:

Se ha considerado apoyar al Sr. Wilson Jiménez con semilla de arveja como un incentivo directo al propietario; asimismo se tiene previsto realizar una zonificación agrícola en cada una de las parcelas de los sitios pilotos a intervenir, con la finalidad de ordenar las áreas de su terreno para un mejor uso y aprovechamiento de sus cultivos agrícolas, pastos y forestales.

7.- PROPUESTA DE DISEÑO EXPERIMENTAL DEL MONITOREO

7.1. Unidad muestral:

Se propone la utilización de parcelas de tamaño mínimo de 100 m², la cantidad de parcelas que se instalarán en cada sitio corresponderá al 5 % del área a intervenir, esto debido a que los sitios presentan homogeneidad en cuanto a características ambientales y edáficas. Además al interior de cada parcela de 100 m², se instalarán 3 subparcelas de 2x2m, para medir el indicador de cobertura del suelo. Las parcelas de 100 m² se instalarán teniendo en cuenta un criterio de estratificación (cobertura vegetal, pendientes y bordes), mientras que las parcelas de 4 m² se instalarán mediante un muestreo al azar.

A continuación en la tabla 12 se detalla el número de parcelas de 100 m² a instalar en cada sitio.

Tabla 12. Número de parcelas de 100 m² a instalar en cada sitio.

SITIO	PROPIETARIO	Área (Ha)	N° de Unidades muestrales /Ha (Parcelas de 100 m ²)
	Grimaldina Melendres – Relicto natural de bosque de tara manejado	0.11	2

SITIO DE REFERENCIA	Wilson Jiménez – Relicto natural de bosque de tara no manejado	0.77	4
	Pastizal	POR DEFINIR	
	Cultivo	POR DEFINIR	
	Wilson Jiménez – Relicto natural monoespecífico de tara manejado	0.58	3
SITIO DE INTERVENCIÓN	Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada	0.37	2
	Salome Naucar - Relicto natural de bosque de tara no manejado	0.74	4
	Sebastián Febre - Monocultivo de tara manejado	0.66	3
	Grimaldina Melendres – Zona disturbada en proceso de regeneración	0.88	4

7.2. Fichas de indicadores

1.1 INDICADOR: Densidad Aparente del suelo	
Objetivo	Determinar el estado de compactación del suelo antes del establecimiento y al finalizar el primer año de la práctica piloto de recuperación de áreas degradadas.
Descripción	Análisis de la densidad aparente del suelo. Es la relación entre masa seca del suelo y el volumen total de partículas y poros.
Unidad de medición	gr/cm ³
Frecuencia del monitoreo	En la Línea base.
Metodología	
<p>Las muestras serán tomadas en la superficie del suelo de 0 a 5 cm de profundidad, con ayuda de un tubo de PVC de 1.5 pulgadas de diámetro y 5 cm de altura (57.16cm³). Se evitará tomar muestras en áreas con quema, sitios de almacenamiento de fertilizantes, que podrían generar errores en el análisis del indicador. Se tomarán 04 muestras por parcela de 100 m², en cada una de las esquinas del lado de afuera, para evitar alterar otros indicadores tomados dentro de las parcelas (Fig. 01). Para la toma de muestras se deberá remover de la superficie del suelo toda vegetación y hojarasca que se encuentre en el punto de muestreo, de esta manera evitar la contaminación de la muestra. Una vez limpia la superficie, con ayuda de un martillo de goma se golpeará el tubo de PVC para introducirlo completamente en el suelo hasta llenarse de tierra, al extraer el tubo del suelo, deberá limpiarse la tierra que se encuentre adherida a sus paredes externas cuidando de no perder muestra de suelo del interior del tubo ni que esta se contamine, la muestra de suelo de cada punto de muestreo se envolverán en papel film, para de esta manera evitar perder la humedad, posteriormente se depositarán en una bolsa ziplocs sellada herméticamente y rotulada con el nombre del área, número de parcela, profundidad del suelo, indicador a medir, coordenada de referencia de la parcela, responsable y número de muestra.</p> <p>Las muestras obtenidas serán refrigeradas hasta ser llevadas a laboratorio donde deberán ser secadas entre 100 – 110°C por un mínimo de 24 horas hasta alcanzar estabilidad en su peso (Pearson et al, 2007)</p>	

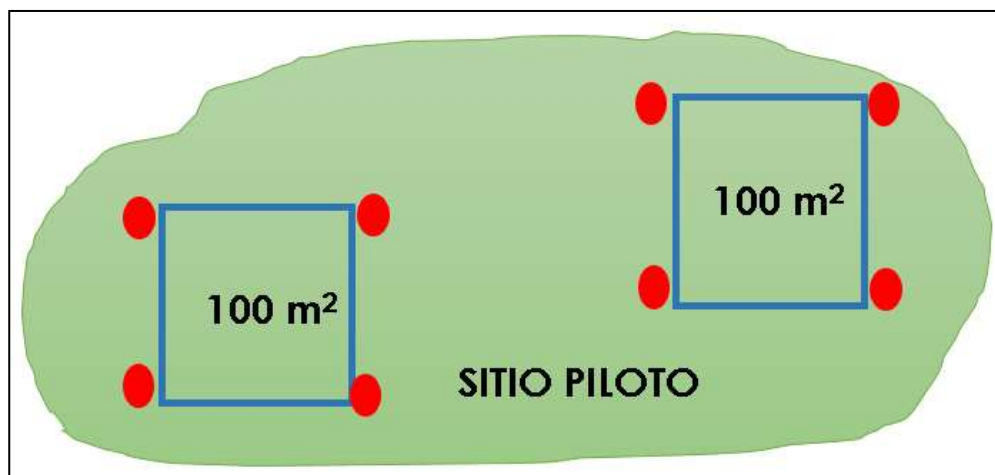


Fig.01
Diseño

de

muestreo para determinar la densidad aparente del suelo.

Análisis de datos

Densidad aparente del suelo (ρ) = m/v

Dónde: m = peso seco del suelo; v = volumen de la muestra (volumen del cilindro)

Se obtendrán cuatro datos de densidad aparente por parcelas, los cuales se van a promediar.

Referencias bibliográficas clave

Pearson, T; Brown, S & Birdsey, R. (2007). *Measurement Guidelines for the Sequestration of Forest Carbon*. United States Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, General Technical Report NRS-18. Delaware, OH.

Tonneijck F; Jansen, B; Nierop, K; Verstraten, J; Sevink, J& Lange, L. (2009). *Carbon stocks and stabilization mechanism in volcanic ash soils in natural Andean ecosystem of northern Ecuador*.

1.2 INDICADOR: Cobertura del suelo

Objetivo	Caracterizar la cobertura del suelo para proveer de información útil para: evaluar problemas de erosión laminar; identificar la necesidad de control de especies invasivas y triangular información sobre el funcionamiento del suelo.
Descripción	Porcentaje de tipo de vegetación o material que cubre la superficie del suelo: pasto, hierbas, hojarasca y suelo desnudo.
Unidad de medición	Porcentaje de cobertura del suelo para los diferentes sustratos de cobertura (%)
Frecuencia del monitoreo	Línea base y cada 4 meses.

Metodología

Dentro de las parcelas de 100 m², se establecerán 3 sub parcelas de 4 m². En donde se estimará la cobertura del suelo visualmente en las sub parcelas, que serán consideradas como 100% (valor máximo) Se recomienda establecer piolas que puedan dividir la subparcela en 4 cuadrantes que totalizan un área de 100% para estimar el porcentaje ocupado por cada tipo de cobertura. Es importante que sea siempre la misma persona que haga la estimación para disminuir el error muestral, ocasionado por la subjetividad en la estimación del indicador. En cada punto de muestreo se debe abrir la vegetación viva para poder acceder a la cobertura de hojarasca y siempre hacer un registro de la profundidad más representativa, hojas muertas solitarias que estén sobresaliendo no deben

sobreestimar el valor de la muestra.

Análisis de datos

Los datos obtenidos en cada sub-parcela se sumarán para obtener el valor promedio por parcela y por unidad de muestreo. Se puede hacer un análisis temporal del cambio en la cobertura del suelo y en la cantidad de hojarasca y relacionarlo con otros indicadores

Formula de calculo No se aplica

Referencias bibliográficas clave

Brancalion, P; Rodrigues, R. & Gandolfi, S. (2015). *Avaliação e monitoramento de áreas em proceso de restauração*. Documento técnico. Disponible en [http://www.esalq.lastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206\(2\).pdf](http://www.esalq.lastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206(2).pdf)

Duarte, N; Cuesta, F; Solano, A; Torres, O; Arcos, I; Pinto, E & Proaño, R. (2016). *Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en la bioregión del choco andino ecuatoriano*

.Viani, R. (2015). *Monitoramento de Areas em Restauração*. Documento online LASPEF-UFSCar, Brasil. Archivo digital. Consultado en Julio 2015.

1.3 INDICADOR: Propiedades físico químicas del suelo

Objetivo Entender los cambios en algunas propiedades físicas químicas del suelo, que tienen una relación directa con procesos ecosistémicos, tales como el ciclaje de nutrientes y la actividad microbiológica.

Descripción Medir cuantitativamente los cambios de algunas propiedades y procesos edáficos, a través de las variables PH, MO, C.O, proporción de C/N, humedad del suelo, concentración de fósforo, nitrógeno y potasio (mg/kg), CIC, textura.

Unidad de medición Se utilizarán 8 indicadores con sus respectivas unidades de medición: PH (0-14), humedad del suelo (%), C/N, % de materia orgánica, % carbono orgánico, concentración de fósforo, nitrógeno y potasio (mg/kg).

Frecuencia del monitoreo Línea base y al final del año

Metodología

Dentro de las parcelas de 100 m² se establecerán cinco puntos de muestreo, los cuales estarán distribuidos como indica la Fig. 02. Se tendrá en cuenta no ubicarlos en áreas con quema, ni en sitios de almacenamientos de fertilizantes, entre otros, que podrían introducir errores en el análisis del indicador. Previo a la toma de las muestras de suelo en el punto de muestreo, se debe remover de la superficie toda vegetación y hojarasca para facilitar la introducción del barreno y evitar contaminación de las muestras, la profundidad para la toma de muestras dependerá de la evaluación que se realizará en la calicata (50 x 50 cm) por cada sitio de intervención.

De cada punto de muestreo se obtendrán dos muestras (una del primer perfil y la otra del segundo perfil). Las muestras se homogenizarán tomando en cuenta el perfil al que

pertenecen, formando así una muestra compacta por cada perfil dentro de la parcela de 100 m². Las muestras compactas deben ser guardadas de forma independiente dentro de una bolsa plástica completamente limpia, con la identificación de la fecha, sitio de colecta, perfil y el código de la muestra, para luego enviarlas al laboratorio.

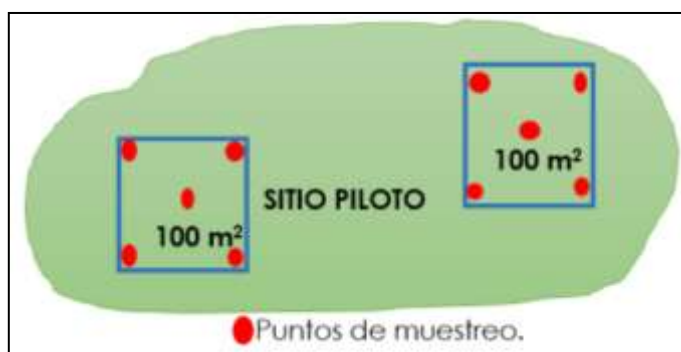


Fig.02:

Diseño de muestreo para análisis de fertilidad de suelos.

Análisis de datos

Los resultados de los diferentes parámetros analizados deben ser organizados en una base de datos para posterior análisis.

Referencias bibliográficas clave	<p>Aguilar, M. & Ramírez, W (eds.) (2015). <i>Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres</i>. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia. 250 pp.</p> <p>Duarte, N; Cuesta, F; Solano, A; Torres, O; Arcos, I; Pinto, E & Proaño, R. (2016). <i>Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en la bioregión del choco andino ecuatoriano</i>.</p> <p>Santos, D ; Wilson, M ; Ostinelli, M. (2012). <i>Metodología de muestreo de suelo y ensayos a campo: protocolos básicos comunes</i>. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Argentina. 70p.</p>
---	--

1.4 INDICADOR: Diversidad de especies

Objetivo	Evidenciar los cambios en la riqueza de especies a lo largo del proceso de restauración.
Definición	Riqueza y abundancia de especies o morfo especie registradas en la unidad de muestreo del área en restauración.
Unidad de medición	Número de total de especies/ha; Número de individuos /especie; Número total de individuos/ha.

Categoría y Frecuencia del monitoreo	Mandatorio Línea base y al final del año.
Metodología	
<p>La riqueza de especies arbustivas y arbóreas deberá ser medida al interior de cada parcela permanente de monitoreo y se deben identificar todos los individuos arbustivos y arbóreos plantados, y de la regeneración natural solamente los que presenten diámetro superior a 1 cm. Se tomarán de cada individuo datos dasométricos como DAP en arboles a 1.30 m del suelo y en arbustos a 50 cm del suelo, para el caso de plántulas se tomarán a 5 cm de la base, a su vez se tomara la altura total de cada individuo, cada uno deberán ser identificados, o registrados como morfo especie registrando las características más marcadas que se podría utilizar para identificar la especie. (ej. Manduro o especie x, arbusto con hojas de tal forma, etc.). Cada individuo debe ser marcado con una placa de aluminio, la misma que debe contener el número del individuo de manera secuencial. Se generará una lista unificada de especies por área.</p> <p>Para el caso de arbustos, previo a tomar los datos dasométricos, se realizará un conteo rápido y se muestrearán solo el 10% del total.</p>	
Análisis de datos	
<p>Los datos registrados en cada parcela deben ser sistematizados en una lista única de especies, incluyendo las morfo especies, la cual representará la riqueza de especies vegetales en el área bajo restauración. Se debe diferenciar las especies exóticas de las nativas. En el caso de áreas menores a una hectárea el valor de riqueza debe ser extrapolado a la hectárea para facilitar la comparación entre proyectos de restauración. Se calculará la abundancia absoluta y relativa por especie y por área, utilizando las formulas abajo. También se recomienda la utilización del índice de dominancia y del exponencial de Shanon.</p>	
Fórmula de cálculo	<p>Número total de especies = Σ de especies en el área de monitoreo Número total de especies/ha = Número total de especies*10000/área de muestreo m²</p> <p><u>Abundancia/parcela (ind./ha)</u> = n° de individuos en la parcela*10000 /tamaño de la parcela <u>Abundancia total (ind./ha)</u> = dens.parc.1+ dens.parc.2+... dens.parc.N /N</p> <p>Para realizar el análisis relativo de la ocupación o densidad de las especies regenerantes, se utilizará la siguiente fórmula: <u>Abundancia relativa:</u> (No. Individuo de la especie i / Σ No. Individuo del area muestral)*100</p> <p><u>Índice de Dominancia (D)</u></p> $D = \frac{\sum_{i=1}^s ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S es el número de especies • N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) • n es el número de ejemplares por especie

Referencias bibliográficas clave	<p>Aguilar, M. & Ramírez, W (eds.) (2015). <i>Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres</i>. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia. 250 pp.</p> <p>Viani, R. (2015). <i>Monitoramento de Áreas em Restauração</i>. Documento online LASPEF-UFSCar, Brasil. Archivo digital. Consultado en Julio 2015.</p>
---	--

1.5 INDICADOR: Supervivencia/Mortalidad de especies plantadas

Objetivo	Conocer la resistencia y tolerancia de las especies a diferentes condiciones edafoclimáticas y manejos. Su aplicación permite evaluar la necesidad de acciones de manejo adaptativo (resiembra, cambio de especies). Es un indicador fundamental en la fase inicial de áreas de recuperación de áreas degradadas que involucran siembra de individuos (modalidad de siembra en bloque o franjas ecológicas en áreas riparias). Su análisis oportuno puede incidir directamente en la sostenibilidad del proyecto.
Definición	Número de individuos muertos por especie o morfo especie, y número total de individuos muertos para cada período censal.
Unidad de medición	% de mortalidad /sp /ha % de mortalidad total/ha
Frecuencia del monitoreo	Cada 3 meses.

Metodología

El análisis de supervivencia se realizará en parcelas permanentes de 100 m². Se recorrerá las líneas o áreas de plantío de forma sistemática registrando la mortalidad/supervivencia y observaciones relevantes sobre la condición de cada individuo sembrado. Es considerado muerto un individuo que está ausente en el punto de siembra o que presente el tronco seco desprovisto de hojas.

Análisis de datos

Los datos son transformados a porcentajes de mortalidad por especie, considerando el número total de individuos por especie y total plantados en cada parcela. Se deberá hacer un análisis más profundo sobre la mortalidad de los individuos, identificando posibles causas y necesidades de manejo (ej. Sequia y/o plagas, y/o insolación, y/o sombra, y/o poda, etc.).

Fórmula de cálculo	<p>Para obtener el porcentaje de supervivencia primero habrá que obtener el porcentaje de mortalidad.</p> $\%mortalidad/sp = \frac{N^{\circ} ind. muertos * 100}{N^{\circ} total de ind. dela misma sp.}$ $\%mortalidad/sp/ ha = \frac{\%mortalidad/sp * 1000}{\text{área de muestreo.}}$ $\%mortalidad total = \frac{\sum(\%mortalidad/sp)}{N^{\circ} de especies.}$ $\%mortalidad total/ha = \frac{\%mortalidad total * 1000}{\text{área de muestreo}}$ $\%sobrevivencia/sp = 100 - \%mortalidad/sp$
---------------------------	--

Referencias bibliográficas clave	<p>Brancalion, P; Rodrigues, R. & Gandolfi, S. (2015). <i>Avaliação e monitoramento de áreas em proceso de restauração</i>. Documento técnico. Disponible en http://www.esalqilastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206(2).pdf</p> <p>Duarte, N; Cuesta, F; Solano, A; Torres, O; Arcos, I; Pinto, E & Proaño, R. (2016).</p>
---	---

1.6 INDICADOR: Costos asociados a la intervención

Objetivo	Evaluar el costo económico necesario para el establecimiento, mantenimiento y monitoreo de las estrategias piloto de recuperación de áreas degradadas, el mismo que puede ser fundamental para la difusión y adopción de la técnica.
Descripción	Sumatorio de todos los gastos incurridos para preparar, establecer y monitorear la estrategia de recuperación de áreas degradadas en campo.
Unidad de medición	Costo total y por rubros - US\$ por hectárea.
Frecuencia del monitoreo	Anual
Metodología	
El análisis del costo de inversión se debe ser realizado durante la fase de preparación, siembra, mantenimiento en el campo del área y monitoreo. Se deberá registrar todos los gastos efectuados, discriminados por rubros: Mano de obra, plantas, materiales, insumos y transporte.	
Análisis de datos	
Todos los costos ocurridos en la fase de establecimiento (preparo y siembra de área), de mantenimiento y monitoreo deben ser sumados para calcular el valor total, en el caso del costo de mantenimiento y monitoreo se hará una evaluación anual. Se puede discriminar en términos de porcentaje los diferentes rubros para un análisis más profundo de costos. Se debe valorar y registrar los gastos relacionados a la contraparte de los beneficiarios involucrados (postes para la cerca viva, mano de obra familiar, etc.). Así mismo, se debe hacer un análisis de los beneficios generados en relación a: % de mano de obra local empleada, % de materia prima local utilizada, costo de oportunidad de la tierra, entre otros análisis interesantes.	
Referencias bibliográficas clave	Duarte, N; Cuesta, F; Solano, A; Torres, O; Arcos, I; Pinto, E & Proaño, R. (2016). <i>Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en la bioregión del choco andino ecuatoriano</i> . PACTO, Pacto por la Restauração da Mata Atlantica. (2013). <i>Protocolo de Monitoramento para programas e projetos de restauração florestal</i> . Viani, R. (ed) São Paulo, Brasil, 59p.

1.7 INDICADOR: Productividad primaria Bruta

Objetivo	Cuantificar los cambios de acumulación de energía a través de la estimación de la biomasa en las áreas bajo restauración. El incremento de biomasa aérea influye directamente sobre el funcionamiento de los demás compartimentos de un ecosistema, como el suelo, agua y biodiversidad.
Descripción	Biomasa aérea por hectárea
Unidad de medición	Ton. Biomasa aérea/ha /año
Frecuencia del monitoreo	Línea base y al final del año
Metodología	
La productividad primaria se calculará a partir de la estimación de la biomasa aérea de todos los árboles y arbustos identificados en el indicador 1.4 (sembrados y de la regeneración natural con al menos 1 cm de diámetro). La biomasa aérea será calculada utilizando ecuaciones alométricas que usan variables de fácil medición como el diámetro del fuste, la altura del árbol y densidad de madera. A los individuos con más de un tallo se debe poner una cinta plástica de colores en cada uno de los tallos con la numeración decimal (e.g. para el individuo número 6, cada uno de los tallos recibirán la numeración 6.1 y 6.2, siendo el primero muestreo el decimal 1).	

Diámetro:

Todos los individuos con diámetro ≤ 5 cm serán medidos con vernier a 5cm del suelo en donde se enraíza la planta. El vernier debe ser utilizado en dos diferentes direcciones del tronco (al frente y al lado), y el promedio de las dos mediciones debe ser utilizado como valor del diámetro.

Todos los individuos con diámetro ≥ 5 cm serán medido con cinta diamétrica siempre que sea posible a la altura de 1,3 m (se recomienda tener un bastón con 1,30m como referencia); en el caso de arbustos se tomará la medida a 50 cm del suelo. Criterios para la medición del diámetro en diferentes situaciones pueden ser encontrados en Osinaga *et al.* 2014.

Altura:

Debe ser medida con cinta métrica o con clinómetro. En el caso de árboles con más de 15cm de diámetro se recomienda el registro de la altura comercial (del fuste) y la altura final. Para las especies con bifurcación arriba de los 5cm del suelo se debe registrar la altura de la bifurcación en observaciones generales.

Densidad de la madera:

Puede ser encontrada en la literatura específica como en "Tree Functional and Ecological Databases" (World Agroforestry 2015) o en los trabajos mencionados abajo.

Análisis de datos

Se calculará el promedio de biomasa de cada individuo para cada una de las ecuaciones alométricas seleccionadas.

Referencias bibliográfica clave

Álvarez E., Duque A., Saldarriaga J., Cabrera K., Salas G., Del Valle I., Lema A., Moreno F., Orrego S., Rodríguez L. 2012. Tree above-ground biomass allometries for carbon stocks estimation in the natural forests of Colombia Forest Ecol. Manage. (2012), doi:10.1016/j.foreco.2011.12.013

Brown, S., Gillespie, A., Lugo, A.E., 1989. Biomass estimation methods for tropical forest with applications to forest inventory data. Forest Science 35, 881–902

Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns M. A., Chambers J. Q., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J.-P. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. Oecologia (2005) 145: 87–99.

Chave, J., H. Muller-Landau, et al. (2006). "Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species." Ecological Applications 16(6): 2356–2367.

Nelson BW, Mesquita R, Pereira JLG, de Souza SGA, Batista GT, Couto LB (1999) Allometric regressions for improved estimate of secondary forest biomass in the central Amazon. For Ecol. Manage 117:149–167

Osinaga, O., Baez, S., Cuesta, F., Malizia, A., Carrilla, J., Aguirre, N. Y Malizia, L. 2014. Monitoreo de diversidad vegetal y carbono en bosques andinos-Protocolo extendido. Protocolo 2. – Version 1. CONDESAN /IER-UNT/ COSUDE. Quito, Ecuador.

World Agroforestry 2015. "Tree Functional and Ecological Databases" . Disponible en: http://old.icraf.org/regions/southeast_asia/resources/db/AFTdatabase

1.8 INDICADOR: Producción de la tara

Objetivo Determinar la producción de tara en los sitios pilotos identificados de las Provincias de Ayabaca y Huancabamba.

Descripción Producción de frutos de tara por unidad de superficie o área.

Unidad de medición Quintal (QQ).

Frecuencia del monitoreo Línea base

Metodología

Para determinar la producción de frutos de tara se ha considerado aplicar la siguiente encuesta a los propietarios que cuenten con plantas productoras de tara.

La encuesta se detalla a continuación:

Fecha: _____ Encuestador: _____

1.- Nombre del encuestado:

2.- Localidad:

3.- ¿Qué cantidad de área tiene para cultivar la tara?

4.- ¿Cuántas plantas productoras de tara tiene en su terreno?

5.- ¿Qué edad tiene su cultivo o bosque de tara?

6.- ¿Cuántos quintales de tara cosecha?

7.- ¿Cuántas cosechas realiza en un año?

8.- ¿Cuántos Kg de tara cosecha por planta?

9.- ¿Cuál es el precio de un quintal de tara en el mercado local?

10.- ¿Forma parte de una asociación o es productor individual?

11 ¿A qué mercado está dirigido su producto?

Análisis de datos

Los datos se analizarán a partir de la información obtenida de la encuesta, se determinará la cantidad de producción de frutos de tara por unidad de superficie o área de cada uno de los sitios pilotos identificados y se calculará los ingresos percibidos por la venta de este producto.

1.9 INDICADOR: Ingresos asociados a la intervención adicionales a la tara

Objetivo Determinar los ingresos económicos por la venta de productos diferentes a la tara en los sitios pilotos identificados de las Provincias de Ayabaca y Huancabamba.

Descripción Ingresos económicos adicionales a la tara por unidad de superficie o área.

Unidad de medición Soles (S/).

Frecuencia del monitoreo Línea base y final del año

Metodología

Para determinar los ingresos económicos por la venta de productos diferentes a la tara se ha considerado aplicar la siguiente encuesta a los propietarios.

La encuesta se detalla a continuación:

Fecha: _____ Encuestador: _____

1.- Nombre del encuestado:

2.- Localidad:

3.- ¿Qué cultivos adicionales a la tara tiene o cultiva regularmente?

4.- ¿Cuántas hectáreas destina para estos cultivos?

5.- ¿Qué edad tiene su cultivo?

6.- ¿Cuántos quintales cosecha?

7.- ¿Cuántas cosechas o campañas realiza en un año?

8.- ¿Cuál es el precio de estos productos en el mercado local?

9.- ¿Forma parte de una asociación o es productor individual?

10. ¿A qué mercado está dirigido su producto?

Análisis de datos

Los datos se analizarán a partir de la información obtenida de la encuesta, se determinará los ingresos económicos de los cultivos adicionales a la tara por unidad de superficie o área de cada uno de los sitios pilotos identificados y se calculará los ingresos percibidos por la venta de estos productos.

Tabla 12. Resumen indicadores de monitoreo para áreas de recuperación

Criterio	Indicador	Temporalidad
Funcionalidad	Densidad aparente del suelo	Línea base.
	Propiedades físico químicas del suelo	Línea base y al final del año.
	Productividad primaria Bruta	Línea base y al final del año.
Estructura	Cobertura del suelo	Línea base y cada 4 meses.
Composición	Diversidad de especies	Mandatorio Línea base y al final del año.
	Supervivencia/Mortalidad de especies plantadas	Cada 3 meses.
Socioeconómico	Producción de tara	Línea base
	Ingresos asociados a la intervención adicionales a la tara	Línea base y final del año
	Costos asociados a la intervención	Anual

8.- ANEXOS:

Anexo 1. Árboles semilleros de tara

CÓDIGO	Altura m.s.n.m.	Coordenadas (*)		Edad años	Altura total (m)	Altura inicio copa (m)	DAP	Ancho de copa	Tipo de fuste	Forma de copa	Plagas	Producción Kg.	Aislado	Volumen de copa m3
ARBOL S1	1797	659677	9472864	6	4.5	2	11.9	2.5	no ramificado	definida	no tiene	20	si	11
ÁRBOL S2	1816	659569	9472826	20	7	3.2	23.4	3.8	no ramificado	definida	no tiene	35	si	48.75
ÁRBOL S3	1818	659524	9472824	30	5.5	2.2	72	3.3	Ramificado	definida	no tiene	45	si	62.42
ÁRBOL W1	1915	658193	9471944	13	6	3	16.5	3	no ramificado	no definida	no tiene	35	no	22.93
ÁRBOL W2	1923	658193	9471960	20	5.2	1.9	21	3.3	no ramificado	definida	no tiene	46	si	27.1

(*) Las coordenadas UTM han sido tomadas en el DATUM WGS 84, ZONA 17S.

Anexo 2.- Tabla resumen de indicadores a monitorear en cada uno de los sitios piloto a intervenir

Descripción	Grimaldina Melendres – Relicto natural de bosque de tara manejado (Referencia)	Grimaldina Melendres – Zona disturbada en proceso de regeneración	Wilson Jiménez – Relicto natural de tara no manejado (Referencia)	Wilson Jiménez – Zona de pastizal degradada	Wilson Jiménez – Relicto natural monoespecífico de tara manejado (Referencia)	Salome Naucar – Relicto natural de bosque de tara no manejado	Sebastián Febre – Monocultivo de tara manejada	Pastizal (Referencia)	Cultivos (Referencia)
Diagnóstico / Problema/Tipo de degradación observada/Categoría de manejo	Relicto natural de bosque de tara manejado.	Zona disturbada en proceso de regeneración con riesgo a cambio de uso de suelo (pastos, cultivos). Ausencia de tara en una zona presumiblemente dominada por esta especie. Disturbio previo observado a través de la dominancia de dos especies	Relicto natural de bosque de tara no manejado.	Zona de pastizal degradada en pendiente con suelos expuestos por períodos estacionales, compactación y erosión.	Relicto natural monoespecífico de tara manejado.	Relicto natural de bosque de tara no manejado con introducción de especies exóticas (Eucalipto).	Monocultivo de tara manejado con exposición de suelos durante época seca y cosecha de frutos de tara.	Área de referencia por definirse	Área de referencia por definirse

		pioneras (Guacún y chamano).							
Objetivos	Proveer parámetros de control para las intervenciones en Huancabamba	Dar al área un valor de uso productivo para reducir el riesgo de cambio de uso de la tierra, utilizando tara. Facilitar el proceso de recuperación de atributos ecosistémicos reduciendo algunos factores limitantes de sucesión.	Proveer parámetros de control para las intervenciones en Ayabaca	Recuperar los atributos físicos y químicos del suelo mediante la recuperación de la cobertura vegetal a través del establecimiento de un sistema agroforestal de tara asociado con maíz.	Proveer parámetros de control para las intervenciones en Ayabaca	Recuperar atributos de estructura y composición de un bosque de tara mediante regeneración natural asistida. Manejar la regeneración natural de tara con fines productivos.	Recuperar atributos físico químicos del suelo mediante la recuperación de la cobertura vegetal.	Proveer parámetros de control para las intervenciones en Ayabaca	Proveer parámetros de control para las intervenciones en Ayabaca
Intervención	---	Cercado Enriquecimiento con plantones de tara, faique, chinchín y aliso. Prácticas silviculturales	---	Erradicación de pasto exótico (<i>Brachiaria</i>) y limpieza de terreno. Abonamiento de terreno. Siembra de	Se apoyará en el manejo de la tara y terreno como incentivo directo al propietario.	Conclusión de cercado. Reducción progresiva de eucalipto. Siembra directa de tara.	Cambio en el manejo convencional al de cobertura herbácea. Siembra directa de tara.

		con empleo de enmiendas orgánicas.		maíz y tara. Cambio en el manejo convencional de la cobertura herbácea. Prácticas agrosilvícolas con empleo de enmiendas orgánicas. Mantenimiento de individuos de chirimoya y faique ya establecidos en el terreno.		Prácticas silviculturales con empleo de enmiendas orgánicas.	Prácticas silviculturales con empleo de enmiendas orgánicas.		
Indicadores									
Supervivencia/mortalidad de especies plantadas		X		X		X	X		
Diversidad de especies	X	X	X	X		X			
Productividad primaria bruta	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Densidad aparente del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Propiedades físico químicas del suelo (ph, humedad del suelo, materia orgánica, carbono orgánico, C/N, NPK, CIC, textura)	X	X	X	X	X	x	x	X	X
Cobertura de suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Producción de la tara	X				X	X	X		
Costos asociados a la intervención (implementación inicial, mantenimiento, monitoreo)		x		X		X	X		
Ingresos asociados a la intervención adicionales a la tara.				x		X		x	x

ACTA DE ACUERDOS Y COMPROMISOS PARA INSTALACIÓN DE UN PILOTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS

Siendo las..... del día.....de.....del 2017, se reunieron en el Caserío....., de la Comunidad Campesina o Predio en el Distrito de Provincia de Región Piura; los representantes de la ONG Naturaleza y Cultura y el Sr.

PROPIETARIO O POSESIONARIO de la parcela en el cual se realizará la instalación, implementación y monitoreo de un piloto de recuperación de áreas degradadas en el marco del proyecto ECOANDES.

El objetivo de esta iniciativa es generar información acerca de la contribución de *Caesalpinia spinosa* “tara” o “taya” en procesos de recuperación de áreas degradadas a través de la implementación de un modelo piloto, articulando el enfoque productivo, económico y ambiental; éste último dirigido principalmente a la mejora de la funcionalidad de suelos degradados en la Provincia de....., Región Piura.

En este sentido es importante establecer compromisos y/o acuerdos entre ambas partes para el logro del objetivo previsto, los cuales se describen a continuación:

Por parte de Naturaleza y Cultura:

- ✓ Diseñar la metodología para implementar las parcelas de recuperación de áreas degradadas empleando la “tara” o “taya”.
- ✓ Apoyar con algunos insumos para la instalación de las parcelas piloto de “tara” o “taya”.
- ✓ Sociabilizar con el propietario o poseionario la propuesta de recuperación de áreas degradadas a través de la instalación de parcelas piloto.
- ✓ Instalar un piloto de recuperación de áreas degradadas en el terreno autorizado por el propietario o poseionario.
- ✓ Realizar el seguimiento y monitoreo para la toma de datos de campo de la práctica piloto con participación del propietario o poseionario.

- ✓ Brindar asistencia técnica sobre el manejo de las parcelas piloto de “tara” o “taya”.
- ✓ Elaborar el documento técnico final sobre las prácticas piloto implementadas en la Provincia de.....

Por parte del propietario o posesionario:

- ✓ Autorizar a los Profesionales y Técnicos del proyecto ECOANDES: ONG Naturaleza y Cultura y CONDESAN para la instalación, implementación y monitoreo de una práctica piloto de recuperación de áreas degradadas en su terreno.
- ✓ Cumplir e implementar las acciones o sugerencias brindadas por los Profesionales y Técnicos del proyecto ECOANDES, según se especifique en el diseño para su terreno.
- ✓ Brindar las facilidades a los Profesionales y Técnicos para la toma de datos de campo en el interior de la parcela piloto instalada en su terreno. Los datos a recolectar se indican a continuación:
 -
 -
 -
 -
 -
 -
- ✓ Evitar el ingreso de animales (vacas, burros, caballos, cerdos, etc) en el interior de la parcela piloto instalada, que puedan dañar la parcela y perjudicar el crecimiento y desarrollo de las plantas sembradas o plantadas en su terreno.
- ✓ No retirar las plantas sembradas o plantadas en la parcela piloto y proteger la regeneración natural según lo establecido en el diseño de la práctica piloto para su terreno.
- ✓ Notificar la brevedad a los Profesionales o técnicos responsables de la implementación de estas prácticas, sobre cualquier suceso que ocurra, y que pueda poner en peligro el estado de la parcela como por ejemplo: Extracción de las plantas sembradas o plantadas, destrucción de la parcela por parte de los animales, incendios, plagas, enfermedades, entre otros.

Se adjunta a la presente acta el diseño metodológico de la parcela piloto.

Llegando a un mutuo acuerdo entre las partes y no habiendo otro punto más que tratar se procede a firmar el acta a horas.....del mismo día y año.