

BIOMASA Y ATRAPAMIENTO DE CARBONO EN BAMBU GUADUA.

AUTOR: HORMILSON CRUZ RIOS.
www.bambuguaduapremier.com
direccion@bambuguaduapremier.com

El calentamiento global se está presentando como resultado de las grandes emisiones de los denominados gases efecto invernadero, los cuales están elevando su concentración en la atmósfera y como consecuencia de ello del calor que entra a la tierra, un alto porcentaje de esa energía queda atrapada sin salir al exterior de la atmósfera, lo que conlleva a elevar la temperatura del planeta. Éste fenómeno es lo que se denomina efecto invernadero.

Entre los gases de efecto invernadero, el dióxido de carbono (CO₂) es el más importante debido a que su concentración representa entre el 66% y el 70% del total de dichos gases. El CO₂ generado tiene diferentes orígenes: por un lado están las emisiones que realizan las diferentes industrias que utilizan como combustible el petróleo, por otro lado se genera a través de las quemaduras que se realizan principalmente en el campo y por último, la deforestación contribuye a que el CO₂ que estas plantaciones o bosques deforestados utilizarían para realizar la fotosíntesis y que finalmente fijarían en la biomasa, regrese a la atmósfera incrementando la concentración de este gas.

Para tratar de buscar soluciones al calentamiento global, los países industrializados se han reunido y a través del protocolo de Kioto, se han puesto la meta de bajar las concentraciones de los gases invernadero al nivel del 5,2% menos del que existía en el año 1990, que se toma como año base. Para ello se han definido varias estrategias como la utilización de energías alternativas o el desarrollo de proyectos forestales que contribuyan a mitigar el impacto generado por las emisiones de dióxido de carbono.

En el caso particular de los árboles su contribución a mitigar el efecto invernadero lo hacen a través de su proceso de fotosíntesis, donde una de las materias primas es el CO₂ el que luego es transformado en productos más complejos como la celulosa, los almidones, etc. Mediante este proceso, el dióxido de carbono que se iría hacia la atmósfera quedaría fijado en la biomasa total de la planta conformada por raíces, tallos, ramas, hojas y frutos.

HORMILSON CRUZ RIOS.

1

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com

COLOMBIA - MEXICO

1. MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO

En la década de 1980 se empezó a tomar conciencia sobre los cambios climáticos que se estaban presentando en el planeta. La Organización de las Naciones Unidas, a través del Programa para el Medio ambiente y la Organización Meteorológica Mundial, en 1988, establecieron el Panel Intergubernamental para el Cambio climático (IPCC) con el objetivo de avanzar en el conocimiento sobre el calentamiento global y su impacto ambiental y socio económico y definir las políticas realistas para contrarrestarlo.

En 1990 el IPCC publicó el primer informe, donde confirma que las actividades humanas estaban cambiando el clima del planeta como consecuencia del incremento de la concentración de los gases de efecto invernadero, resultando en calentamiento adicional del planeta.

En 1992 durante la cumbre sobre el medio ambiente celebrada en Rio de Janeiro-Brasil, se crea la Convención Marco sobre Cambio climático, con el objetivo de estabilizar la concentración de los gases efecto invernadero. La Convención estableció como su organismo supremo a la Conferencia de las Partes (COP).

Durante la tercera reunión de la COP (COP 3), realizada en Kioto-Japón en 1997, legalmente se obliga a 38 países industrializados y 11 de la Europa del Este a tomar las medidas correspondientes para bajar la concentración de los gases efecto invernadero a un nivel del 5,2% de la que existía en el año 1990, entre los años 2008 y 2012. En el año 2005 el Protocolo de Kioto entra en vigor.

Para efectos del cumplimiento del Protocolo de Kioto, los países están divididos en dos grupos:

Países Industrializados: estos países son quienes históricamente son los mayores responsables de emisiones de gases de efecto invernadero

Países No Industrializados: en el cual se encuentran los países en vía de desarrollo.

Con esta división se pretende aplicar el principio de equidad, sobre las responsabilidades del calentamiento global. Los países industrializados son los que están obligados a reducir las emisiones a los niveles mencionados anteriormente. Los países en desarrollo siguen sin metas cuantitativas y obligatorias.

El protocolo diseñó tres mecanismos de cooperación para ayudar a los industrializados a cumplir sus metas de reducción. Éstos son:

HORMILSON CRUZ RIOS.

2

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com

COLOMBIA - MEXICO

- 1). Comercio internacional de emisiones entre países, permitiendo transferir parte de sus “emisiones permitidas”
- 2). Implementación conjunta (JI): Permite a los países a reclamar créditos por reducción de emisiones, transfiriendo “unidades de reducción de emisiones” entre países industrializados.
- 3). Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL): permite generar proyectos de reducción de emisiones que auxilian a los países en vía de desarrollo para lograr su desarrollo sostenible, produciendo certificados de reducción de emisiones que son vendidos a compañías o países industrializados.

Este último mecanismo le da la oportunidad a la empresa privada o a los países de reducir emisiones en cualquier lugar del mundo, sumando estas reducciones a sus propios objetivos.

Entre otras alternativas, la forestación y reforestación están incluidas como actividades de MDL, como sumideros y fijadoras de las emisiones de CO₂.

Entre los requisitos y principios básicos de los Mecanismos de Desarrollo Limpio se tienen:

Que la participación sea voluntaria

Que los beneficios sean reales, medibles y del largo plazo para la mitigación del cambio climático.

Que las reducciones de emisiones sean **adicionales** a las que ocurrían en ausencia del proyecto.

Los objetivos del MDL son:

Ayudar a los países industrializados a cumplir sus metas de reducción de emisiones

Ayudar a los países en vía de desarrollo a alcanzar su desarrollo sostenible

Los proyectos de forestación o reforestación son elegibles si se desarrollan en áreas que al 31 de diciembre de 1989 no estaban cubiertas con bosques.

Cada país debe determinar los parámetros para la definición de bosque, teniendo en cuenta las siguientes variables:

HORMILSON CRUZ RIOS.

3

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com

COLOMBIA - MEXICO

Área mínima: comprendida entre 0,05 Ha y 1,0 Ha

Porcentaje de cobertura de la copa: entre el 10 y el 30%

Altura mínima de los árboles: entre 2 – 5 metros

Los países deciden qué valores escogen de cada una de las anteriores variables para definir lo que es un bosque.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio le permite a los países industrializados a implementar proyectos de reducción de gases invernadero o bien complementar sus objetivos con reducciones que se realicen en los países en vías de desarrollo, en este último caso los países que desarrollan los proyectos de MDL emiten los Certificados de Reducción de Emisiones, conocidos como CERs, los cuales son vendidos a empresas privadas o países industrializados.

Un concepto muy importante en los proyectos MDL es el de **adicionalidad**. La adicionalidad se entiende como que las reducciones o remociones de los gases efecto invernadero deben ser adicionales a lo que hubiese ocurrido en ausencia del proyecto MDL. Esto significa que el proyecto se ejecuta sólo como motivación de reducción de emisiones, es decir que bajo otras condiciones nunca se realizaría, porque financieramente no es viable o porque existen diferentes barreras que impedirían su ejecución.

En consecuencia un proyecto que no genere adicionalidad no es susceptible de considerarse dentro del MDL.

1.1. MERCADO DE CARBONO

El resultado de un proyecto MDL es la emisión de los Certificados de Reducción de Emisiones de Gases Efecto Invernadero, denominados CERs. Estos certificados son negociables en un mercado similar al de las acciones o al de los Comodities. Al mercado se ofrecen tCER (Certificados de reducción de emisiones temporales) o ICER (certificados de reducción de emisiones permanentes)

Con la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto, se inició el mercado ambiental más importante de la historia, consolidando las oportunidades de exportación de los CER por parte de los países latinoamericanos. Con ello se ha generalizado el mercado planetario para el servicio de reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

Antes de entrar a regir el Protocolo, el valor de la tonelada de CO₂-e, en la modalidad de mercado de futuros, estaba a US\$3,50, con poca demanda por parte de las empresas de los países industrializados, pero con la entrada del Protocolo de Kyoto el mercado se disparó y para el año 2006, los valores subieron hasta US\$29 por tonelada. Con lo anterior se dinamizó el mercado y se empezaron a transar los diferentes documentos con propósitos como:

Unos buscan comprar CERs de proyectos MDL a precios bajos para poder cumplir al más bajo costo posible.

Otros quieren ganarse el incremento en valor esperado en el futuro por medio de la re-venta de los créditos en mercados secundarios, después de emitidos los CER, cuando maximizan su valor.

Algunos otros buscan las ganancias de la intermediación.

Actualmente el valor de tonelada de Dióxido de Carbono atrapado posee un valor en el mercado de USD 7.50 por tonelada.

2. LA GUADUA COMO ESPECIE COMPETITIVA PARA LA FIJACION DE CARBONO

De acuerdo con lo planteado en los párrafos anteriores, la *Guadua angustifolia* es una especie forestal que se puede incluir en los proyectos de forestación o reforestación dentro de las actividades de mecanismos de Desarrollo Limpio, con el propósito de emitir certificados de Reducción de Emisiones (CER) para luego ser comercializados en los mercados especializados. Con ello se estaría adicionando un factor muy importante para fomentar el cultivo de la guadua como especie que contribuye al desarrollo sostenible.

La *Guadua angustifolia*, es una especie forestal con buenas características para la implementación de proyectos MDL con el propósito de mejorar los ingresos y contribuir al desarrollo sostenible.

Algunas de las ventajas de la guadua sobre otras especies para incorporarse dentro de las actividades de MDL son:

Al ser una planta que se autorregenera, con un adecuado manejo y con cosechas por el sistema de entresaca, estaría garantizando una captura permanente de CO₂, lo que

no sucede con otras especies, las cuales al cosecharse se tendría que reiniciar el proceso.

El crecimiento de la guadua es mucho más rápido que otras especies forestales. La guadua posee un rizoma paquimorfo, el cual es un sitio de almacenamiento permanente de productos de la fotosíntesis, con lo cual se estaría fijando un porcentaje importante de dióxido de carbono, con la ventaja que éstos no son removidos con la cosecha. De acuerdo con el estudio de Riaño y otros en el año 2002, concluye que el 90% de la biomasa de *Guadua angustifolia*, es almacenada en los culmos y rizomas en maduración.

Al ser una planta fotosintéticamente catalogada como C4, presenta altas ratas de crecimiento por lo cual atrapa grandes cantidades de Carbono atmosférico.

Por otra parte la cosecha selectiva periódica aumenta los rendimientos de los guaduales. Esto implica una mayor dinámica fisiológica de la planta.

Dependiendo de los usos que se le quieran dar a los culmos de guadua, la cosecha se podría iniciar más tempranamente que otras especies forestales.

En un momento determinado, la guadua se podría establecer en suelos marginales para otras especies forestales o cultivos.

La inversión para el establecimiento de guaduales es menor que para otro tipo de plantaciones.

La guadua se planta una sola vez y con buen manejo se convierte en una plantación eterna.

De la guadua se pueden obtener una gran cantidad de productos transformados de larga duración, con lo cual se estaría fijando el CO₂ por largos periodos de tiempo. Esta versatilidad es una ventaja respecto a otras especies forestales

Como se puede ver la *Guadua angustifolia* presenta un gran potencial para la formulación de proyectos de MDL, y con ellos se convierte en una fuente adicional de ingresos para los cultivadores de guadua y sobre todo para que nuevas áreas sean plantadas, debido a que estos proyectos hacen más rentable su cultivo.

3. INVESTIGACIONES DE GENERACION DE BIOMASA Y ATRAPAMIENTO DE CARBONO DE LA GUADUA EN COLOMBIA.

HORMILSON CRUZ RIOS.

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com

COLOMBIA - MEXICO

La *Guadua angustifolia* como una especie para incluir en proyectos que ayuden a reducir las emisiones de carbono a la atmósfera. En los siguientes estudios se muestra su potencial como sumidero y fijador de dióxido de carbono.

Ese potencial se calcula determinando la biomasa total de la planta. Cuando se habla de biomasa se refiere a la suma de los pesos de sus órganos en estado verde como las raíces, rizomas, culmos, hojas caulinares, ramas y hojas.

Los reservorios de carbono según el MDL son:

Biomasa subterránea, que representa aproximadamente del 4% al 23%

Biomasa aérea con el 60% al 90%

Hojarasca con menos del 5%

Madera muerta con el 5% al 7%

Todos los seres vivos están compuestos parcialmente de carbono y aproximadamente el 50% de la biomasa de las plantas es carbono.

En términos generales para la medición de la biomasa en plantaciones forestales, se procede a tomar las medidas del fuste o tallo a través de las variables clásicas:

Diámetro a la altura del pecho.

Altura.

Coefficiente de conicidad, para calcular su volumen.

Luego se convierte a biomasa, mediante la expresión:

3.1. BIOMASA (Peso) = VOLUMEN x DENSIDAD BASICA.

Para las ramas y follaje se pueden utilizar modelos alométricos (mediante ecuaciones de regresión) o factores de expansión de biomasa (correlación entre la biomasa del fuste y la biomasa total de la planta).

Finalmente, toda la biomasa se transforma a peso seco.

Riaño y otros (2002), llevaron a cabo un estudio en Colombia, en guaduales del departamento del Valle del Cauca, para determinar la biomasa acumulada de *Guadua angustifolia* en relación con su edad. Las mediciones se realizaron en plantas con edades comprendidas entre los 6 y los 72 meses, para ello se extrajeron la totalidad de la planta de la muestra, incluyendo los rizomas y raíces.

Las mediciones realizadas de número de órganos, peso fresco y seco, y área foliar, permitieron obtener modelos matemáticos que describen su crecimiento en función del tiempo cronológico. El buen ajuste de los mismos, indica que las condiciones climáticas de las localidades donde se llevaron a cabo los muestreos, son homogéneas y no afectan el crecimiento. Con los modelos obtenidos, se logra estimar la biomasa acumulada y su redistribución en los diferentes órganos, herramienta necesaria para estimar el potencial de fijación del dióxido de carbono atmosférico. En el estudio se establecieron las correlaciones entre las siguientes variables:

3.1.1. DIÁMETRO INFERIOR DEL CULMO VS PESO FRESCO DE LA PLANTA:

$$\text{Peso fresco planta (g)} = -25474,81 + 705,09 \times \text{Diámetro inferior (mm)}$$

$$R^2 = 0.45 \quad p < 0.0001$$

3.1.2. PESO FRESCO DE LA PLANTA VS PESO SECO:

$$\text{Peso seco planta (g)} = -1007,35 + 0.476 \times \text{Peso fresco planta (g)}$$

$$R^2 = 0.90 \quad p < 0.0001$$

3.1.3. RELACIÓN ENTRE EL PESO SECO DE LAS HOJAS Y EL ÁREA FOLIAR:

$$\text{Área foliar (cm}^2\text{)} = 2337,69 + 227,73 \times \text{Peso seco hoja (g)}$$

$$R^2 = 0.99 \quad p < 0.0001$$

La siembra inicial se realizó con una densidad de 400 plantas por hectárea, al cabo de seis años se produjeron 8640 tallos. El cálculo de la biomasa bajo estas condiciones fue el que se presenta en el Cuadro 1.

Dicha investigación arroja como resultado final que el atrapamiento de Carbono es de 54.3 Ton/Ha en seis años.

CUADRO 1. PESO SECO Y POTENCIAL DE CAPTURA DE CARBONO EN GUADUA ANGUSTIFOLIA.		
ORGANO DE LA PLANTA.	PESOS SECO. Ton/Ha	CARBONO FIJADO. Ton/Ha.
RIZOMAS	21,6	10,8
CULMOS	79,1	39,5
RAMAS	4,6	2,3
HOJAS CAULINARES	0,4	0,2
FOLLAJE	2,96	1,48
TOTAL POR Ha.	108,7	54,3

HORMILSON CRUZ RIOS.

8

www.bambuquaduapremier.com

direccion@bambuquaduapremier.com comercial@bambuquaduapremier.com
COLOMBIA - MEXICO

Fuente. Riaño, et al, 2002.

4. DEFINICION E INVESTIGACIONES DE GENERACION DE BIOMASA Y ATRAPAMIENTO DE CARBONO DE LA GUADUA EN MEXICO.

El autor considera que este es el trabajo de sumidero de Carbono en *Guadua angustifolia* más largo, científico y completo por él conocido.

La investigación que se presenta a continuación fue realizada en la empresa AGROMOD S.A DE C.V, y fue concebida y dirigida por Hormilson Cruz Ríos y en la cual participaron una serie de profesionales mexicanos y de otros países.

De las plantaciones comerciales existentes en México se seleccionaron algunas sembradas en diferentes localidades, las cuales fueron tratadas por localidad y luego se saco un promedio de cinco plantaciones sembradas a 6m x 6m.

La biomasa forestal se define como el peso o estimación equivalente de materia orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal **por encima y por debajo del suelo**. Normalmente es cuantificada en toneladas por hectárea de **peso verde o seco**. Es frecuente separarla en componentes, donde los más típicos corresponden a la masa del fuste, ramas, hojas, corteza, raíces, hojarasca y madera muerta. En *Guadua angustifolia* para la obtención de biomasa, el autor dividió la planta en raíces, rizomas, culmos, hojas caulinares, ramas y hojas.

La determinación adecuada de la biomasa de un bosque, es un elemento de gran importancia debido a que ésta permite determinar los montos de carbono y otros elementos químicos existentes en cada uno de sus componentes. Esta información es de especial importancia en la actualidad, debido a la necesidad de conocer los montos de carbono capturados por los bosques naturales y plantaciones, como un medio para mitigar los cambios climáticos generados por el consumo de combustibles fósiles, entre otros, que liberan una gran cantidad de dióxido de carbono a la atmósfera.

4.1. METODOLOGIA DE OBTENCION DE BIOMASA.

Antes de continuar con la metodología de obtención de la biomasa generada en *Guadua angustifolia*, es estrictamente necesario definir el concepto de cepa.

CEPA: Técnicamente una cepa es un aglutinamiento de plantas o de individuos genéticamente iguales. Traducido esto al bambú, una cepa es el agrupamiento de

plantas formando un clump, macolla o mata como se les llama vulgarmente en varios países de Latinoamérica a las cepas.

De las plantaciones seleccionadas y en cada una de las localidades, se seleccionaron cepas a los seis meses de sembrada la plantación, al año y así sucesivamente hasta los siete años de edad de la plantación.

Para cada edad, se arrancaron las cepas en su totalidad a las cuales se les tomaron datos de crecimiento. Luego se desmembraron todas las plantas de la cepa y de estas a su vez se obtuvieron cada uno de sus órganos por separación de partes. Se obtuvo el peso húmedo de las raíces, rizomas, culmos, ramas y hojas componentes de toda la cepa. Después de obtenido el total de peso húmedo de cada cepa y por órgano, se tomaron muestras vegetativas componentes de cada uno de sus órganos y se llevaron al laboratorio donde se les obtuvo el peso seco por órgano, por cepa y por localidad.

De todos estos datos se tomaron promedios para que los datos fueran representativos de la generación de biomasa, ya sea tanto húmeda como seca y así obtener el atrapamiento de carbono por cepa en forma lo más exacta posible. Como se puede analizar claramente, los datos obtenidos obedecen a largos procesos de campo, continuos trabajos de laboratorio y toma y análisis de datos durante siete años, con muchas cepas y en diferentes localidades.

4.1.1. CRECIMIENTO PROMEDIO DE UNA CEPA DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

De cepas obtenidas en un distanciamiento comercial de 6m x 6m y con aplicaciones de fertilizantes a las plantaciones, se realizaron mediciones vegetativas y se obtuvieron los datos promedios presentados en el Cuadro 2. Con este distanciamiento de siembra la densidad de población es de 278 cepas/ha que arrojan una producción de tallos de 30996 tallos/ha. Los datos de dicho cuadro son la base de obtención de biomasa y atrapamiento de Carbono por parte de la *Guadua angustifolia*.

CUADRO 2. CRECIMIENTO DE CEPA DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.			
EDAD. Años.	# TALLOS/Cepa.	DIAMETRO MAYOR. (cm)	LONGITUD MAYOR. (m)
1	32,4	1,92	2,83
2	40,1	3,60	6,25
3	48,0	4,69	8,53
4	60,0	7,02	12,1
5	74,6	9,43	13,9
6	95,0	11,0	20,3

HORMILSON CRUZ RIOS.

10

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com

COLOMBIA - MEXICO

7	111,9	13,5	23,0
---	-------	------	------

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 páginas.

4.1.2. DETERMINACION DE LA BIOMASA ACUMULADA EN CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Como lo muestra el Cuadro 3, una cepa de *Guadua angustifolia* bajo estas condiciones presenta en promedio un acumulado de generación de biomasa a los seis años de 1785,8 kg y a los siete años un total acumulado de 2145,3 kg.

CUADRO 3. PESO VERDE PROMEDIO ACUMULADO POR ORGANO Y POR AÑO. (Kg).							
EDAD. Años.	RAICES	RIZOMAS	CULMOS	HOJAS CAULINARES	RAMAS	HOJAS	TOTAL Kg/Cepa.
1	1,53	3,98	10,9	1,38	3,69	1,08	22,5
2	9,35	7,30	30,5	2,68	13,8	4,13	67,8
3	15,9	33,9	125,5	5,70	56,6	13,9	251,3
4	19,1	114,2	383,6	13,8	128,3	47,4	706,5
5	38,1	216,0	688,0	29,3	158,2	56,2	1185,8
6	60,1	293,4	959,1	81,0	299,3	92,9	1785,8
7	97,0	350,0	1159,7	90,0	323,7	125,0	2145,3
PORCENTAJE	4,52	16,3	54,1	4,20	15,1	5,83	100,0
PORCENTAJE ACUMULADO	4,52	20,8	74,9	79,1	94,2	100,0	

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 páginas.

Se puede concluir que una hectárea de *Guadua angustifolia*, bajo las condiciones descritas produce 494.4 toneladas de biomasa a los seis años de edad de la plantación y 594.2 toneladas a los siete años.

Es impresionante analizar como una sola cepa de *Guadua angustifolia* produce un poco más de dos toneladas de peso en siete años, de donde se puede deducir la cantidad de materia verde que genera la especie debido a su velocidad de crecimiento, agresividad y dinamismo metabólico – fotosintético, característico de las plantas C4.

A los siete años el acumulado del peso de los culmos es el más significativo entre todos los órganos, siendo el rizoma el segundo en producir más biomasa.

En términos de porcentaje los culmos aportan el 50.2% del total del peso verde de la cepa seguido por los rizomas que aportan el 17.6% del peso verde total. Entre estos dos órganos aportan el 67.8% del peso verde total de la cepa.

4.1.2. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD POR ORGANO EN CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Muchos escritos argumentan que en general en las plantas el contenido de humedad es de un 50%, pero cuando se analiza este factor en cada uno de los órganos se determina que hay unos que poseen más contenido de humedad que otros y que este también cambia porcentualmente dependiendo de la edad de la cepa y de cada órgano componente de ella tal como se puede apreciar en el Cuadro 3.

CUADRO 3. CONTENIDO DE HUMEDAD POR ORGANO Y POR AÑO. (%)						
EDAD. Años.	RAICES	RIZOMAS	CULMOS	HOJAS CAULINARES	RAMAS	HOJAS
1	30,4	52,3	57,6	48,8	58,9	59,2
2	45,2	55,1	53,1	51,9	55,3	55,9
3	43,2	56,6	50,7	52,3	55,2	55,8
4	41,8	56,4	58,8	55,7	40,4	62,7
5	47,3	69,5	49,5	54,8	42,9	50,8
6	45,4	51,5	46,9	51,8	59,0	45,6
7	44,8	51,7	49,9	49,9	47,4	52,8
PROMEDIO.(%)	42,6	56,1	52,3	52,2	51,3	54,7

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

Los rizomas son los que más contenido de humedad poseen dentro de la cepa en promedio con un 56.1% seguidos de las hojas con un 54.7%. Los culmos y las hojas caulinares poseen casi igual humedad, 52.3% y 52.2%, mientras los órganos de la planta que menor contenido de humedad poseen son las raíces con un 42.6%.

4.1.3. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE MATERIA SECA POR ORGANO EN CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Los datos del Cuadro 4 comprueban que la materia seca no es siempre el 50% del peso húmedo. También cambia dependiendo del órgano de la planta.

CUADRO 4. CONTENIDO DE MATERIAS SECA POR ORGANO Y POR AÑO. (%).						
EDAD. Años.	RAICES	RIZOMAS	CULMOS	HOJAS CAULINARES	RAMAS	HOJAS
1	69,7	47,7	42,5	51,3	41,2	40,8
2	54,8	44,9	46,9	48,1	44,8	44,2
3	56,8	43,5	49,3	47,7	44,9	44,2
4	58,3	43,6	41,2	44,3	59,7	37,3
5	52,8	30,5	50,5	45,2	57,1	49,3
6	54,6	48,6	53,1	48,2	41,0	54,4
7	55,2	48,3	50,1	50,1	52,6	47,2
PROMEDIO.(%)	57,4	43,9	47,7	47,8	48,7	45,3

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 páginas.

El promedio de peso seco para la cepa es de 48.47%.

Es importante aclarar que entre más materia seca aporte un órgano más Carbono ha atrapado, de donde, si el análisis fuera solo por unidad de peso, la raíz es la que más aporta carbono a la cepa. Si consideramos un kilo de raíces el aporte de materia seca de ese este órgano de la planta es de 574 gramos, mientras un kilo de rizomas, que es la parte de la planta que menos aporte hace por kilogramo es de solo 439 gramos.

4.1.3. DETERMINACION DEL PESO SECO ACUMULADO POR ORGANO EN CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

En el cuadro 4 se mostraba el contenido en porcentaje, ahora, en el cuadro 5, se muestra que cantidad en Kilos, produce cada órgano de la planta. Se obtiene de multiplicar el peso verde de cada órgano por el contenido en porcentaje de materia seca.

En dicho cuadro 5, una cepa de *Guadua angustifolia* genera 154.0 kg/Cepa de peso o materia seca en un periodo de tiempo de siete años. Son los culmos los que más aportan con un total de 581.3 Kg de materia seca por cepa. Cuando se analiza todo

su volumen, como se menciona anteriormente la raíz es la que menos aporta con 53.5 Kg/cepa de materia seca.

CUADRO 5. CONTENIDO DE PESO SECO ACUMULADO POR ORGANO Y POR AÑO EN UNA CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA. (Kg).							
EDAD. Años.	RAICES	RIZOMAS	CULMOS	HOJAS CAULINARES	RAMAS	HOJAS	TOTAL. Kg/Cepa
1	1,07	1,90	4,61	0,71	1,52	0,44	10,2
2	5,13	3,28	14,3	1,29	6,18	1,82	32,0
3	9,01	14,7	61,8	2,72	25,4	6,13	119,8
4	11,1	49,8	158,2	6,13	76,5	17,7	319,4
5	20,1	65,9	347,4	13,3	90,3	27,7	564,7
6	32,8	142,4	509,3	39,1	122,8	50,5	896,9
7	53,5	169,1	581,3	45,1	170,2	59,0	1078,2
PROMEDIO. Kg	7,65	24,2	83,0	6,44	24,3	8,43	154,0
PORCENTAJE. (%).	4,97	15,7	53,9	4,18	15,8	5,47	100,0

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 páginas.

Hasta ahora todos los análisis se están haciendo en kilogramos por cepa, pero luego se convertirán a ton/ha.

4.1.4. DETERMINACION DEL CARBONO ACUMULADO ATRAPADO POR ORGANO EN CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

La base para determinar el carbono atrapado en una cepa es la materia seca que produce cada órgano, del cual se asume que un 50% es carbono fijado por la planta. Ver Cuadro 6.

CUADRO 6. CANTIDAD DE CARBONO FIJADO ACUMULADO POR ORGANO Y POR AÑO EN UNA CEPAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA. (Kg).							
EDAD. Años.	RAIZ	RIZOMA	TALLO	HOJA CAULINAR	RAMA	HOJA	TOTAL. KgC/Cepa.
1	0,53	0,95	2,30	0,35	0,76	0,22	5,12
2	2,56	1,64	7,15	0,64	3,09	0,91	16,0
3	4,51	7,36	30,9	1,36	12,7	3,06	59,9
4	5,57	24,9	79,1	3,06	38,3	8,84	159,7
5	10,0	32,9	173,7	6,63	45,2	13,8	282,3
6	16,4	71,2	254,6	19,5	61,4	25,3	448,5
7	26,8	84,5	290,7	22,5	85,1	29,5	539,1
PROMEDIO. KgC/órgano	3,82	12,1	41,5	3,22	12,2	4,21	77,0

PORCENTAJE. (%).	4,97	15,7	53,9	4,18	15,8	5,47	100,0
---------------------	------	------	------	------	------	------	-------

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

Como fácilmente se puede deducir una cepa de *Guadua angustifolia* fija un acumulado de Carbono de 448.5 Kg/Cepa a seis años lo que arroja un promedio de 74.8 Kg de C/Cepa para esa edad de la planta. Para el séptimo año la cepa ha fijado un total acumulado de 539.1 Kg de C/Cepa lo que hace deducir que el promedio para ese año es de 77.01 kg de C/cepa. Lo anterior quiere decir que existe un incremento acelerado en fijación desde la siembra hasta los seis años y después de esa edad la cepa empieza a estabilizar las cantidades de atrapamiento de carbono, debido a que ésta ya está totalmente desarrollada vegetativa y fisiológicamente. Obviamente todos los comentarios anteriores hechos por cepa se deben traducir a la totalidad de la plantación. El poseer datos por cepa facilita la transpolación de estos a otros distanciamientos de siembra con alta probabilidad de certeza debido a que ante todo, hasta el quinto año, el comportamiento de desarrollo vegetativo de las cepas bajo distanciamientos amplios, es más o menos similar bajo cualquier distanciamiento de siembra ya que hasta esa época no existe “invasión” de una cepa a la otra.

4.1.4. DETERMINACION DEL CARBONO ATRAPADO ACUMULADO POR TONELADAS POR HECTAREA EN GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Para el autor esta investigación ha sido de las que más satisfacción personal le ha producido, porque considera que ella es el inicio del conocimiento real in situ y en laboratorio de lo que representa la *Guadua angustifolia* en la contribución de la disminución del efecto invernadero. Los datos presentados en el cuadro 7 son determinantes para proyectos que busquen ingresos en el atrapamiento de carbono a través de mercados de desarrollo limpio, a los cuales se les puede mostrar científicamente cual es el proceso y el incremento anual de atrapamiento de carbono por parte de la planta.

CUADRO 7. CANTIDAD DE CARBONO FIJADO ACUMULADO POR ORGANO Y POR AÑO EN UNA PLANTACION DE GUADUA ANGUSTIFOLIA. (Ton/Ha).								
DISTANCIAMIENTO CONSIDERADO. 6m x 6m.					DENSIDAD DE POBLACION: 278 Cepas/Ha			
EDAD. Años.	RAIZ	RIZOMA	TALLO	HOJA CAULINAR	RAMA	HOJA	TOTAL. Ton/ha	PROMEDIO ACUMULADO POR AÑO. Ton/Ha.
1	0,15	0,26	0,64	0,10	0,21	0,06	1,42	1,42
2	0,71	0,46	1,99	0,18	0,86	0,25	4,45	2,22
3	1,25	2,05	8,60	0,38	3,53	0,85	16,65	5,55
4	1,55	6,92	21,98	0,85	10,64	2,46	44,40	11,10

HORMILSON CRUZ RIOS.

15

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com
COLOMBIA - MEXICO

5	2,79	9,16	48,29	1,84	12,56	3,85	78,49	15,70
6	4,56	19,80	70,79	5,43	17,07	7,02	124,7	20,78
7	7,44	23,50	80,81	6,27	23,66	8,20	149,9	21,41

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

Es sorprendente analizar como en el primer año, con plantas aún tan pequeñas, la *Guadua angustifolia* haya fijado 1.42 Ton de C/ha.

El acumulado por año para esta investigación arroja que al año sexto de la plantación se han atrapado 124.7 ton de C/ha, lo que permite deducir un promedio de 20.40 ton/año considerada hasta el sexto año y además se muestra que el acumulado para el año siete es de 149.9 ton/ha, lo que permite concluir que el promedio a esa edad de la planta es de 21.41 ton de C/año.

4.1.5. DETERMINACION DEL CARBONO FIJADO ANUALMENTE POR HECTAREA EN GUADUA ANGUSTIFOLIA.

La información acerca de que la *Guadua angustifolia* atrapa 21.40 ton/carbono promedio al año en para un periodo de siete años, no es sustentable en un proyecto en el cual se desee vender atrapamiento de carbono porque éste debe presentar datos detallados del incremento anual, por ello se presenta en el Cuadro 8 como es el incremento de fijación de carbono año tras año, tanto por órgano de la planta como en ton de C/año

CUADRO 8. CANTIDAD DE CARBONO FIJADO ACUMULADO POR ORGANO Y POR AÑO EN UNA CEPA DE GUADUA ANGUSTIFOLIA. (Ton/Ha).								
DISTANCIAMIENTO CONSIDERADO. 6m x 6m.					DENSIDAD DE POBLACION:			
278 Cepas/Ha								
EDAD. Años.	RAIZ	RIZOMA	TALLO	HOJA CAULINAR	RAMA	HOJA	TOTAL POR AÑO. Ton/Ha.	TOTAL ACUMULADO. TonC/Ha.
1	0,15	0,26	0,64	0,10	0,21	0,06	1,42	1,42
2	0,56	0,19	1,35	0,08	0,65	0,19	3,02	4,45
3	0,54	1,59	6,61	0,20	2,67	0,60	12,2	16,7
4	0,30	4,87	13,4	0,47	7,11	1,61	27,7	44,4
5	1,24	2,24	26,3	0,99	1,92	1,39	34,1	78,5
6	1,77	10,6	22,5	3,59	4,51	3,17	46,2	124,7
7	2,88	3,70	10,0	0,84	6,59	1,18	25,2	149,9

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

El análisis de atrapamiento de Carbono anualmente en la *Guadua angustifolia* muestra que el año que más carbono atrapa es en el año sexto en el cual fija un total de 46.2ton de C/año. Luego, en este tipo de análisis baja su fijación en el séptimo

HORMILSON CRUZ RIOS.

16

www.bambuaguadupremier.com

direccion@bambuaguadupremier.com comercial@bambuaguadupremier.com

COLOMBIA - MEXICO

año lo que demuestra que ya no se puede seguir esperando incrementos notorios en el atrapamiento de carbono por año y lo que se debe deducir es que este proceso empieza a estabilizarse a partir de ese año.

Se concluye entonces que la *Guadua angustifolia* sembrada a 6m x 6m y con aplicaciones de fertilización atrapa a siete años un total acumulado de 149.9 Ton de Carbono, arrojando un promedio anual de 21.41 TonC/ha/año.

5. ANALISIS FINANCIERO DE BONOS DE CARBONO EN UNA PLANTACION COMERCIAL DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Ajustando conceptos de valores, y si se pudiese comercializar el carbono atrapado desde el primer año de la plantación, esta generaría los siguientes ingresos por dicho concepto expresados en el Cuadro 9. Se considera a 7.5 U\$D por tonelada atrapada.

Según Hormilson Cruz Ríos en sus investigaciones de generación de biomasa y atrapamiento de carbono, dice que la cantidad de Carbono atrapado en una plantación de *Guadua angustifolia* es muy alta en comparación con la inmensa mayoría de las especies forestales y según, Juan Carlos Camargo y Ligia María Arias, 2009, los bonos ambientales no solo pagan el atrapamiento de carbono sino el total de la molécula, o sea, el dióxido de carbono fijado. Estos reciben el nombre de CRE, Certificados de Reducción de Emisiones.

Bajo dicha consideración, según Hormilson Cruz Ríos, en el Cuadro 9 muestra el valor de los CRE de dióxido de carbono por ha y por año en una plantación de *Guadua angustifolia*.

Cuadro 9. INGRESOS EN UNA PLANTACION DE GUADUA ANGUSTIFOLIA POR ATRAPAMIENTO DE DIOXIDO DE CARBONO				
EDAD. Años	TOTAL CARBONO ATRAPADO POR AÑO. Ton/Ha	TOTAL DIOXIDO DE CARBONO ATRAPADO POR AÑO. Ton /Ha	VALOR DE VENTA CONSIDERADO. 7 U\$D/Ton	INGRESOS POR AÑO. Col \$/Ha
1	1.42	5.21	36.48	71,136
2	3.02	11.08	77.58	151,288
3	12.21	44.81	313.67	611,666
4	27.75	101.84	712.90	1,390,150
5	34.09	125.11	875.77	1,707,756
6	46.18	169.48	1,186.36	2,313,410
7	25.20	92.48	647.39	1,262,407
TOTALES	149.87	550.02	3,850.16	7,507,812.59

HORMILSON CRUZ RIOS.

17

www.bambuguaduapremier.com

direccion@bambuguaduapremier.com comercial@bambuguaduapremier.com

COLOMBIA - MEXICO

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

Tipo de cambio: 1900 \$ Col/ USD

Los resultados permiten pronosticar que desde el primer año una plantación de *Guadua angustifolia* empieza a generar ingresos considerándola como sumidero de carbono. Los ingresos por este concepto siguen siendo estables a partir del séptimo año porque la plantación ya a llegado a su madurez y a partir de dicha edad el atrapamiento de dióxido de carbono se verá representado solo en la regeneración de nuevas plantas anualmente la cual se considera igual después de los siete años de edad de la plantación.

De formalizarse realmente la venta de Dióxido de Carbono atrapado a nivel mundial es importante analizar como su venta representa grandes ingresos para una plantación.

6. GENERACION DE BIOMASA Y ATRAPAMIENTO DE CARBONO EN UN BOSQUE NATURAL DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Como se ha visto en capítulos anteriores, especialmente en la sección tres relacionada a bosques naturales, el promedio de plantas que posee un bosque natural en Colombia es de 5755 plantas con diámetros de 10.7 cm y 19.63 m de alto.

También se estudió que la regeneración natural de este tipo de bosques es de un 7% al año y con buenas prácticas de manejo esta puede llegar a 10% al año. El autor considera que si estos bosques se fertilizaran la regeneración podría subir a un 15% o mas al año.

6.1. BIOMASA PRESENTE EN UN BOSQUE NATURAL DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Es interesante conocer que cantidad de biomasa existe en un bosque natural y que cantidad de carbono existe fijado en una Hectárea. Se siguen los mismos pasos ya estudiados y los resultados se presentan en el Cuadro 10.

En dicho cuadro se deduce que una hectárea de un bosque natural, con esa densidad de población tiene atrapado un total de 132.6 toneladas de carbono

CUADRO 10. CANTIDAD DE CARBONO FIJADO POR ORGANO Y TOTAL EN UN BOSQUE NATURAL							
NUMERO DE PLANTAS POR HECTAREA:			5755				
CONCEPTOS	RAICES	RIZOMAS	TALLOS	HOJAS CAULINARES	RAMAS	HOJAS	TOTALES
PESO VERDE POR PLANTA (Kg)	4,23	18,46	54,39	2,15	9,67	2,98	91,88
PESO VERDE. Ton/Ha	24,3	106,2	313,0	12,3	55,7	17,1	528,74
PORCENTAJE DE PESO SECO. (%)	55,20	48,30	50,13	50,10	52,59	47,20	
CONTENIDO DE MATERIA SECA. Ton/Ha	13,4	51,3	156,9	6,2	29,3	8,1	265,2
CARBONO ATRAPADO. Ton/ha	6,7	25,7	78,5	3,1	14,6	4,0	132,6

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

6.2. ATRAPAMIENTO DE CARBONO EN UN BOSQUE NATURAL DE GUADUA ANGUSTIFOLIA.

Lo importante ahora es determinar que cantidad de carbono atrapa un bosque natural por año. Se consideran tres escenarios en los cuales la variable mas importante a considerar es el porcentaje de regeneración natural por año. Se consideran tres niveles de regeneración, 7%, 10% y 15%, y bajo esos parámetros se establece el Cuadro 11.

En dicho cuadro 11 Considerando tres niveles de regeneración natural del bosque se puede deducir que con una regeneración del 7% se atrapan 9.28 Ton de C/año, con una regeneración del 10% se fijan 13.26Ton de C/año y con la regeneración del 15% se logran atrapar 19,89 Ton de C/año.

Si se tiene en cuenta que la tonelada de Carbono atrapado tiene un valor en el mercado de bonos de Carbono de 7.5 U\$D/ TonC, para los tres casos estudiados un bosque natural de *Guadua angustifolia* generaría, si se pudieran comercializar, lo

cual no se puede hacer por ser bosques naturales, 69.5U\$D/ha, 99.45 U\$D/ha, y 149.2 U\$D/ha con una regeneración del 7%, 10% y 15% respectivamente.

CUADRO 11. CANTIDAD DE GENERACION DE BIOMASA Y CARBONO ATRAPADO POR AÑO EN UN BOSQUE NATURAL.							
NUMERO DE PLANTAS POR HECTAREA			5755				
NUMERO DE PLANTAS NUEVAS/HA CON UNA REGENERACION DEL 7% AL AÑO.					402,85		
NUMERO DE PLANTAS NUEVAS/HA CON UNA REGENERACION DEL 10% AL AÑO.					575,5		
NUMERO DE PLANTAS NUEVAS/HA CON UNA REGENERACION DEL 15% AL AÑO.					863,25		
CONCEPTOS	RAICES	RIZOMAS	TALLOS	HOJA CAULINARES	RAMAS	HOJAS	TOTALES
PESO VERDE POR PLANTA (Kg)	4,23	18,46	54,39	2,15	9,67	2,98	91,88
PESO VERDE. Ton/Ha con 7% R	1,70	7,44	21,91	0,86	3,90	1,20	37,01
PESO VERDE. Ton/Ha con 10% R	2,43	10,62	31,30	1,23	5,57	1,71	52,87
PESO VERDE. Ton/Ha con 15% R	3,65	15,94	46,95	1,85	8,35	2,57	79,31
PORCENTAJE DE PESO SECO. (%)	55,20	48,30	50,13	50,10	52,59	47,20	
CONTENIDO DE MATERIA SECA. Ton/Ha. CON 7% R	0,94	3,59	10,98	0,43	2,05	0,57	18,56
CONTENIDO DE MATERIA SECA. Ton/Ha. CON 10% R	1,34	5,13	15,69	0,62	2,93	0,81	26,52
CONTENIDO DE MATERIA SECA. Ton/Ha. CON 15% R	2,02	7,70	23,54	0,93	4,39	1,21	39,78
CARBONO ATRAPADO. Ton/ha. CON 7% R	0,47	1,80	5,49	0,22	1,02	0,28	9,28
CARBONO ATRAPADO. Ton/ha. CON 10% R	0,67	2,57	7,85	0,31	1,46	0,40	13,26
CARBONO ATRAPADO. Ton/ha. CON 15% R	1,01	3,85	11,77	0,46	2,20	0,61	19,89

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

El análisis entonces, en el caso de bosques naturales es totalmente ambiental y sirve para conocer que cantidad de carbono atrapa un bosque natural de *Guadua angustifolia* en Colombia, Venezuela o Ecuador. Nuevas leyes tratan de pagar algún subsidio solo por seguir conservando esos bosques sin que se les corten tallos.

7. COMPARACION DE GENERACION DE BIOMASA ENTRE ALGUNAS ESPECIES MADERABLES Y LA GUADUA ANGUSTIFOLIA.

En muchos congresos y discusiones de expertos se han alentado cordiales alegatos alrededor de que especie forestal genera más biomasa, y normalmente cada profesional defiende la planta con la que el trabaja. Los que trabajamos en bambúes exponíamos, más por amor y por lo que vemos en el campo, que las plantas que más biomasa generaban y por ende las que más carbono atrapaban eran los bambúes. La realidad es otra tal como se muestra en el Cuadro 12.

CUADRO 12. COMPARATIVO DE GENERACION DE BIOMASA EN PESO VERDE ENTRE ESPECIES ALTAMENTE PRODUCTORAS. (Ton)																		
PLANTA	AÑOS															TOTAL A TRES TURNOS	PROMEDIO AÑO. (Ton/Ha)	
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
EUCALIPTO	841							841								841	2523,0	120,1
GMELINA	709							709								709	2127,0	101,3
GUADUA ANGUSTIFOLIA	594	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	1334,2	63,5	

Fuente: Hormilson Cruz Ríos. AGROMOD S.A DE C. V. Bambú Guadua. Bosques naturales en Colombia y plantaciones comerciales en México. 2009. 720 paginas.

Si se hace un análisis solo a tres turnos de siete años, edad a la cual se corta el eucalipto y la gmelina, y edad donde un bosque de *Guadua angustifolia* ya es maduro, y solo empieza a generar una serie de tallos homogéneos definidos por la genética de la especie, se deduce que la Guadua no es la más productora de biomasa. El autor considera que ninguna especie de bambú puede competir con el eucalipto en la producción de biomasa, a sabiendas que se esta analizando en este caso con la *Guadua angustifolia* que es un bambú gigante, de la zona tropical, donde crecen más, y de alta rata de crecimiento y desarrollo vegetativa por año.

El eucalipto y la gmelina se siembran y se cortan cada siete años, periodo de tiempo el cual generan inmensos volúmenes de materia verde. La guadua también lo hace en los primeros siete años de establecido el bosque, pero luego baja su producción debido a que la generación de biomasa esta regida por su regeneración natural que por si sola no genera lo suficiente como para tratar de equiparar la producida por el eucalipto y la gmelina. Se puede acelerar la regeneración de la guadua y por ende la producción de biomasa solo con procesos intensivos de fertilización.

HORMILSON CRUZ RIOS.
www.bambuguaduapremier.com
direccion@bambuguaduapremier.com