



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	22 MAYO 2009
Hora	19:43
Nº Ingreso	100

# PLAN OPERATIVO ESTUDIOS Y PROYECTOS 2009

<b>NOMBRE INICIATIVA:</b>	<u>DESARROLLO CONJUNTO DE UN MÉTODO DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL SUELO Y UNA ESTRATEGIA SUSTENTABLE DE SECUESTRAMIENTO DE CO2 ATMOSFÉRICO POR MEDIO DEL CONCEPTO DE TERRA PRETA - BIOCHAR</u>
<b>EJECUTOR:</b>	<u>UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ</u>
<b>CODIGO:</b>	<u>PYT-2009-0072</u>
<b>FECHA:</b>	<u>31-03-2009</u>

---

**FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN  
AGRARIA**

---

**EJECUTOR (Coordinador Principal)**

## I. PLAN DE TRABAJO

<b>CÓDIGO (Uso interno)</b>	PYT-2009-0072
-----------------------------	---------------

### 1. Antecedentes generales

Título			
DESARROLLO CONJUNTO DE UN MÉTODO DE MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL SUELO Y UNA ESTRATEGIA SUSTENTABLE DE SECUESTRAMIENTO DE CO <sub>2</sub> ATMOSFÉRICO POR MEDIO DEL CONCEPTO DE TERRA PRETA - BIOCHAR			
Duración		Territorio	
Meses	48	Región (es)	XV Región Arica y Parinacota
		Comuna (as)	ARICA
Período de ejecución			
Fecha de inicio (dd/mm/aaaa)	01/04/2009	Fecha de término (dd/mm/aaaa)	30/03/2013

### 2. Nombre Ejecutor (Entidad Responsable)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante (s) Legal (es)
UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ	UNIVERSIDAD		Sergio Pulido Roccatagliata
Naturaleza (Marque con una X)		PUBLICO	PRIVADO
		X	

### 3. Identificación Agentes Asociados

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante Legal
ASITEC Ltda.	Innovación Tecnológica		Eduardo Cisternas A.
Hernán Camilo Urbina P.	Agricultor (Lechería, Hortalizas)		Hernán C. Urbina P.

### 4. Coordinadores Principal y Alternos

Nombre	Formación/grado académico	Empleador	Función y responsabilidad dentro del proyecto
Leonardo Figueroa T.	Laboratorista Químico / Diplomado en Gestión Ambiental	UTA	Coordinación General, dirección de actividades y administración de recursos, investigador en aspectos de Suelo, agua y plantas.
Hugo Escobar	Ingeniero Agrónomo / Dr.	UTA	Coordinación Alternativa, Apoyo al diseño y monitoreo de pruebas de campo, supervisión general de actividades en terreno. Dirección de Tesis de Pregrado.

### 5. Estructura de financiamiento

		Valor	%
<b>FIA</b>			
<b>Contraparte</b>	<b>Pecuniario</b>		
	<b>No Pecuniario</b>		
	<b>Total</b>		
<b>TOTAL</b>			

## 6. Resumen ejecutivo (máximo 1500 caracteres incluyendo espacios)

Se busca desarrollar un sistema de aprovechar rastrojos, con la múltiple función de ser una forma sustentable de manejar residuos por su impacto positivo en las características físico-químicas del suelo, mejorar rendimiento y permitir estabilidad crónica de la materia orgánica (MO) del suelo. Este sistema se basa en que suelos tropicales ricos en MO carbonizada, llamados "Terra Preta" son de origen antrópico, preparados para realizar agricultura, lo cual de otro modo es impracticable dada la pobreza natural de nutrientes en los trópicos. Terra Preta posee una fertilidad y características físico-químicas muy distintas al suelo natural, permitiendo la agricultura con notables rendimientos. La MO carbonizada que contiene es estable y ha permanecido más de 7000 años sin degradarse aún en el agresivo clima tropical. Se plantea el concepto de usar enmiendas de BioChar, nombre dado a la MO de los rastrojos carbonizada con bajo oxígeno (pirólisis), para imitar el fenómeno de la Terra Preta en suelos agrícolas. Los resultados obtenidos a nivel mundial permiten prever un alto impacto positivo del Biochar en las condiciones de suelo salino de los valles de la región. El proyecto busca incorporar este sistema de manejo en la agricultura desértica de Arica Parinacota como alternativa sustentable, que en corto plazo atenuaría la influencia negativa de la presencia de sales en exceso en el suelo y las aguas, mientras que en el mediano y largo plazo sería una fuente de ingresos por la contribución al secuestro de carbono que aporta esta nueva manera de tratar los rastrojos.

## 7. Objetivos de la propuesta

Objetivo general	
Desarrollar y rentabilizar el manejo de rastrojos agrícolas transformados en Biochar para su incorporación en el suelo, como estrategia conjunta de mejoramiento de las propiedades físico-químicas del sustrato y secuestro de carbono.	
Nº	Objetivos específicos
1	Conocer tanto la aplicabilidad de los residuos de cultivos y biomasa disponible en los valles regionales para elaboración de Biochar, como el impacto del proceso de pirólisis en la movilidad de nutrientes y sales minerales contenidas en la materia orgánica transformada.
2	Generar un impacto positivo por la aplicación del Biochar obtenido en el rendimiento de cultivos hortícolas de la zona de interés, y optimizar dicho impacto.
3	Lograr la certificación de reducción de emisiones y secuestro de CO <sub>2</sub> , junto con demostrar prácticamente el uso de la energía producida por el proceso de Pirólisis, al menos a nivel predial.
4	Validar Técnica y Económicamente la sustentabilidad de una estrategia predial o a nivel de valles, del manejo de los residuos mediante su transformación en Biochar para agregarlo al suelo.
5	Generar una entidad de carácter asociativa que reúna al menos 20 pequeños productores de la región que incorporen el uso de Biochar como práctica permanente en sus sistemas productivos obteniendo beneficios de aumento de productividad y venta de Bonos por reducción de emisiones y secuestro de C, que servirá como base para la transferencia de resultados post proyecto y como núcleo para el escalamiento que permita además el aprovechamiento comercial de la energía producida.

## 8. Metodología a utilizar (máximo 5000 caracteres incluyendo espacios)

### Aspectos generales de la metodología a emplear y los requerimientos de recursos para la ejecución.

Las instalaciones de laboratorio de suelos y foliar incluyen las capacidades para la mayor parte de las determinaciones químicas y físicas que se requieren durante el proyecto. En el caso particular de la determinación del C, y particularmente en las herramientas de determinación del C total, dato base que permite la discriminación entre los diversos tipos de C que se presentan en un suelo, se solicitará servicios de terceros debido a que los equipos no están disponibles (analizador elemental). De este modo, se combinará la metodología normal de "química húmeda" para determinar el contenido de C orgánico basal de los suelos, luego se determinará el contenido total de C de suelos y Biochar (analizador elemental) y con un adecuado diseño experimental se podrá tener una determinación válida del contenido de C proveniente de Biochar versus el contenido basal del suelo.

La facultad de Agronomía cuenta con dos parcelas experimentales, una en el Valle de Azapa, y otra en el Valle de Lluta. Ambas serán empleadas en las pruebas de campo, y se encuentran relativamente distantes del núcleo urbano, por lo cual se requerirá el uso regular y frecuente de vehículos propios de la Universidad y de los profesionales del Equipo técnico para la ejecución de las evaluaciones de campo, que comenzarán desde el primer año pero serán más intensas en los años 2 y 3, ampliándose a escala piloto en el 4 año del proyecto, donde se incorporará a productores de ambos valles para pruebas de mayor envergadura en condiciones de cultivo comerciales.

Se contará con la asesoría de expertos internacionales en Biochar, la Candidata a Ph D. de Cornell Julie Major, y el Dr. Stephen Joseph. Se ha planificado un calendario de visitas de al menos 3 viajes al año, siendo un compromiso entre el costo y la necesidad de contar con el apoyo de su amplia experiencia científica y práctica. Ambos expertos forman parte del IBI (Internacional Biochar Initiative), siendo este proyecto parte de uno mayor en el cual IBI provee el soporte técnico y científico para la validez y reconocimiento internacional de las investigaciones a realizar.

Se incluye la participación directa de un agricultor como agente asociado en el Valle de Lluta, el cual se involucrará desde los inicios para comenzar a implementar un sistema predial de Pirólisis que le permita procesar sus desechos agropecuarios y comenzar a acumular una cantidad de Biochar para pruebas a escala piloto hacia el último año del proyecto, que permitirá disponer de cantidades adecuadas de Biochar para las pruebas experimentales de campo. Conforme se obtengan resultados, se ha establecido la posibilidad de empezar pruebas piloto en el tercer año, involucrando a pequeños productores seleccionados por parte de INDAP, los cuales serían objeto de transferencia tecnológica temprana, para poder ampliar la base de evaluación a escala piloto.

Se incluye la participación de la empresa de desarrollo tecnológico ASITEC Ltda., la cual tendrá un rol de soporte de la gestión de coordinación y transferencia tecnológica, así como la coordinación y presentación de los informes de avance, junto con la ejecución de los productos de transferencia considerados en el proyecto.

El presente proyecto presenta un considerable desafío metodológico debido al alto grado de innovación a nivel nacional, y a la necesidad de incorporar métodos y técnicas que permitan efectuar una comparación y análisis de datos, con un grado suficiente de precisión como para ser validados a nivel internacional. El trabajo se ha organizado en líneas que se describen a continuación:

#### **Línea 1: Caracterización y evaluación de aptitud de los Feedstocks disponibles en la región para la elaborar Biochar**

Se realizará un screening de lo disponible para pirólisis, que consistirá en una recolección de un número razonable de muestras (3 muestras por cada material, al menos 10 materiales del tipo rastrojos de cultivos hortícolas, rastrojo de malezas leñosas, poda de árboles, guanos animales, rastrojo de limpieza de canales y acequias, desmonte de terrenos en reposo, tanto en Lluta como en Azapa), para su caracterización química, su transformación en Biochar, la caracterización del comportamiento durante el proceso de pirólisis, y la caracterización físico química posterior a la pirolización (Contenido de humedad inicial, contenido de C antes y después de Pirólisis en Base seca, contenido de Macro y Micro nutrientes antes y después de pirólisis, estabilidad mecánica de las partículas carbonizadas, densidad aparente, contenido de cenizas, etc.).

Los resultados del screening permitirán la selección preliminar de los materiales a emplear como Biochar en función de los parámetros de estabilidad mecánica de las partículas, contenido de C y contenido de cenizas (a mayor estabilidad mecánica de las partículas, mayor contenido de C estable y menor contenido de cenizas, mejor), y éstos serán evaluados a escala experimental. Esto consistirá en un ensayo distribuido por bloques al azar, con hasta 10 tratamientos incluido el control, y 3 bloques definidos por orientación del terreno, repitiendo los tratamientos en cada bloque. Estos consistirán en cultivo en maceteros con hortalizas de crecimiento rápido (poroto verde y tomate determinado), con sustratos de composición conocida (turba para almácigos), fertilización controlada. Se evaluarán con respecto al tratamiento control (sin Biochar), los parámetros de desarrollo vegetativo, de parte aérea, raíces y órganos cosechables (masa total y por parte de la planta, rendimiento de órgano comestible, calidad de órgano comestible), así como parámetros asociados a la dinámica sustrato – agua (lixiviación de nutrientes, capacidad de retención de humedad). Los resultados de esta serie de ensayos, serán la base de la selección de los materiales de elaboración de Biochar para las pruebas de campo a iniciarse en el año 2 del proyecto.

#### **Línea 2: Evaluación del impacto de la aplicación del Biochar en el rendimiento de los principales cultivos de la zona.**

Se dispondrá de dos sitios experimentales, uno en la parcela experimental del Valle de Azapa, y otro Lluta. Se efectuará una caracterización detallada de los perfiles de suelo en cada una de los sitios. Se monitoreará la calidad del agua de riego disponible en cuanto a sus características químicas.

Se establecerán las siguientes pruebas de campo:

**Temporada primavera verano:** Cultivo seleccionado entre tomate determinado, poroto verde, maíz híbrido precoz (Azapa) tomate determinado, haba y maíz choclero (Lluta). Tratamiento con o sin enmienda de Biochar (nivel de adición será determinado en base a resultados de línea 1, equivalente a no menos de 10 toneladas de Biochar/ha ni más de 20 toneladas de

Biochar/ha). Parcelas experimentales con tratamientos distribuidos completamente al azar con 5 repeticiones de tratamiento con biochar y 5 repeticiones de tratamiento sin biochar, por cada especie (al menos 1 especie por temporada). Parcelas de entre 1000 y 2500 m<sup>2</sup> totales, con subparcelas de aplicación de tratamiento de entre 100 y 250 m<sup>2</sup>, según el cultivo.

**Temporada de otoño invierno:** Cultivo seleccionado entre cebolla dulce, maíz híbrido ultra precoz (Azapa) cebolla, brócoli o coliflor (Lluta). Tratamiento con o sin enmienda de Biochar (nivel de adición será determinado en base a resultados de línea de trabajo 1 (nivel de adición será determinado en base a resultados de línea 1, equivalente a no menos de 10 toneladas de Biochar/ha ni más de 20 toneladas de Biochar/ha). Parcelas experimentales con tratamientos distribuidos completamente al azar con 5 repeticiones de tratamiento con biochar y 5 repeticiones de tratamiento sin biochar, por cada especie (al menos 1 especie por temporada). Parcelas de entre 1000 y 2500 m<sup>2</sup> totales, con subparcelas de aplicación de tratamiento de entre 100 y 250 m<sup>2</sup>, según el cultivo.

En ambos casos, se aplicará un manejo estándar de riego, fertilización y manejo de plagas, se medirán las variables de desarrollo y rendimiento (calidad, calibres y producción de órganos comestibles por unidad de superficie). Estos ensayos serán diseñados de modo en que la adición de Biochar será sólo en el año 1, y se repetirán los ensayos en las mismas parcelas y subparcelas durante los años 2, 3 y 4, con el objetivo de aislar la variabilidad entre años.

### **Línea 3: Evaluación preliminar de la estabilidad de Biochar en las condiciones de la región y certificación de reducción y secuestro.**

En forma paralela a las evaluaciones de la línea 2, se monitoreará la estabilidad del C integrado como Biochar al suelo de las parcelas experimentales. Esto se realizará por medio del muestreo del suelo de los tratamientos y el control, con al menos 3 muestras anuales por tratamiento, a la profundidad media de incorporación del Biochar (20 cm), tomadas en el periodo entre ensayos, que permitirá comparar el contenido de C inicial (post aplicación del tratamiento) y su evolución durante las 3 temporadas de cultivo experimental, diferenciando entre el C basal contenido originalmente en el suelo, y el C contenido en las partículas de Biochar. En el éxito de esta etapa será fundamental la asesoría de los expertos de IBI que permitirá validar la y corregir si es necesario la metodología planteada. Paralelamente, se efectuará un monitoreo de la estabilidad de las sales contenidas en el Biochar, de modo de contar con herramientas preliminares para evaluar el impacto de su utilización como medio de amortiguamiento del impacto salino en la rizósfera. Esto se realizará en las muestras tomadas de Biochar en cada año, evaluando la evolución del contenido de sales (macro y micronutrientes). Esta información tiene por objetivo sustentar la contabilidad del secuestro de C por medio de Biochar. Durante este periodo, se procederá a iniciar el procedimiento de certificación de la reducción de emisiones de C y de secuestro de C. Este proceso implica el contactar un broker de emisiones (de los cuales hay varios en Chile y a nivel latinoamericano) y proceder a describir el proyecto de reducción de emisiones y secuestro de C, proceso que requiere varias etapas de revisión y análisis técnico, y al final del cual se obtendrá un acuerdo en cuanto a la cantidad de toneladas de C que se dejarán de emitir a la atmósfera por el uso del Biochar, y la cantidad que quedará secuestrada en el suelo. La validación final de esta certificación requiere auditorías en terreno, para lo cual se deberá estar en permanente

contacto con la entidad que otorgará los certificados. A priori no es posible saber cuanto se logrará certificar en términos de reducción de emisiones de C ni en términos de secuestro de C. Sin embargo, se espera como mínimo que se otorgue un certificado de reducción de emisiones equivalente a 0,4 toneladas de CO<sub>2</sub> por cada tonelada de Biochar **producida**, y que se otorgue un certificado de secuestro de C equivalente a 4 toneladas de C secuestrado ( ó lo mismo que 0,4 toneladas secuestradas por 10 años) por cada tonelada de Biochar utilizada como enmienda de suelo, es decir, **incorporada** en el suelo.

#### **Línea 4: Validación Técnica y Económica de la sustentabilidad de una estrategia de manejo de los residuos mediante su transformación en Biochar.**

A partir del año 3 del proyecto se procederá a efectuar evaluaciones a escala piloto de la adición de Biochar en predios agrícolas en condiciones de agricultura productiva. Previamente a ello se deberá establecer un sistema de pirólisis funcional y de operación económica para producir Biochar a nivel predial, con un horno artesanal cuyo diseño será definido durante la primera visita del experto Stephen Joseph de acuerdo a las características y disponibilidad de materiales obtenidas a partir del screening de feedstocks par biochar (línea 1). Se espera que el proceso de pirólisis a instalar permita procesar entre 500 y 1000 Kg. de desechos por día para obtener entre 200 y 450 Kg. de Biochar por día, según el tipo de horno a usar y los feedstocks disponibles. Esto se comenzará a hacer desde el año 1 del proyecto, involucrando inmediatamente al predio del agricultor asociado al proyecto, y se espera contar para el año 3 con un sistema que esté produciendo Biochar en forma regular, y que además abastecerá a las experiencias de campo y piloto. En este mismo año se espera poder transferir el proceso de pirólisis a escala predial a otros productores seleccionados a partir de la red de asistencia de INDAP, con un mínimo esperado de 3 productores al año 3 y 10 para el año 4, particularmente productores de hortalizas para el mercado fresco de Llutu y Azapa (chocolo, poroto verde, tomate) para proceder a hacer pruebas piloto de incorporación de enmienda de Biochar en condiciones de agricultura productiva. Estas pruebas piloto se repetirán en el año 4, incorporándose el productor asociado al proyecto con una superficie mayor en cultivo (al menos 0,4 Há y como máximo 1 Há) para proseguir con la validación del manejo en condiciones productivas comerciales.

Durante todo el período de evaluaciones experimentales y en especial durante las pruebas a escala piloto, se generará una gran cantidad de información referente al impacto del manejo con adición de Biochar, sus implicancias prácticas y consecuencias económicas, monitorreándose en particular las variables que inciden en el costo del Biochar (recolección y transporte de Biomasa, Transporte de Biochar). Con toda esta información se procederá a realizar un análisis extrapolativo de la aplicación de este manejo a escala comercial, con lo cual se sentarán las bases del proceso de transferencia planteado en la línea 5.

#### **Línea 5: Difusión y Transferencia de resultados para promover la adopción de los mismos y la asociatividad que multiplica los beneficios.**

Se iniciará el proceso de transferencia tan pronto como se disponga de las primeras parcelas experimentales en el año 2, organizando los primeros días de campo con demostraciones del concepto y práctica de la enmienda de Biochar, junto con las primeras cosechas experimentales. La convocatoria de agricultores para estos eventos se efectuará mediante la red de asistencia

de pequeños productores de INDAP. Se pretende efectuar al menos dos de estos días de campo por año, invitando principalmente agricultores identificados como personas que adoptan e incorporan con facilidad nuevas ideas y tecnologías a sus sistemas productivos. Para cada evento se espera contar con la presencia de al menos 20 productores agrícolas usuarios de INDAP, al menos 2 productores Agrícolas empresariales, junto con al menos 5 profesionales y técnicos del área agrícola.

Se realizará además al menos un seminario en el año 3 y otro en el año 4 del proyecto, cuyo fin será de difundir el concepto de Biochar, su aplicación como manejo rutinario en la agricultura, ventajas, oportunidades y los avances y resultados del proyecto hasta ese momento. El público objetivo serán los agricultores en general, empresarios agrícolas y profesionales del área agrícola, principalmente, junto con la comunidad en general. Se espera un número total de asistentes por seminario no menor a 50 por oportunidad. Estos seminarios se realizarán en los salones de eventos disponibles en la Universidad de Tarapacá según disponibilidad. Se generará al menos una publicación académica hacia el año 4 del proyecto, para publicar los resultados de las evaluaciones experimentales y dar a conocer los resultados científico-técnicos de la propuesta a nivel nacional e internacional.

Se elaborará una serie de materiales de difusión y captación de interés, como fichas técnicas de uso de Biochar en los cultivos evaluados y un Manual de Manejo para la aplicación de Biochar, el cual estará a cargo de la empresa ASITEC Ltda. Para servir como base de la estrategia de transferencia de resultados y Know How hacia el sector productivo. Se pretende generar al menos 350 ejemplares del manual, y un máximo de 1000, que serán distribuidos prioritariamente entre los agricultores usuarios de INDAP y agricultores de mayor envergadura, reservando al menos 30 para profesionales y académicos.

Para contribuir a la concreción del impacto económico esperado del proyecto, a partir del año 3 del proyecto, entre los agricultores que adopten la práctica de uso de Biochar en la línea 4, junto con el agricultor asociado al proyecto, e invitando a al menos una empresa agrícola regional, se procederá a generar una estructura asociativa, preferentemente una sociedad de responsabilidad limitada, o en su defecto una cooperativa para fines específicos, cuyo objeto social será el aprovechamiento comercial de la producción de Biochar y su producción a escala suficiente para poder recuperar la energía del proceso de pirólisis y comercializarla, así como para posibilitar que el volumen total de Biomasa disponible para pirólisis permita el funcionamiento continuo de la unidad de producción. Se plantea una meta de llegar a procesar 2 toneladas diarias de Biomasa (base seca), como mínimo, para obtener 1000 Kg. de Biochar y una cantidad de energía por determinar. El financiamiento de esta asociatividad será privado aunque no se descarta pedir apoyo crediticio a INDAP para facilitar la inversión inicial, que puede ser del orden de entre US\$ y para esta escala de operación propuesta. La asociatividad permitirá, además, la comercialización de los certificados de reducción de emisiones y/o secuestro que se pretenden obtener en la línea 3.

## 9. Resultados esperados e indicadores

Resultado o producto		Descripción	Fecha esperada de cumplimiento	Indicador de cumplimiento	N° del objetivo al que responde
N°	Nombre				
1	Universo de Materias Primas Locales para elaboración de Biochar (Feedstocks)	Adecuación y utilidad de rastrojos y desechos disponibles en la zona de interés para elaborar Biochar	Septiembre 2009	N° de materiales (>1) y estimación de cantidad mensual y anual disponible. Estimación de costo de recolección y transporte hasta el proceso de pirólisis (\$/kg) Un costo por tonelada \$ <= es considerado como adecuado.	1
2	Características de los Feedstocks disponibles para Biochar	Contenido promedio, estabilidad y resistencia al lixiviado de macro/micronutrientes remanentes en Biochar según materia prima usada.	Enero 2010	% de lixiviación / tiempo =< 30% del valor original antes de someter a pirólisis.	1

3	Características del potencial de Estabilidad de Carbono Secuestrado en Biochar	Contenido promedio de C inicial/remanente post cultivo en Biochar empleado como enmienda para cultivos de la zona.	Marzo 2010	% C remanente / tiempo $\geq 30\%$ del C original. Se espera que el contenido de C del Biochar sea del orden de 80% de su peso, por lo cual si se deposita un equivalente a 1 Kg/m <sup>2</sup> , se espera que al menos 300 gramos de ese C, e idealmente 500 gramos del C de Biochar, sigan estando en el suelo al final del proyecto.	1
4	Productividad energética del proceso de Pirolisis con los feedstocks locales.	Productividad energética promedio del proceso de elaboración de Biochar según cada materia prima disponible.	Enero 2010	Entre 30 y 90 Watts/Kg de materia seca sometida a pirólisis (productividad neta de energía calórica)	1

5	Planta piloto de Elaboración de Biochar.	Planta de proceso de Pirolisis Implementada a escala de laboratorio y posteriormente a escala piloto. Diseño base para nivel Predial. Bases para proceso a nivel industrial.	Enero 2010	Al menos 1 Diseño, con su costo de instalaciones, y productividad estimada. A nivel de laboratorio con capacidad de entre 0,5 y 3 kg. de Biochar por día. En campo con capacidad de entre 20 y 75 kg de Biochar por día, con un rendimiento de 40% de Biomasa seca a Biochar.	1
6	Efecto de corto plazo de enmienda de Biochar en Rendimiento y calidad de producción Hortícola.	Impacto productivo en condiciones experimentales de la enmienda de Biochar en el rendimiento de hortalizas de importancia económica en la zona de interés.	Parciales en Oct 2010 Mar 2011 Oct 2011 Mar 2012 Oct 2012	% cambio Kg./m <sup>2</sup> Calidad visual, organoléptica y en Fitotóxicos (% aumento >=20%) Rendimientos base para la zona en: <b>Ton/Ha:</b> Tomate: 100 (Lluta) Tomate: 250 (Azapa) Poroto verde: 12 Cebolla: 20, Haba: 5 <b>Unidades/Ha:</b> Choclo: 20.000	2

7	<p>Efecto acumulativo de enmienda de Biochar en Rendimiento y calidad de producción Hortícola.</p>	<p>Impacto productivo en condiciones experimentales de la enmienda de Biochar en el rendimiento de hortalizas de importancia económica en la zona de interés (al menos 3 temporadas)</p>	Mar 2013	<p>% cambio Kg./m<sup>2</sup> Calidad visual, organoléptica y en Fitotóxicos (% aumento &gt;=20%) Rendimientos base para la zona en: <b>Ton/Ha:</b> Tomate: 100 (Lluta) Tomate: 250 (Azapa) Poroto verde: 12 Cebolla: 20, Haba: 5 <b>Unidades/Ha:</b> Choclo: 20.000</p>	2
8	<p>Efecto de enmienda de Biochar en Rendimiento y calidad de producción Hortícola en condiciones productivas comerciales.</p>	<p>Impacto productivo de la enmienda de Biochar en el rendimiento de hortalizas de importancia económica en la zona de interés, efectuada a escala piloto.</p>	Abril 2013	<p>% cambio Kg./Ha Calidad visual y organoléptica (% aumento &gt;=15%) Rendimientos base para la zona en: <b>Ton/Ha:</b> Tomate: 100 (Lluta) Tomate: 250 (Azapa) Poroto verde: 12 Cebolla: 20, Haba: 5 <b>Unidades/Ha:</b> Choclo: 20.000</p>	2

9	Impacto de enmienda de Biochar en propiedades del suelo y contenido de C.	Cambio en las características Físico-químicas del suelo como indicadores del impacto de la enmienda de Biochar en el corto y mediano plazo.	Parciales en Julio 2011 Julio 2012 Final en Marzo 2013	Retención de agua, Permeabilidad, Capacidad de Intercambio, Contenido de C carbonizado, Contenido de M.O. (aumento en $\geq 10\%$ respecto al suelo control sin enmienda de Biochar) Valores de referencia de un suelo tipo de la Zona de Interés: MO: 1% MO carbonizada: 0% CII, Permeabilidad y Retención de Humedad: muy variables. (la referencia es el tratamiento control)	3
10	Certificación de reducción de emisiones y Secuestro de C. Eventual valorización y comercialización de estos certificados.	Recepción de certificados de reducción de emisiones y secuestro de Carbono por parte de agricultores que participan en plan piloto.	Marzo 2013	Certificados de reducción de emisiones de al menos 2 toneladas de C por productor, y secuestro de esas 2 toneladas por 10 años al menos, Valorización de dichos certificados.	3

11	Costo / Beneficio de uso de enmiendas de Biochar.	Costo/beneficio en el corto y mediano plazo de la estrategia de incorporación de rastrojos como Biochar.	Abril 2013	\$/Ha (aumento de al menos 15% con respecto a manejo normal) y punto de “break even” para cada cultivo evaluado. Aumento de ingresos mínimo ligado a aumento de productividad de cada cultivo.	4
12	Fichas técnicas Biochar	Ficha técnica de la elaboración y aplicación de Biochar según materia prima y cultivo evaluado.	Enero 2013	Ficha Técnica de producción y uso de enmienda de Biochar para Tomate, Choclo, Poroto verde, haba, cebolla.	4 y 5
13	Plan de negocios de centralización de generación de Biochar	Plan de negocios y análisis económico para un manejo centralizado de los rastrojos agrícolas a nivel de comunidades o valles, para la toma de decisiones de asociatividad en torno al desarrollo tecnológico propuesto	Abril 2013	Plan de negocios para generar la asociatividad en torno al Biochar (1 plan de negocios)	4 y 5

14	Costo/beneficio asociatividad	Validación del modelo asociativo: descripción y análisis económico de las bases para la asociatividad que permita escalar los resultados y maximizar los beneficios económicos individuales y colectivos.	Abril 2013	<p>\$Inversión / \$Retorno (<math>\geq 12\%</math>)</p> <p><b>Inversión</b> Unidad Pirólisis+ Sistemas aprovechamiento energía (US\$ )</p> <p><b>Producción de Energía</b> mín. 550 KWh/día (Total) Ef. 35% para pasar a electricidad=200 Kwh/día de electricidad (US\$ /día)</p> <p><b>Venta Cert. Bono de Carbono.</b> (Red.+ Secuestr.) a Ton de C/año (US\$ a US\$ /año).</p>	4
15	Entidad Asociativa entre productores para producción centralizada Biochar	Sociedad Limitada o Cooperativa entre productores y/o empresarios agrícolas creada con el objeto de producir Biochar en forma centralizada para aprovechar sus beneficios a escala industrial.	Abril 2013	1 sociedad o cooperativa constituida y con un plan de inversiones y financiamiento para instalar una planta de pirólisis industrial.	5

16	Beneficios económicos de la entidad asociativa determinados	Cifra más probable de ingresos para la entidad asociativa por venta de energía y certificados de C.	Abril 2013	Capacidad de Producción de Energía (550 KWh/día), Bonos C (6000 ton/año), planificada para iniciar su explotación post-proyecto.	5
17	Manual divulgativo Resultados de Proyecto	Material de difusión impreso y en formato digital.	Marzo 2013	1 Manual de 100 páginas y 350 ejemplares por tirada, máximo 1.000 ejemplares. Derechos de Autor Inscritos.	5
18	Publicaciones Nacionales / Internacionales	Publicaciones académicas de los resultados obtenidos.	Septiembre 2012	Publicaciones (1 o más), nivel Scielo, idealmente ISI.	5
19	Transferencia y difusión prácticas y teóricas al sector objetivo.	Días de campo a sitios experimentales y piloto. Seminarios de difusión teóricos.	2 Días de Campo por año a partir del año 2. 1 seminario en el Año 3 y otro en el año 4. (Por fijar)	Visitas y Días de Campo con 20 agricultores o más c/u, pequeños y medianos. Seminarios con 50 asistentes o más c/u, entre agricultores, empresarios agrícolas y profesionales del agro.	5

## Hitos Críticos

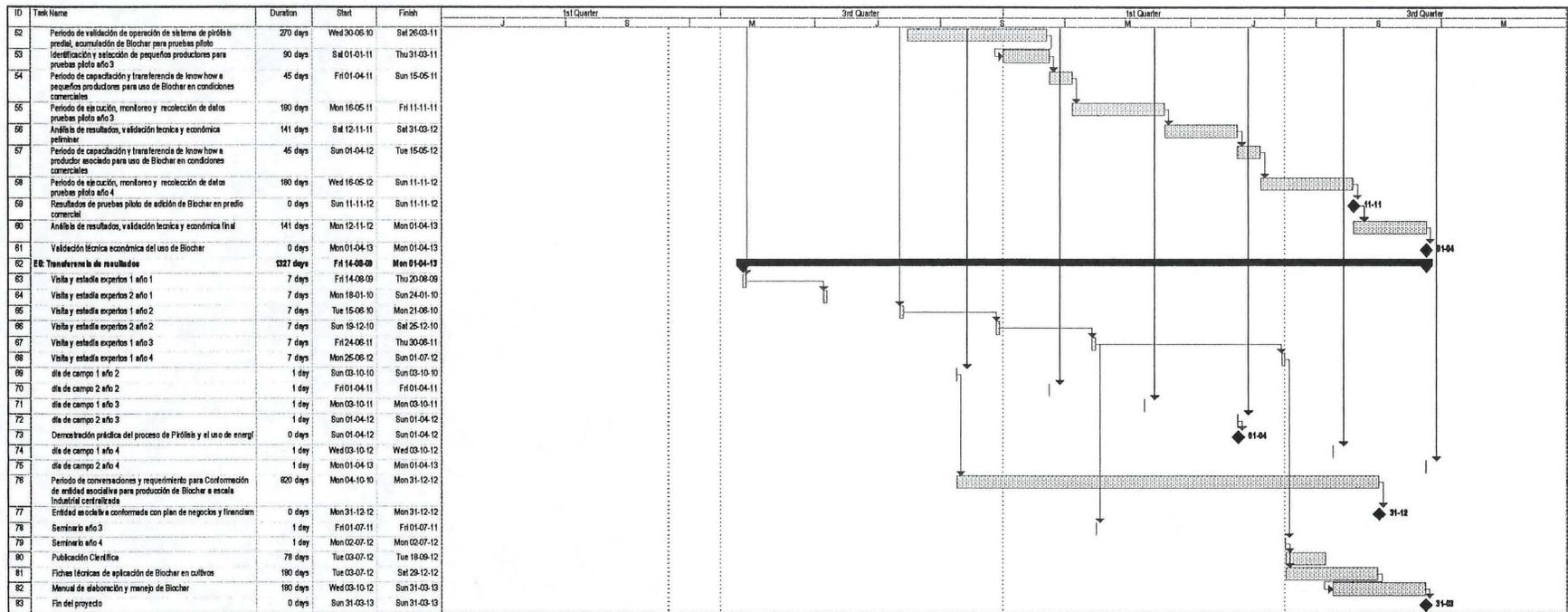
	Nombre	Fecha Asociada al Hito	Descripción Breve
1.	Habilitación de Proceso de Pirólisis a escala de laboratorio	14/06/2009	Proceso de pirólisis para screening de materias primas habilitado.
2.	Instalación y Puesta en Marcha Unidad Predial de elaboración de Biochar	29/06/2010	Unidad de Pirólisis instalada y operando en predio de agente asociado, que produzca y acumule material suficiente para ensayos a nivel piloto.
3.	Resultados Ronda Experimental Otoño 1	02/10/2010	Mayor rendimiento, calidad, etc. de tratamientos Vs. Control temporada de Otoño. Se espera un rendimiento de al menos 20% más en todos los parámetros en los tratamientos con Biochar respecto a los tratamientos control.
4.	Resultados Ronda Experimental Primavera 1	31/03/2011	Mayor rendimiento, calidad, etc. de tratamientos Vs. Control temporada de primavera. Se espera un rendimiento de al menos 20% más en todos los parámetros en los tratamientos con Biochar respecto a los tratamientos control.
5.	Demostración Práctica del Uso de Biochar a nivel Piloto	01/04/2012	Demostración en día de campo del proceso de Pirólisis a nivel predial, y aprovechamiento directo de energía (calor y gas) para fines demostrativos de alto impacto visual.
6.	Resultados Pruebas piloto	11/11/2012	Mayor rendimiento, calidad, etc. de tratamientos vs. Control en condiciones de campo comerciales. Se espera un rendimiento de al menos 15% más en todos los parámetros en el tratamiento con Biochar respecto al tratamiento control (Sin Biochar).

7.	Certificación de Reducción de emisiones y Secuestro de C.	30/12/2012	Certificación de la reducción de emisiones por Tonelada de Biochar producido. Certificación del secuestro de C por tonelada de Biochar incorporada en Suelo agrícola.
8.	Formación de Entidad Asociativa con plan de negocios y financiamiento por escalamiento de resultados post proyecto.	30/12/2012	Entidad asociativa formada por agricultores usuarios de INDAP y otros para la producción centralizada de Biochar con aprovechamiento de energía y venta de certificados de C.
9.	Estabilidad de Biochar en 3 temporadas sucesivas	31/03/2013	Estabilidad superior a 30% del C agregado como Biochar, macro y micronutrientes de Biochar a través de 3 temporadas.
10.	Validación técnica y económica	01/04/2013	Indicación económica de la conveniencia del uso de Biochar como práctica regular en la agricultura.



## 10. Carta Gantt con Hitos Críticos.





## 11. Fuentes de financiamiento de contraparte

Agente Participante	Monto en \$		Total
	Pecuniario	No Pecuniario	
UNIVERSIDAD DE TARAPACA			
ASITEC Ltda.			
Hernán Camilo Urbina Pérez			

## 12. Función y responsabilidad de cada agente en la ejecución del Estudio / Proyecto

Agente Participante	Función y responsabilidad dentro del Estudio / Proyecto
UNIVERSIDAD DE TARAPACA	Entidad ejecutora principal con mayor aporte de infraestructura, servicios y capacidades técnico profesionales, predios experimentales, laboratorios, tesis de pregrado. Garante de calidad científica y técnica del proyecto.
ASITEC Ltda.	Entidad asociada con amplia experiencia en gestión y seguimiento de proyectos de alto impacto productivo, expertise en relación con productores y agricultores, validación técnica y económica, escalamiento de resultados experimentales hacia nivel productivo. A cargo de presentar informes de avance.
Hernán Camilo Urbina Pérez	Agricultor asociado con alto interés en incorporar la tecnología y que proveerá la Biomasa para Biochar en las experiencias piloto a nivel de campo. Tendrá a su cargo la operación de la unidad de pirólisis y acumulación de Biochar a nivel predial.

#### 14. Tiempos de dedicación en el Proyecto

RRHH (Nombres sólo de los Profesionales)	Rut	Nº Meses	Período dd/mm/aa - dd/mm/aa	Horas/Mes
Leonardo Figueroa T.		48	Abr/2009 a Mar/2013	40
Hugo Escobar		48	Abr/2009 a Mar/2013	40
Camilo Urbina		48	Abr/2009 a Mar/2013	80
Julie Major		7	2 visitas/año en 2009, 2010 y 2011 1 visita/año en 2012 y 2013	40/visita/mes (5 días por visita)
Stephen Joseph		7	2 visitas/año en 2009, 2010 y 2011 1 visita/año en 2012 y 2013	40/visita/mes (5 días por visita)
Hernán Camilo Urbina P.		45	Jul/2009 a Mar/2013	16

## 15. Flujo de horas hombre/mes

Flujo dedicacion (Horas / mes / hombre)

AÑO 2009	RUT	Profesión	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Leonardo Figueroa T.		Laboratorista Químico				40	40	40	40	40	40	40	40	40
Hugo Escobar		Dr. Ingeniero Agrónomo				40	40	40	40	40	40	40	40	40
Camilo Urbina		Ingeniero Agrónomo				80	80	80	80	80	80	80	80	80
Julie Major		Ingeniero Agrónomo					40					40		
Stephen Joseph		Ingeniero Civil					40					40		
Hernán C. Urbina P.		Médico Veterinario							16	16	16	16	16	16

Flujo dedicacion (Horas / mes / hombre)

AÑO 2010	RUT	Profesión	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Leonardo Figueroa T.		Laboratorista Químico	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Hugo Escobar		Dr. Ingeniero Agrónomo	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Camilo Urbina		Ingeniero Agrónomo	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Julie Major		Ingeniero Agrónomo			40							40		
Stephen Joseph		Ingeniero Civil			40							40		
Hernán C. Urbina P.		Médico Veterinario	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Flujo dedicacion (Horas / mes / hombre)

AÑO 2011	RUT	Profesión	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Leonardo Figueroa T.		Laboratorista Químico	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Hugo Escobar		Dr. Ingeniero Agrónomo	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Camilo Urbina		Ingeniero Agrónomo	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Julie Major		Ingeniero Agrónomo									40			
Stephen Joseph		Ingeniero Civil									40			
Hernán C. Urbina P.		Médico Veterinario	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Flujo dedicacion (Horas / mes / hombre)

AÑO 2012	RUT	Profesión	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Leonardo Figueroa T.</i>		Laboratorista Quimico	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<i>Hugo Escobar</i>		Dr. Ingeniero Agrónomo	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<i>Camilo Urbina</i>		Ingeniero Agrónomo	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
<i>Julie Major</i>		Ingeniero Agrónomo									40			
<i>Stephen Joseph</i>		Ingeniero Civil									40			
<i>Hernán C. Urbina P.</i>		Médico Veterinario	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Flujo dedicacion (Horas / mes / hombre)

AÑO 2013	RUT	Profesión	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Leonardo Figueroa T.</i>		Laboratorista Quimico	40	40	40									
<i>Hugo Escobar</i>		Dr. Ingeniero Agrónomo	40	40	40									
<i>Camilo Urbina</i>		Ingeniero Agrónomo	80	80	80									
<i>Julie Major</i>		Ingeniero Agrónomo		40										
<i>Stephen Joseph</i>		Ingeniero Civil		40										
<i>Hernán C. Urbina P.</i>		Médico Veterinario	16	16	16									

**16. Estructura de costos (adjuntar en archivo Excel, de acuerdo al detalle de la estructura de costos FIA)**

**16.1. Cuadro de costos totales del Estudio / Proyecto**

COSTOS TOTALES Y ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL INSTRUMENTO (\$)						
Ítems de costos	Subítems	TOTAL \$	FIA \$	Contraparte		
				Pecuniario \$	No Pecuniario \$	Total \$

## 16.2. Resumen y procedencia de aportes de contraparte

Ítems de costos	Subítems	EJECUTOR U. TARAPACÁ	ASOCIADO ASITEC LTDA.	ASOCIADO AG. HCUP	TOTAL \$
-----------------	----------	-------------------------	--------------------------	----------------------	----------



a. Total Anual (\$)							
Ítems de costos	Subítems	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	TOTAL \$

c. Aportes FIA (\$)							
Ítems de costos	Subítems	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	TOTAL \$



b. Consolidado de aportes Contraparte (\$) - Suma de aportes ejecutor y asociados							
Ítems de costos	Subítems	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	TOTAL \$

**16.3. Flujo de la propuesta (presentar en Excel detallando en las columnas los meses y en las filas ítem y subítems de costos.  
 Los flujos se deben presentar separados por tipo de aporte, como se muestra a continuación)**

AÑO 2009		APORTE FIA												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2009

AÑO 2010		APORTE FIA												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2010

AÑO 2011		APORTE FIA												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2011

AÑO 2012		APORTE FIA												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2012

AÑO 2013		APORTE FIA												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2013

AÑO 2009		CONTRAPARTE - APORTE TOTAL (Ejecutor + Asociados)												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2009

AÑO 2010		APORTE TOTAL CONTRAPARTE (Ejecutor + Asociados)												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2010

AÑO 2011		APORTE TOTAL CONTRAPARTE (Ejecutor + Asociados)												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2011

AÑO 2012		APORTE TOTAL CONTRAPARTE (Ejecutor + Asociados)												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2012

AÑO 2013		APORTE TOTAL CONTRAPARTE (Ejecutor + Asociados)												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2013

AÑO 2009		CONTRAPARTE UNIVERSIDAD TARAPACÁ												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2009

AÑO 2010		CONTRAPARTE UNIVERSIDAD TARAPACÁ												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2010

AÑO 2011		CONTRAPARTE UNIVERSIDAD TARAPACÁ												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2011

AÑO 2012		CONTRAPARTE UNIVERSIDAD TARAPACÁ												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2012

AÑO 2013		CONTRAPARTE UNIVERSIDAD TARAPACÁ												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2013

AÑO 2009		CONTRAPARTE ASITEC LTDA.												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2009

AÑO 2010		CONTRAPARTE ASITEC LTDA.												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2010

AÑO 2011		CONTRAPARTE ASITEC LTDA.												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2011

AÑO 2012		CONTRAPARTE ASITEC LTDA.												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2012

AÑO 2013		CONTRAPARTE ASITEC LTDA.												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2013

AÑO 2009		CONTRAPARTE AG. HCUP												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2009

AÑO 2010		CONTRAPARTE AG. HCUP												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2010

AÑO 2011		CONTRAPARTE AG. HCUP												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2011

AÑO 2012		CONTRAPARTE AG. HCUP												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2012

AÑO 2013		CONTRAPARTE AG. HCUP												
Ítems de costos	Subítems	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año 2013



## II. ANEXOS – FICHAS CURRICULARES

### 1. Ficha Representante (s) Legal (es) de Ejecutor (Entidad Responsable)

(Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los representantes legales de la Entidad Responsable)

<b>Nombres</b>	Sergio		
<b>Apellido Paterno</b>	Pulido		
<b>Apellido Materno</b>	Roccatagliatta		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
<b>Tipo Entidad (C)</b>	Universidades Nacionales		
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	RECTOR		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Arica y Parinacota		
<b>Ciudad o Comuna</b>			
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>E-mail</b>			
<b>Web</b>	www.uta.cl		
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Profesional		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

*(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de representantes legales participen)*

## 2. Ficha Representante (s) Legal (es) Agente (s) Asociado (s)

(Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los representantes legales de Los Agentes Asociados)

<b>Nombres</b>	Eduardo		
<b>Apellido Paterno</b>	Cisternas		
<b>Apellido Materno</b>	Arapio		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	ASITEC Ltda.		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tipo Entidad (C)</b>	Institución o Entidad Privada		
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Gerente General		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Arica y Parinacota		
<b>Ciudad o Comuna</b>			
<b>Fono (laboral)</b>			
<b>Fax (laboral)</b>			
<b>Celular</b>			
<b>E-mail</b>			
<b>Web</b>	www.asitec-innovacion.com		
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Profesional		

<b>Nombres</b>	Hernán Camilo		
<b>Apellido Paterno</b>	Urbina		
<b>Apellido Materno</b>	Pérez		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Hernán Camilo Urbina Pérez		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública		Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tipo Entidad (C)</b>	Entidad Privada		
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Dueño		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Arica y Parinacota		
<b>Ciudad o Comuna</b>			
<b>Fono (laboral)</b>			
<b>Fax (laboral)</b>			
<b>Celular</b>			
<b>E-mail</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Profesional, Productor Individual Pequeño		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

### 3. Fichas Coordinadores

(Esta ficha debe ser llenada por el Coordinador Principal)

Coordinador Principal	
Nombres	Leonardo
Apellido Paterno	Figueroa
Apellido Materno	Tagle
RUT Personal	
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
RUT de la Organización	
Tipo de Organización	Pública <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesor Titular
Profesión	Laboratorista Químico
Especialidad	Química de Suelos, Agua, Foliar.
Dirección (laboral)	
País	Chile
Región	XV de Arica y Parinacota
Ciudad o Comuna	
Fono	
Fax	
Celular	
E-mail	
Web	www.uta.cl
Género	Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	
Tipo (B)	Profesional

(Esta ficha debe ser llenada por el Coordinador Alterno)

Coordinador Alterno	
Nombres	Hugo Alberto
Apellido Paterno	Escobar
Apellido Materno	Araya
RUT Personal	
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
RUT de la Organización	
Tipo de Organización	Pública <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesor Titular
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Especialidad	Cultivo de plantas in vitro, propagación.
Dirección (laboral)	
País	Chile
Región	XV de Arica y Parinacota
Ciudad o Comuna	
Fono	
Fax	
Celular	
E-mail	
Web	www.uta.cl
Género	Masculino <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	
Tipo (B)	Profesional

(A), (B): Ver notas al final de este anexo

#### 4. Fichas Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

Profesional 1	
Nombres	Camilo Andrés
Apellido Paterno	Urbina
Apellido Materno	Alonso
RUT Personal	
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	ASITEC Ltda.
RUT de la Organización	
Tipo de Organización	Pública <input type="checkbox"/> Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Desarrollo e Innovación
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Especialidad	Gestión y Seguimiento de Proyectos
Dirección (laboral)	
País	Chile
Región	XV de Arica y Parinacota
Ciudad o Comuna	
Fono	
Fax	
Celular	
E-mail	
Web	www.asitec-innovacion.com
Género	Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	
Tipo (B)	Profesional

Profesional 2			
Nombres	Julie		
Apellido Paterno	Major		
Apellido Materno			
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSITY OF CORNELL INTERNATIONAL BIOCHAR INITIATIVE		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Ph D. Candidate, Biochar Researcher		
Profesión	Plant Scientist		
Especialidad	Soil Hydrology, Biochar ammendment		
Dirección (laboral)			
País	EUA		
Región	Nueva York		
Ciudad o Comuna			
Fono			
Fax			
Celular			
E-mail			
Web	http://www.people.cornell.edu/pages/jm322/ www.biochar-international.org		
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
Etnia (A)			
Tipo (B)	Profesional		

Profesional 3	
Nombres	Stephen
Apellido Paterno	Jones
Apellido Materno	
RUT Personal	
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES
RUT de la Organización	
Tipo de Organización	Pública <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Ph D
Profesión	Metallurgical Engineer
Especialidad	Biomass and Bioenergy
Dirección (laboral)	
País	Australia
Región	New South Wales
Ciudad o Comuna	
Fono	
Fax	
Celular	
E-mail	
Web	<a href="http://www.bestenergies.com/">http://www.bestenergies.com/</a> <a href="http://www.biochar-international.org">www.biochar-international.org</a>
Género	Masculino <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	
Tipo (B)	Profesional

## 5. Identificación de Beneficiarios (directos) de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Agricultor pequeño	10		10		20
Agricultor mediano-grande		1			1
Subtotal	10	1	10	10	21
Total	11		10		

(A): Ver notas al final de este anexo

**(A) Etnia**

1. Mapuche
Aimará
Rapa Nui o Pascuense
Atacameña
Quechua
Collas del Norte
Kawashkar o Alacalufe
Yagán
Sin clasificar

**(B) Tipo**

2. Productor individual pequeño
3. Productor individual mediano-grande
Técnico
Profesional
Sin clasificar

**(C) Tipo de entidad**

4. Universidades Nacionales
5. Universidades Extranjeras
6. Instituciones o entidades Privadas
7. Instituciones o entidades Públicas
8. Instituciones o entidades Extranjeras
9. Institutos de investigación
10. Organización o Asociación de Productores pequeños
Organización o Asociación de Productores mediano-grande
Empresas productivas y/o de procesamiento
Sin clasificar



GOBIERNO DE CHILE  
 FUNDACIÓN PARA LA  
 INNOVACIÓN AGRARIA  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA

### III. DETALLES ADMINISTRATIVOS

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

<b>Costo total de la Iniciativa</b>		
<b>Aporte FIA</b>		
<b>Aporte Contraparte</b>	<b>Pecuniario</b>	
	<b>No Pecuniario</b>	
	<b>Total Contraparte</b>	

<b>Período ejecución</b>		
<b>Fecha inicio:</b>		01 de abril de 2009
<b>Fecha término:</b>		30 de marzo de 2013
<b>Duración (meses)</b>		48 meses

- Calendario de Desembolsos

Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
	Firma contrato		
15.01.2010	Aprobación de Informe de avance técnico y financiero N°1		
16.08.2010	Aprobación Informe de avance técnico y financiero N°2		
17.01.2011	Aprobación Informe de avance técnico y financiero N°3		
19.08.2011	Aprobación Informes de avance técnico y financiero N°4		
19.03.2012	Aprobación Informes de avance técnico y financiero N°5		
28.06.2013	Aprobación Informes técnico y financiero finales		
<b>Total</b>			

- Calendario de Entrega de Informes

<b>Informes Técnicos</b>	
Informe Técnico de Avance 1:	30.11.2009
Informe Técnico de Avance 2:	01.06.2010
Informe Técnico de Avance 3:	30.11.2010
Informe Técnico de Avance 4:	17.06.2011
Informe Técnico de Avance 5:	16.01.2012



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

<b>Informes Financieros</b>	
Informe Financiero de Avance 1:	30.11.2009
Informe Financiero de Avance 2:	01.06.2010
Informe Financiero de Avance 3:	30.11.2010
Informe Financiero de Avance 4:	17.06.2011
Informe Financiero de Avance 5:	16.01.2012

<b>INFORME TECNICO FINAL:</b>	30.04.2013
<b>INFORME FINANCIERO FINAL:</b>	30.04.2013

- Garantía

**CONFORME CON PLAN OPERATIVO**

---

**EJECUTOR**