

GENERACION CON BIOMASA

Una solución real y sostenible que amplía el balance de combustible para la generación de electricidad en Cuba con una fuente renovable cuya energía, es totalmente despachable, reduce la contaminación ambiental y además contamos con 39 posibles instalaciones más para incrementar el programa actual de 25 bioeléctricas.

Otras opciones de biomasa

- Entre las restantes opciones se valora también el biogás, de origen animal e industrial que en capacidades de 1,0 MW y mayores resulta interesante para el SEN asociado a un sistema de acumulación.
- Por último, es interesante y se evalúa también el uso de los desechos sólidos urbanos de la capital en la generación de electricidad.

LA BIOMASA EN CUBA

- La biomasa es el combustible mas antiguo empleado por la humanidad desde la prehistoria con un bajo nivel de contaminación residual del medioambiente.
- Su empleo en la generación de electricidad es el que nos ocupa en este trabajo asociado a la combustión en mayor escala y la gasificación en menor escala.
- La biomasa que nos ocupa es la forestal, cañera y agrícola en lo fundamental.

EVALUACION Y COMBUSTION DE BIOMASA

- En Cuba contamos con el Centro de Investigaciones Agroforestales y el Laboratorio de Combustión de INEL, que con su trabajo en equipo permiten clasificar la biomasa y lograr una combustión eficiente.
- Además, con estas dos entidades se puede evaluar con bastante precisión las mejores variedades a utilizar y la preparación previa necesaria para lograr una generación sostenible.

GENERACION CON BIOMASA CAÑERA

- En la década del 80 se sincronizaron los centrales azucareros al SEN y se implementó la cogeneración de estos empleando el bagazo de caña como combustible y para el arranque de la zafra se consume leña, retirándose los quemadores de fuel oil en las calderas instalados.
- Como resultado se entregan al SEN alrededor de 110 MWh por año, cifra con la que se logra el balance total del consumo de electricidad de AZCUBA.

COMBUSTION EN BIOELECTRICAS

- Esta combustión incluye la selección de los parámetros de trabajo de tres elementos fundamentales, caldera, turbina y generador, donde las características de los dos primeros deben ser bien seleccionadas de acuerdo a la capacidad generadora y lograr una alta eficiencia.
- Se impone además una definición clara de la preparación de la biomasa en el laboratorio de combustión, sus dimensiones, humedad y hasta la mezcla de algunas variedades, en busca de una buena y completa combustión con los menores residuos posibles.

COMBUSTION EN BIOELECTRICAS

- La selección de las fuentes de agua a emplear y su tratamiento es otro elemento importante a tener en cuenta en este caso para preservar el nocivo efecto de las incrustaciones en caldera y turbina.
- Debe evaluarse en cada caso dependiendo de la biomasa a emplear, la necesidad de un pre secado de la biomasa antes de introducirla en la caldera.
- La primera biomasa no cañera a utilizar será el marabú de los alrededores de la Bioeléctrica.

BIOELECTRICAS DE AZCUBA

- En el programa nacional se incluyeron 25 Bioeléctricas entre 20 y 60 MW de capacidad de generación, lo que hace un total de 870 MW totales a instalar en 10 años (2016 – 2027), con una incorporación que oscila entre 70 y 150 MW cada 4 años donde el mayor volumen debe entrar en los primeros 7 años.
- La tabla que se muestra en la próxima diapositiva nos indica la capacidad que entrará cada 4 años en el SEN:

INCREMENTO DE CAPACIDAD CADA 4 AÑOS

Período de 4 años	Potencia a Instalar (MW)	Costo estimado de inversión (MMUSD)
2016-2019	100,0	310,0
2017-2020	110,0	341,0
2018-2021	130,0	403,0
2019-2022	150,0	455,0
2020-2023	80,0	248,0
2021-2024	70,0	217,0
2022-2025	70,0	217,0
2023-2026	80,0	248,0
2024-2027	80,0	248,0
2016-2026	870,0	2697,0

Nota: El MW instalado se considera con un costo 3,1 MMUSD usando lo calculado por BIOPOWER para el Ciro Redondo.

CUESTIONES QUE DEBEN REVISARSE

- **La Capacidad de generación de cada Bioeléctrica** es en base a la norma potencial de cada central.
- **Consumo de electricidad y vapor de cada central** y entrega posible de electricidad al SEN en zafra.
- **Se consume solo bagazo para generar en zafra** o se combina con paja de caña y/o biomasa forestal.
- Si se considera **el tributo de bagazo y paja de caña de otros centrales cercanos** que no tienen Bioeléctrica.

CUESTIONES QUE DEBEN REVISARSE

- Si se considera la **molida integral** como **incremento de la biomasa disponible**.
- **Si se considera la incorporación** en áreas de bajo y medio rendimiento agrícola la **caña energética**.
- **Si resulta beneficioso la mezcla de biombras** avalado por el laboratorio de combustión.
- **Si consideran incrementar el rendimiento de las áreas cañeras** para aumentar el volumen de biomasa cañera disponible.
- **Si han evaluado algún biocombustible para el tiro de caña**.

CUESTIONES QUE DEBEN REVISARSE

- La generación en **tiempo de zafra con 150 días** y **en no zafra con más de 150 días** para alcanzar en total más de 300 días/año.
- **Los volúmenes de agua necesario para la bioeléctrica y el central azucarero**, y la selección de la planta de TQA para evitar problemas en la generación.
- **La incorporación de la biomasa agroforestal como combustible al funcionamiento de las Bioeléctricas** no debe estar ajena a la nueva figura económico-productiva creada.

CUESTIONES QUE DEBEN REVISARSE

- **Se requiere crear una estructura organizativa de trabajo para la selección, siembra, cultivo y preparación de esta biomasa** forme parte del esquema de la nueva entidad creada como una de las partes.
- **Evaluar, una vez que avance el programa, un posible incremento de nuevas Bioeléctricas** dentro de los 39 centrales activos que aún no se han seleccionado.
- **Evaluar la energía que puede producirse con las 25 Bioeléctricas llevándolas a más de 300 días/año** de funcionamiento utilizando la biomasa forestal.

BIOELECTRICAS EVALUADAS POR EL MINAG

- En Camagüey, una unidad de 20 MW en el antiguo central Jesús Suárez Gayol con una firma vietnamita.
- En Villa Clara, una unidad de 20 MW que compite con el central George Washington del plan de AZCUBA que tiene la prioridad. Se debe evaluar una integración.
- En Pinar del Río, preparan segunda variante de una unidad de 10 MW en Macurije con desechos de 2 aserríos y raleo de los bosques.

BIOELECTRICAS EVALUADAS POR EL MINAG

- En Las Tunas, una unidad de 20 MW en el municipio de Colombia que compite con la unidad del central Colombia del programa de AZCUBA que está priorizada. Deben evaluar integrarse.
- Varias Bioeléctricas con biomasa agrícola en zonas arroceras utilizando la cáscara y los desechos agrícolas para un total de 70 MW en diferentes provincias con unidades de 5 y 10 MW.

BIOELECTRICS EVALUADAS POR EL MINAG

- En La Habana, se estudian por la Unión de Empresas de Materias Primas dos bloques de generación de unos 15 MW cada uno que procesarán la basura de 2 lugares, Calle 100 y Guanabacoa, asimilando además la biomasa de la poda en la capital.

GASIFICADORES INSTALADOS POR EL MINAG

- Se han instalado gasificadores de biomasa forestal en La Melvis y Cocodrilo en la Isla de la Juventud, El brujo en Santiago de Cuba, La Veguera en Guáimaro e Indio Hatuey en Matanzas, que en general no han logrado un trabajo estable por problemas con la preparación de la biomasa, la operación y relaciones de trabajo con los grupos forestales.
- Esto tiene solución y hay que eliminar la imagen negativa que se ha creado con esta tecnología aplicada para pequeñas capacidades de generación eléctrica y de calor.

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE GASIFICADOR

- En el Laboratorio de Combustión de INEL se diseña y construye un prototipo de gasificador para probarlo con biomasa forestal en un asentamiento poblacional aislado para duplicar al menos las 4 horas de servicio eléctrico que ya se logran generando con combustible diesel.
- En Cuba existen en el País 435 asentamientos poblacionales en estas condiciones de electrificación.

GENERACIÓN CON BIOGAS

Además del uso del biogás en la cocción de alimentos y en la generación de electricidad del lado del cliente final, existe la posibilidad de acumularlo y generar electricidad en el pico eléctrico con capacidades mayores e iguales a 1,0 MW.

- Evaluar los posibles aportes de biogás en las destilerías y lagunas de oxidación de AZCUBA.
- Evaluar los posibles aportes de biogás en la industria del ron con sus destilerías.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BIOELÉCTRICAS

Evaluar las alternativas posibles para programar y ejecutar el mantenimiento de las Bioeléctricas:

- Seleccionar técnicos de nivel medio y superior en las universidades y tecnológicos cubanos 3 años antes.
- Emplear las escuelas de la UNE y AZCUBA en la preparación del personal de operación, explotación y mantenimiento de la nueva central.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BIOELÉCTRICAS

- Coordinar como mínimo tres años antes con las Universidades y Tecnológicos asociados a cada provincia, la captación de los ingenieros, técnicos medio y obreros calificados necesarios para la preparación del personal de mantenimiento y operación de las Bioeléctricas cada territorio.
- Captar y preparar los obreros calificados y homologarlos en las instituciones cubanas.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BIOELÉCTRICAS

- Preparar el personal de operación de las Bioeléctricas con el programa UNE en los bloques térmicos existentes, logrando una preparación básica general y adiestrarlos después en la nueva tecnología a instalar.
- Incorporarlos al montaje y puesta en marcha de su bioeléctrica.
- Evaluar la posible contratación de personal jubilado de la UNE como instructores en la formación del personal.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BIOELÉCTRICAS

- Definir si se estructura una nueva organización de mantenimiento para las Bioeléctricas o se fortalece y amplía la actual existente en la UNE.
- Evaluar el personal de los centrales asociados a las Bioeléctricas que hoy trabajan en las plantas eléctricas existentes y aprovechar los posibles a recalificar.

ALGUNAS RECOMENDACIONES

- Reorganizar el Grupo Nacional de Biomasa.
- Evaluar el programa de Bioeléctricas con la integración del MINAG como parte de la asociación con un % adecuado.
- Integrar el trabajo sobre la biomasa del Laboratorio de Combustión y el Centro de investigaciones Agroforestal.
- Chequear una vez en el trimestre el avance de las obras y las tareas complementarias de cada participante.