

**ACUERDO COMPLEMENTARIO**  
**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (FACULTAD DE AGRONOMIA) /**

.....

En la ciudad de Montevideo el día ..... del mes de ..... del año .... se reúnen la Universidad de la República - Facultad de Agronomía (en adelante: Fagro UDELAR) representada por el Rector ....., con domicilio en Avda. E.Garzón 780, y ..... (en adelante: ..... ) representado por ....., con domicilio en .....conviene en suscribir el presente Acuerdo Complementario en el marco del convenio celebrado entre las partes con fecha ..... de acuerdo a las siguientes estipulaciones:

**PRIMERO:** Las partes acuerdan la realización del proyecto denominado “.....” cuyo marco de referencia consta en el anexo único de este Acuerdo Complementario, el cual se considera parte integrante del mismo.

**SEGUNDO:** La dirección y responsabilidad técnica de los trabajos que se desarrollen en ejecución del proyecto mencionado en el artículo primero, estará a cargo del Departamento de ..... de la Fagro UDELAR.

**TERCERO:** Fagro UDELAR se hará cargo del cumplimiento de los planes de trabajo establecidos en el anexo único y de toda la organización y ejecución de los trabajos y actividades emergentes de los mismos tomando como referencia al cronograma establecido en el anexo mencionado.

**CUARTO:** ..... se hará cargo de proveer los recursos económicos establecidos que se describen en el presupuesto incluido en el anexo único en los plazos y condiciones establecidos en el referido anexo.

**QUINTO:** Los derechos de autor que pudieran derivarse de la ejecución de los trabajos comprometidos en este Acuerdo Complementario serán registrados por las partes como co-titulares y de acuerdo a la legislación nacional en la materia y las ordenanzas universitarias vigentes.

**SEXTO:** La difusión a terceros de los trabajos realizados en el marco de este Acuerdo Complementario se realizará con el conocimiento de la otra parte, debiendo mencionarse la participación de cada una de ellas y al presente acuerdo complementario.

**SEPTIMO:** Este Acuerdo Complementario tendrá una vigencia de ..... años a partir de su firma y será renovable automáticamente por un periodo de .... (meses o años). Sin perjuicio de lo anterior, cualquiera de las partes podrá darlo por terminado en cualquier momento durante su vigencia y sin necesidad de trámite judicial alguno, en caso de incumplimiento grave de la otra parte a las obligaciones asumidas en el mismo y dando un preaviso de 30 días a dicha parte.

**OCTAVO:** Las partes caerán en mora de pleno derecho, sin necesidad de intimación judicial o extrajudicial alguna, por el mero incumplimiento de sus obligaciones.

**NOVENO:** Las partes constituyen domicilios a todos los efectos a que diera lugar este Acuerdo Complementario en los señalados como suyos en la comparecencia y pactan la validez de las comunicaciones cursadas por telegrama colacionado.

**DECIMO:** Cualquier divergencia en cuanto a la interpretación o ejecución de este

Acuerdo Complementario será resuelta por los Tribunales de la ciudad de Montevideo.

Para constancia se firman dos ejemplares de un mismo tenor en el lugar y fecha señalados en la comparecencia.

## **ANEXO UNICO**

### **PROYECTO**

#### **EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE USO E IMPACTO AMBIENTAL DE LA APLICACIÓN COMO ENMIENDA AL SUELO DE CENIZAS PROVENIENTES DE PLANTAS DE COMBUSTIÓN DE MADERA Segunda etapa: Experimentación de campo Junio 2014**

##### **Introducción**

La posibilidad de utilización de las cenizas provenientes de las plantas de combustión de madera como enmiendas al suelo supone el desarrollo de una investigación acerca de la composición de dichos materiales, así como de estudios acerca de su reacción con el suelo, evaluada a través de metodologías de laboratorio, invernáculo y campo. De acuerdo con el planteo realizado en la propuesta inicial de trabajo aprobada y realizada para la empresa Weyerhaeuser S.A., y de la cual se entregó en Agosto de 2013 un informe final correspondiente a los resultados de caracterización de los materiales ensayados y experimentos de laboratorio e invernáculo, se propone en esta segunda etapa una serie de lineamientos para la implementación de experimentos de campo y su seguimiento. La misma está basada en las conclusiones del informe mencionado, así como en conversaciones mantenidas con la Ing. Agr. (M.Sc.) Luciana Ingaramo de Weyerhaeuser S.A.

##### **Experimento en replantaciones de Eucalipto en sitios con aplicación de cenizas incorporadas al suelo**

##### **Tratamientos a incluir**

Se propone un experimento de campo con el agregado del material identificado como ceniza gruesa en el anterior informe, resultante de los restos depositados en la caldera luego de la quema de madera. En el Cuadro 1 se indican los tratamientos a incluir en el experimento de campo.

Cuadro 1. Tratamientos del Experimento con cenizas gruesas.

Tratamiento	Aplicación de Cenizas	Fertilización
1	NO	NO
2	NO	100 g FDA /planta
3	2000 Kg de ceniza/ha.	NO
4	2000 Kg de ceniza/ha.	100 g FDA /planta
5	4000 Kg de ceniza/ha.	NO
6	4000 Kg de ceniza/ha.	100 g FDA /planta

**Es importante notar que cuando se hace referencia al agregado de ciertas toneladas por hectárea, se está haciendo referencia a las toneladas agregadas por hectárea de suelo laboreado en la entrefila (futura fila), o sea hectárea efectiva, y no por hectárea real de terreno.**

**También es importante notar que las dosis a agregar podrán sufrir modificaciones en la medida del cambio en la composición de los materiales.**

Las dosis de cenizas fueron ajustadas a partir de los resultados obtenidos en los experimentos de laboratorio y campo.

El agregado de las cenizas se realizará por lo menos dos meses antes de la plantación, incorporándola con una disquera a una profundidad de 20 cm.

Los 6 tratamientos se dispondrán en un diseño de parcelas en bloques al azar con tres repeticiones. Esto determina un total de 18 parcelas a evaluar. Dado que el marco de plantación es de 5 x 4 m, cada parcela tendrá dos filas centrales de 8 árboles para evaluación, y dos filas de borde común con las parcelas aledañas.

De acuerdo con la composición promedio de los materiales presentada en el informe del estudio recientemente realizado, las cantidades de nutrientes a agregar con los mismos se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Dosis de materiales utilizados en los experimentos de incubación e invernáculo

Dosis	Ca*	Mg*	K*	Na*	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *
kg ha <sup>-1</sup>	----- kg ha <sup>-1</sup> -----				
2000	457	48	150	80	23
4000	913	96	300	160	46

\*Cálculo considerando 20 cm de profundidad de suelo y 1.25 g cm<sup>-3</sup> de densidad aparente

La plantación será con el Híbrido GC172 de *Eucalyptus* (grandis x camaldulensis).

### Monitoreos de suelo y planta

- 1) La ceniza será incorporada por lo menos 2 meses antes de la plantación. Previa incorporación de la ceniza, se realizará un muestreo de la misma. Luego de su secado, molido y tamizado, se realizará la determinación total de P, Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Mn y Zn.
- 2) Se realizará un muestreo del suelo previo a la aplicación de la ceniza y en el momento de la plantación, tomando una muestra compuesta por parcela a las profundidades de 0-20 y 20-40 cm.
- 3) A los 6 meses del agregado de la ceniza se tomarán muestras de suelo de 0 a 20 y 20 a 40 cm por parcela, realizándose los restantes muestreos de suelo una vez por año, tomando como referencia la fecha de incorporación de la ceniza. Las muestras serán tomadas de la fila de plantación.
- 4) Luego del secado, molido y tamizado de las muestras de suelos, se realizará la determinación de pH, conductividad eléctrica, bases de intercambio, acidez Intercambiable, carbono orgánico y P asimilable (Bray N° 1).
- 5) Al año de la plantación, y en los años siguientes, se tomarán medidas de DAP, altura y diámetro de copa de los árboles de las dos filas centrales de evaluación.
- 6) Se realizará un muestreo foliar una vez por año, en el cual se determinarán los nutrientes N, P, Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Mn y Zn.

### Preguntas que se busca responder con este proyecto

Respecto a la reacción de la ceniza con el suelo:

- 1) ¿Cuál es el patrón de liberación de nutrientes y cambio en las propiedades químicas del suelo luego de la incorporación de las cenizas? ¿Qué disponibilidad tienen los nutrientes para los árboles?
- 2) ¿Existe movimientos de nutrientes y cambio en las propiedades químicas del suelo en profundidad a partir de la aplicación de los materiales?
- 3) ¿Se producen efectos negativos en propiedades del suelo (Na, conductividad eléctrica)?
- 4) ¿Es necesario fertilizar con fertilizante fosfatado o es suficiente el aporte del mismo con las cenizas para el crecimiento inicial del bosque?
- 5) ¿Cuáles son las dosis más adecuadas para nutrir la plantación sin afectar negativamente el ambiente?
- 6) ¿Cómo es el efecto residual de aplicación de las cenizas en los años subsiguientes, en relación con las propiedades químicas del suelo?

## Cronograma

En el Cuadro 3 se indica el cronograma de las actividades a desarrollar durante los tres años de duración de la investigación.

Cuadro 3. Cronograma de actividades por trimestre.

Actividad	2014		2015				2016				2017	
	Trimestre											
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Selección del sitio	X											
Instalación del experimento	X											
Aplicación de la ceniza	X											
Muestreo de la ceniza	X											
Muestreo de suelos	X	X	X		X				X			
Muestreo de plantas					X				X			
Análisis de suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de planta					X				X			
Informe de avances					X				X			
Informe final												X

## Estructura de costos

En el Cuadro 4 se indica la estructura de costos anuales y el total de la investigación.

Cuadro 4. Estructura de costos (dólares por año)

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Total</b>
Sueldos	9236	4508	4508	<b>18252</b>
Determinaciones analíticas	1209	923	923	<b>3055</b>
Gastos de giras de campo	690	690	690	<b>2070</b>
Materiales para trabajos de campo	85	66	66	<b>217</b>
Mantenimiento equipos e imprevistos	145	145	145	<b>435</b>
Overhead (15%)	1705	950	950	<b>3604</b>
<b>Total</b>	<b>13070</b>	<b>7282</b>	<b>7282</b>	<b>27633</b>