

Efectos ambientales por la acumulación de los residuos forestales en un aserrío. Imías. Cuba.

Environmental effects for the accumulation of the forestal residues at a sawmill. Imías. Cuba.

Autores: Ing. José R. Dupuy-Parra¹, MSc. Reinaldo Fernández-Justiz¹, Dr. C. René Lesme-Jaén², Lic. Mairelis Videaux-Aguilar³, Tec. Abel Castillo-Durán⁴

Organismo: Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES), Guantánamo, Cuba¹. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba². Universidad Guantánamo. Guantánamo. Cuba³. Instituto de Suelo Salino UCTB. Guantánamo. Cuba⁴.

E-mail: jose@catedes2.gtmo.inf.cu, jr.dupuy@nauta.cu

Resumen.

Los aserríos tienen la característica de generar grandes cantidades de residuos sólidos en el proceso de elaboración de la madera. Estos causan gran contaminación en la entidad ya que no tienen un destino final adecuado en la mayoría de los casos ni un aprovechamiento óptimo de este residuo sólido. Este trabajo tiene como objetivo de identificar los impactos ambientales generados por la acumulación de residuos forestales. El método utilizado es la descriptiva de la contaminación ambiental en el aserrío pueblo nuevo del Municipio de Imías a 4 km de la carretera que conduce a los calderos provincia de Guantánamo, Cuba y los resultados son las afectaciones al aire, al agua, a la actividad socioeconómica y al suelo por el aumento de la acides hasta 9.54 y 7.78 resultado obtenido en la prueba de laboratorio teniendo en cuenta que fueron 6 muestras aleatoriamente entre aserrín y suelo y suelo solo.

Palabras clave: Aserríos; residuos sólidos; impactos ambientales.

Abstract.

Sawmills have the characteristic of generating large amounts of solid waste in the process of wood processing. These cause great contamination in and around the entity since they do not have an adequate final destination in most cases or an optimal use of this solid waste. This work is carried out with the objective of identifying the environmental impacts generated by the accumulation of residues and the results of the main compounds of the samples in% such as soil acids, silicon, magnesium, calcium, solid and potassium, taking into account account that the description of the effects generated by the accumulation of waste does not allow the production of crops. 6 samples were taken randomly in The sawmill Pueblo Nuevo, it is located in the municipality of Imías 4 km of the road that leads to the cauldrons province of Guantánamo.

Keywords: Sawmills; Solid residues; Environmental impacts.

Introducción.

En la actualidad los problemas ambientales amenazan la sobre vivencia del hombre y la naturaleza. La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es una medida de cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo (FAO 2019). Por lo cual, para las empresas, el medio ambiente dejó de ser un aspecto de ningún o poco interés, donde la única preocupación es cumplir con las leyes y legislaciones, pasando a ser una fuente de eficiencia y competitividad. Tampoco deberán estar expuestos a la lluvia y al viento para evitar ser arrastrados a cuerpos de agua y a la población aledaña, Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras, (2009), de la comunidad de pueblo nuevo.

La valoración de los impactos ambientales de un determinado proyecto, obra o actividad comprende un conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que los mismos causan sobre el medio ambiente. Estos estudios deben comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la población humana, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

Así mismo, deben estimar la incidencia que la industria tiene sobre los elementos que componen el patrimonio histórico nacional, sobre las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones, y la de cualquier otra incidencia ambiental derivada de su ejecución y en todos los casos debe ser ajustados a cada caso en particular.

Cuando se trata de la valoración del impacto ambiental derivado de la utilización de fuentes renovables de energía, aunque ellas constituyen una alternativa que responde a la reducción del consumo de combustible fósiles y a la protección del medio ambiente, involucran efectos ambientales que deben ser identificados.

En Cuba el empleo de los residuos de la industria de la madera es muy limitado y generalmente permanecen en los depósitos por grandes períodos de tiempo. Esta acumulación ejerce un impacto sobre el medioambiente, su empleo como combustible también será perjudicial al medio ambiente, por lo que, para encaminar cualquier proyecto dirigido a su utilización, es necesario identificar las causas, impactos y efectos ambientales.

Desarrollo.

Materiales y métodos.

Recolección de los datos originales:

Los datos originales provinieron del área del laboratorio del departamento de Laboratorio perteneciente al Instituto de Suelo Salino UCTB Guantánamo, ubicado en el municipio Guantánamo perteneciente al Ministerio de Agricultura, su localización está en la zona del Este en el reparto San Justo en la parte de la ciudad deportiva, provincia Guantánamo, Castillo Durán. A., (2019).

Se utilizó el área que se encuentra ubicado el aserrío pueblo nuevo, Imías. Se tomaron 6 muestras al azar, con la compasión de aserrín y otra donde contiene aserrín y suelo.

Generación de las muestras de aserrín y suelo

A partir del experimento original se generaron 42 nuevos conjuntos de datos, que contemplan cada muestras tomadas se determinó la compasión química de pH, Si, Mg, Ca, Na y el K. Teniendo en cuenta que el pH está entre los valores de 9,54 y 7,77; el Si tiene como mezcla componente entre los parámetros entre 17,68 y la menor 4,04; el Mg los resultados varían entre 2,22 y 0,37; el contenido de Ca están entre los valores 8 y 6,79; el Na se encuentra entre 24,5 y 5,4 y por último el K que se encuentra entre los valores de 10,5 y 2,93

Análisis de la Normalidad:

Se distribuyeron en un diseño completamente aleatorio en dos lugares diferentes del lugar estudiado. Las muestras fueron recogidas con una cuchara de jardinería, depositadas en bolsas de laboratorio de nylon negro, con un peso promedio de 1 a 2 libras de las muestras tomadas.

Resultados y Discusión

Ajuste de los datos originales

La acumulación de gran contenido residuos de la madera en los alrededores de los aserríos puede tener los siguientes efectos ambientales negativos, Berriz, (1999):

- Cualquier materia orgánica amontonada (además de ser un medio ideal para la propagación de plagas y enfermedades), que esté expuesta al medio ambiente, sometida a los efectos de la humedad y la radiación solar, puede experimentar un proceso de descomposición o transformación (fermentación, biodigestión), de la cual se pueden generar fundamentalmente etanol, dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄).
- Los residuos acumulados en los depósitos presuponen un peligro de incendios, su combustión incontrolada eleva la temperatura ambiente, favoreciendo el efecto invernadero y generando gases tóxicos, CO₂, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) fundamentalmente.
- Durante la combustión de los residuos amontonados las capas medias e inferiores de las pilas pueden estar sometidos a procesos de gasificación y pirólisis, generándose CO₂, CO, CH₄, hidrógeno (H₂), y líquidos (alquitrán y ácido piroleñoso) que contienen sustancias tóxicas.
- Cuando se tiene un material sólido amontonado o se combustiona a la intemperie se pueden emitir partículas de diferentes tamaños que por la acción del viento pueden viajar a kilómetros de distancias afectando comunidades cercanas.
- Considerando la composición macro de la biomasa, podemos expresarla en función de agua, materia orgánica y cenizas. La parte orgánica de la biomasa contiene toda la energía química, y durante la torrefacción parte de la energía se retira como productos de reacción, Vences Guillén.R, Johanna Poggi. D. (2014).
- El CO es un gas altamente tóxico que afecta la capacidad de la sangre para transportar oxígeno, éste gas reacciona con la hemoglobina de la sangre, obteniéndose como resultado un compuesto denominado carboxihemoglobina.

- Un 5% de carboxihemoglobina en la sangre provoca disturbios nerviosos y de comportamiento, así como problemas de metabolismo del miocardio, todo lo anterior depende del tiempo de exposición de las personas al gas.
- El CH₄ es un gas que contribuye al efecto invernadero y tóxico, produce asfixia y el NO_x es un gas cancerígeno.
- Algunos autores plantean que la combustión de la biomasa no provoca un incremento neto en el contenido de dióxido de carbono (CO₂). Esto es debido a que el CO₂ liberado durante su transformación energética fue recientemente tomado por la planta de la atmósfera a través del proceso de fotosíntesis. Pero la combustión se realiza a temperaturas elevadas contribuyendo elevación de la temperatura ambiental.
- Las altas temperaturas son las causantes del incremento global de la temperatura en el planeta y la aparición con mayor frecuencia de desastres naturales.

Una situación que resulta muy común a cualquier unidad de producción lo constituye la generación de volumen de astillas, desechos de madera, cortezas y aserrín como se muestra en la Figura 1.



Figura 1: Acumulación de residuos forestales, aserrío pueblo nuevo.

Generalmente, estos residuos son empleados como materia prima para otras industrias (madera aglomerada, calderas, etc.) y en algunos casos se aprovechan para la generación de calor y eventualmente de energía eléctrica, Gil Zambrano, (2016).

Teniendo en cuenta lo relacionado anteriormente y la ubicación del aserrío pueblo nuevo de Imías, Guantánamo se considera el depósito de residuos como un área ambientalmente sensible con las siguientes acciones impactantes como se muestra en la Tabla 1. En relación al manejo de residuos existen tres grandes alternativas de gestión ambiental para la industria, habiéndose demostrado en la práctica, que hay una clara jerarquización respecto del orden en que éstas deben aplicarse, de acuerdo a sus ventajas y desventajas, R. R. F. Concepción, R. A. Chonillo, A. F. Lorenzo, S. C. Morales, (2016).

Tabla 1. Acciones potencialmente impactantes y factores afectados en el Aserrío por la deposición de residuos.

Acciones Potencialmente Impactantes.	Actividades Específicas.	Factores Ambientales Afectados.
Manejo de residuos.	Generación de polvos.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de aire. • Condiciones de vida.

Disposición de Residuos	Descomposición.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de aguas. • Calidad del suelo. • Flora. • Fauna. • Condiciones de vida.
Combustión incontrolada de residuos.	Emisiones de gases, líquidos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire. • Calidad del suelo. • Flora. • Fauna. • Condiciones de vida.

La valoración de los impactos y efectos ambientales provocados por la acumulación de residuos sólidos en el depósito se resume en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Identificación de Impactos Ambientales generados por la acumulación de residuos.

Impacto ambiental identificado	Fuentes generadoras	Naturaleza del impacto	Duración	Área de influencia	Intensidad	Tipo de efecto
Efectos en el uso del suelo.	Descomposición y combustión de los residuos.	Contaminación y destrucción de suelos agrícolas.	P	Z	M	D
Efectos sobre el aire.	Combustión y manejo de residuos.	Contaminación del aire.	T	Z	M	I
Efectos sobre las aguas.	Descomposición y combustión de los residuos.	Contaminación de las aguas.	P	Z	M	I
Efectos socio económico.	Transformación del suelo, el aire y las aguas	Creación de fuentes contaminantes a la flora, la fauna y la salud de la comunidad.	P	Z	M	D

Nota: P = Permanente. I = Indeterminado. L =Local. M =Moderada. D = Directo. Z =Zonal. T = Temporal.

Tabla 3. Descripción de los efectos generados por la acumulación de residuos.

Efectos generados.	Descripción y Observaciones.
<i>Efectos sobre el suelo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la fertilidad de los suelos agrícolas. • Compactación de Suelos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Deposición de desechos sólidos de proceso.
<i>Efectos sobre el agua.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la potabilidad. • Contaminación.
<i>Efectos sobre el aire.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de gases y partículas.
<i>Efectos socioeconómicos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Intromisión en la actividad tradicional del sector.</i> • Cambios de las condiciones y calidad de vida • Daños a la flora y actividades agropecuarias. • Enfermedades gastrointestinales y respiratorias causadas por la contaminación del agua y el aire. • Daños a la fauna, desaparición y/o migración de especies. • Aumento de la temperatura ambiental. Desastres naturales.

De esta forma, lentamente se va degradando este recurso, siendo cada vez menor la calidad del suelo, perdiendo la capacidad de absorber y retener agua, fenómeno que junto al problema de erosión afectó y afecta a grandes extensiones de suelo, Eduardo Peña F, Eduardo Acuña.C.

En el estudio hecho del impacto ambiental se realizó un estudio de suelo, se escogieron seis muestras de suelo en dos lugares diferentes, uno donde había aserrín y en otra parte donde había aserrín y suelo. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de los principales compuestos de las muestras en %.

Muestras	pH	Si%	Mg%	Ca%	Na+%	K+%
M ₁	9,54	17,68	2,22	6,79	5,4	10,5
M ₂	8,16	15,59	0,45	8,99	8,16	10,0
M ₃	8,14	17,50	0,55	6,27	8,16	12,2
M ₄	7,77	7,88	0,56	8,80	20,4	5,5
M ₅	7,96	8,56	0,52	18,0	24,5	6,47
M ₆	7,78	4,04	0,37	18,0	9,52	2,93

Con los resultados obtenidos se podemos decir que, en cuanto al comportamiento de la acides del suelo existe una tendencia a la disminución del (pH). El valor del pH en el suelo oscila entre 3,5 (muy ácido) a 9,5 M₁ (muy alcalino). Los suelos muy ácidos (<5,5) tienden presentar cantidades elevadas y tóxicas de aluminio y manganeso. Los suelos muy alcalinos (>8,5) tienden a dispersarse (FAO 2019). Por otra parte, hay un decrecimiento progresivo de este indicador en los suelos que contienen aserrín provocando acidez, esto puede estar influenciado por la disolución de los ácidos tánicos que contiene la madera y a través de la lluvia van pasando al terreno concediéndole esta característica ácida.

Disminución de la concentración de silicio en 4.04 veces del suelo sin aserrín con respecto al suelo con aserrín, esto desde el punto de vista agrónomo es conveniente ya que se evita la compactación de los suelos,

El magnesio prácticamente no varía, excepto en la muestra **M₁** en donde podría no ser considerado por desviaciones grandes con respecto a las muestras **M₂** y **M₃**.

Aumento de los compuestos de calcio y sodio lo que es muy perjudicial porque aumenta la salificación de los suelos, evidenciando la escasa vegetación observada en la zona en donde se depositan los residuos orgánicos en el aserrío.

Antes planteado se tiene que los residuos tienen una mayor influencia en los contenidos de Si, Ca, Na y K los cuales de forma general provocan la degradación del suelo para ser utilizados en la producción de alimentos.

Conclusiones.

El trabajo se desarrolló en el aserrío pueblo nuevo del municipio de Imías, provincia de Guantánamo arrojó que los efectos contaminantes que afectan al medio ambiente generado por la acumulación de la materia orgánica (residuos forestales). Ha causado una elevada contaminación en el lugar.

Después de identificar varios aspectos que afectan el medio ambiente por el depósito en estas aéreas aledañas al sitio en cuestión, por la prolongación por tiempo indefinido de los residuos forestales, causa esta que ha afectado en gran medida al aire por la emisiones de participa, las aguas al encontrarse cerca de la cuenca del río de los Caldero, en la actividad socioeconómica en la interacción del hombre y la naturaleza y en gran medida al suelo por el aumento de la acides (pH) con un 9.54 que no permite el cultivo ni la crianza de animales en el lugar . Sabiendo que en la actualidad estos residuos no tienen un uso final y con grandes posibilidades de usarlo como fuente renovable de energía con la utilización de un gasificador de madera acoplado a un grupo electrógeno, teniendo en cuenta que esto aporta un alto valor de agregado bruto al aserrío.

Declaración de Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Bibliografía.

- Bérriz L. (1999). Los recursos naturales. *Revista Energía y Tú*, (5) ,14-16.
- Castillo Durán, A. (2019). *Composición de aserrín, aserrín y suelo. Departamento de Laboratorio. Instituto de Suelo Salino UCTB. Guantánamo.*
- Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH). (2009). *Guía de buenas Prácticas ambientales para la industria forestal primaria (aserraderos)*. Honduras.
- Concepción, R. R. F., Chonillo, R. A., Lorenzo, A. F. & Morales, S. C. (2016). Determinación de las Potencialidades de Aserrín en la ciudad de Guayaquil como materia prima para la Producción de Diversos Surtidos en la Industria Forestal. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/307998991>.

- Eduardo Peña, F., Eduardo Acuña, C. Residuos de la Cosecha Forestal Aprovechamiento. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Disponible en <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40206.pdf>.
- Gil Zambrano, A. L. (2016). *Determinación de Impactos Ambientales generados en el proceso de aserrío en el aserradero Forestal Agrícola y Servicios el Tigre*. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Loreto, Escuela de formación profesional de ingeniería forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Perú.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2019). El pH del Suelo, Departamentos y Oficinas de la FAO. Disponible en www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/sistemas-numericos/propiedades-quimicas/es/.
- Vinces Guillén, R. & Poggi D., J. (2014). Aprovechamiento Sostenible de los Residuos Forestales para la Producción de Pellets de Biomasa Leñosa Torrefactada. *Revista de Ingeniería de la USIL*. 1(2), 95.

Fecha de recibido: 27 jul. 2019
Fecha de aprobado: 23 sept. 2019