NORMA TÉCNICA PARA EL USO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS EFLUENTES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA AZUCARERA Y DESTILERÍAS DE ALCOHOL PARA EL RIEGO DE LAS PLANTACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR

NTON 05 031-07. Aprobada el 07 de Agosto del 2007

Publicada en La Gaceta No. 126 del 05 de Julio del 2010

La Norma Técnica Nicaragüense NTON 05 031-07 ha sido revisada y aprobada por el Comité Técnico para la NORMA TÉCNICA PARA EL USO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS EFLUENTES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA AZUCARERA Y DESTILERÍAS DE ALCOHOL PARA EL RIEGO DE LAS PLANTACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR y en su estudio participaron las siguientes personas:

COMITÉ TÉCNICO DE NORMA PARA EL USO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS EFLUENTES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA AZUCARERA Y DESTILERÍAS DE ALCOHOL PARA EL RIEGO DE LAS PLANTACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Ing. Tito Silva F.	Ingenio San Antonio Nicaragua Sugar
Ing. Luis Cepeda B	Ingenio San Antonio Nicaragua Sugar
Ing. Ivette Reyes F.	Ingenio San Antonio Nicaragua Sugar
Lic. Leana Reyes	Ingenio San Antonio Nicaragua Sugar
Ing. Bayardo Hernández L	Ingenio Montelimar NAVINIC
Ing. José Leonel Wheelock	Ingenio Montelimar NAVINIC
MSc. Félix R. Siu P.	Compañia Azucarera del Sur CASUR
Ing. Dalia Jiménez C.	Ingenio Monte Rosa Pantaleón
Ing. Gustavo Ralda	Ingenio Monte Rosa Pantaleón
Lic. Adela López	Ingenio Monte Rosa Pantaleón
Ing. Julia Robleto	Ingenio Monte Rosa Pantaleón
Ing. Rigoberto Reyes	Ministerio de Agricultura MAGFOR
Ing. Valeria Pineda H	Ministerio de Fomento Ind. y Comercio MIFIC
Ing. Mario Caldera D.	Instituto Nic. Acueducto y AlcantarilladoINAA
PhD. Martha Orozco I.	Universidad Nacional Agraria UNA
Lic. José Luis Artola P.	Asociación de Municipios de Nic. AMUNIC
Ing. Silvia Martínez E.	Ministerio del Ambiente MARENA
Lic. Lesbia Aguilar G.	Ministerio del Ambiente MARENA
Lic. Rubén Urbina	Ministerio del Ambiente MARENA
Lic. Nora Yescas P.	Ministerio del Ambiente MARENA
Lic. Yanireé Álvarez.	MARENA León. MARENA
Ing. Osman E. Salinas V.	ASIMAI. León. ASIMAI.
MSc. Amada Carrasco M.	Universidad Nacional de León. UNAN/LEÓN
Ing. Denis Peña Solano.	CONSULTOR

La Norma Técnica Obligatoria para el Uso de las Aguas Residuales de los Efluentes Provenientes de la Industria Azucarera y Destilerías de Alcohol para el riego de las Plantaciones de la Caña de Azúcar, ha sido aprobada por el Comité Técnico el día 07 de agosto del 2007, en la sala de reuniones de la Dirección General de Recursos Naturales y Biodiversidad del MARENA.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

NORMA TÉCNICA PARA EL USO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS EFLUENTES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA AZUCARERA Y DESTILERÍAS DE ALCOHOL PARA EL RIEGO DE LAS PLANTACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR

CONSIDERANDO

I

Que la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley 217 en su Arto. 111 inciso 3, establece que corresponde al MARENA emitir normas de tecnologías, procesos, tratamiento y estándares de emisión, vertidos, así como desechos y ruidos, así mismo en el Arto. 125, establece que el MARENA como autoridad competente determinará, en consulta con los sectores involucrados, el destino de las aguas residuales, las características de los cuerpos receptores y el tratamiento previo, así como las concentraciones y los límites permisibles.

II

Que el estado nicaragüense no cuenta con un instrumento que regule las prácticas y técnicas para el uso de las aguas residuales de los efluentes provenientes de la industria azucarera y destilerías de alcohol para el riego de las plantaciones de la caña de azúcar, fuentes de contaminación ambiental por su contenido alto de materia orgánica y para obtener los máximos beneficios económicos y lograr eliminar la contaminación ambiental es necesario que el uso de las aguas residuales de los efluentes provenientes de la industria azucarera y destilerías de alcohol se establezca tomando en cuenta normas y principios de ineludible cumplimiento, y que estos conduzcan a prevenir los efectos perjudiciales al suelo, las plantaciones y al medio ambiente.

III

Que los residuales procedentes de los procesos industriales de ingenios azucareros y destilerías de alcohol contienen cantidades apreciables de nitrógeno, fósforo y potasio y otros nutrientes beneficiosos para el crecimiento y desarrollo de la vegetación, que constituyen valiosos recursos para regar y fertilizar la caña de azúcar y otros cultivos.

IV

Que el impacto ambiental causado por la emisión de residuos industriales de la industria azucarera y alcoholera, de carácter líquido, hace imperiosa la necesidad de contar con medidas tendientes a solucionar los efectos que la actividad industrial está ocasionando en su entorno a través de mecanismos de minimización de residuos que se traduzca en beneficios económicos y ambientales para las empresas involucradas y que reduzca los volúmenes de consumo de agua y reduzca la extracción del acuífero.

V

Que habiéndose cumplido con los procedimientos establecidos por la Comisión de Normalización Técnica y Calidad para la elaboración de Proyectos de Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses, el Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y de Calidad ordenó la publicación del proyecto de Norma Obligatoria Nicaragüense NTON que establece las especificaciones técnicas para el uso de las aguas residuales de los efluentes provenientes de la industria azucarera y destilerías de alcohol , que se realicen en el sector de la industria azucarera nicaragüense, se procede a

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

expedir la siguiente norma:

Por Tanto:

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) en su función reguladora del manejo de los recursos naturales y protección del medio ambiente, con el objetivo de que los ingenios azucareros y destilerías de alcohol realicen un uso adecuado de los nutrientes contenidos en el agua residual, disminuir la contaminación ambiental y optimizar el recurso hídrico, ha establecido la norma Técnica para el uso de estas aguas residuales para el riego de las plantaciones de caña de azúcar.

1. OBJETO

La presente norma tiene por objeto establecer los criterios y especificaciones técnicas para el uso de las aguas residuales de los efluentes provenientes de la industria azucarera de la caña de azúcar y destilerías de alcohol como complemento nutricional en el riego de las plantaciones de la caña de azúcar, sin perjuicio de la aplicación de la legislación ambiental vigente del país.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La norma es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional para todas las personas naturales o jurídicas que utilicen las aguas residuales de los efluentes provenientes de la industria de la caña de azúcar y destilerías de alcohol como complemento nutricional en el riego de las plantaciones de la caña de azúcar.

3. DEFINICIONES

Para los efectos de la presente norma se entenderán los siguientes conceptos y definiciones:

3.1 Aguas Residuales: Son aquellas procedentes de la actividades domesticas, comerciales, industriales y agropecuarias que presenten características físicas, químicas o biológicas que causen daño a la calidad del agua, suelo, biota y a la salud humana.

3.2 Agua Residual industrial proveniente de la industria azucarera y destilería del alcohol: Son las aguas residuales provenientes del proceso de producción de azúcar y alcohol las cuales son mezcladas para su reuso posterior en el riego de las plantaciones de caña de azúcar.

3.3 Balance: Es el equilibrio entre todos los recursos que ingresan al sistema y los que salen del mismo, en un intervalo de tiempo determinado. Sintéticamente puede expresarse por la fórmula:

Para el caso del balance hídrico se establece para un lugar y un período dados, por comparación entre los aportes y las pérdidas de agua en ese lugar y para ese período.

3.4 Cachaza: Residuo en forma de torta que se elimina en el proceso de clarificación del jugo de caña.

3.5 Concentración de una Sustancia: Es la relación existente entre su peso y el volumen del líquido que lo contiene.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

3.6 Carga: La concentración promedio por el caudal promedio determinados en el mismo sitio expresado en kg/día

3.7 Cuerpo Receptor: La corriente o depósito natural de agua, los embalses, cauces, zonas marítimas o bienes de dominio público, donde se vierten aguas residuales, así como los terrenos donde se infiltran o inyectan dichas aguas residuales.

3.8 Efluente: Aguas residuales o cualquier otro líquido crudo, sin tratar, tratado o parcialmente tratado que fluye hacia a una represa, laguna, planta de tratamiento o cualquier cuerpo receptor

3.9 Reservorio: Es una extensión de agua artificial o natural construida para proveer al riego, entre otros.

3.10 Fermento: Sustancia orgánica que produce la fermentación, como las enzimas; los fermentos intervienen en muchos procesos bioquímicos actuando como catalizadores inorgánicos.

3.11 Fermentar: Proceso químico producido por la acción de un fermento, que aparece íntegramente al final de la serie de reacciones químicas sin haberse modificado.

3.12 Límite Máximo Permisible Promedio Diario: Se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de las descargas domésticas e industriales.

3.13 Muestras Simples o Instantáneas: Son las muestras captadas en una unidad de tiempo y representan las características del agua residual en ese momento.

3.14 Muestras Compuestas: Una muestra compuesta es una colección de muestras instantáneas individuales obtenidas a intervalos regulares, ya sea basándose en intervalos de tiempo o de flujo.

3.15 pH (potencial Hidrógeno): El pH es una relación de la concentración de iones hidrógeno en una solución.

3.16 Parámetro: Es un valor numérico o dato fijo que se considera en el estudio o análisis en cuestión.

3.17 Reuso: El uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

3.18 Riego: Aplicación de una cantidad de agua determinada, sobre una superficie cultivada.

3.19 Relación de Absorción de Sodio (RAS): La relación de absorción de sodio (RAS) es un parámetro que refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo. La formula para el calculo del es RAS=

$[Na/ (Ca+Mg)/2)]^{1/2}$

3.20 Vinaza: Material líquido resultante de la producción de etanol, ya sea por destilación de la melaza fermentada o de la fermentación directa de los jugos de la caña.

3.21 Vertido Líquido: Cualquier descarga de desechos líquidos vertidos a un cuerpo receptor.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

4. DISPOSICIONES GENERALES

Las personas naturales o jurídicas que utilicen las aguas residuales de los efluentes provenientes de la industria azucarera y destilerías de alcohol para el riego de las plantaciones de la caña de azúcar, deben considerar las características ambientales de los suelos donde se aplicarán los riegos, y estar autorizados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), sin perjuicio del registro y autorizaciones del uso de agua ante la autoridad competente.

5. CRITERIOS TÉCNICOS

5.1 Caracterización y evaluación de las fuentes de abastecimiento y aguas residuales

5.1.1 Para el reúso de las aguas residuales de la industria azucarera y destilerías de alcohol en el riego de las plantaciones de caña de azúcar, se debe realizar un estudio de las características de las aguas residuales industriales, en el cual deben determinarse los volúmenes o caudal que se producen y su composición química. Este estudio debe incluir, sin limitarse a esto, los siguientes parámetros: pH, conductividad eléctrica (CE), calcio(Ca^{2+}) magnesio (Mg^{2+}), potasio (K), sodio (Na), cloruro (Cl), carbonatos (CO_3), bicarbonatos (HCO_3), sulfatos (SO_4), materia orgánica, fósforo total (P), nitrógeno total (N) y la relación de absorción de sodio (RAS). Cuando se requiera, el MARENA orientará la práctica de otros parámetros a fin de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas circundantes.

5.1.2 Para la caracterización de los residuales líquidos de la industria azucarera y destilería de alcohol, se hará en tres momentos en cada zafra para la aplicación a las áreas de cultivo. Los muestreos de agua residuales se harán en períodos representativos del proceso de producción; treinta (30) días después de iniciada la zafra; a mediados y en el período final de la zafra. Los muestreos deben realizarse bajo la metodología de muestra compuesta, con intervalos de cuatro (4) horas, durante las 24 horas del día, y debe estar supervisada por la Delegación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

5.1.3 De los resultados obtenidos en el proceso de caracterización química de los residuales líquidos, se debe realizar una evaluación para determinar el grado de dilución en el riego.

5.1.4 Las empresas deben caracterizar al inicio de zafra las fuentes de abastecimiento de agua del ingenio o destilerías de alcohol lo que servirá como insumo para elaborar el plan de monitoreo del efluente. Las variables a ser determinadas en las fuentes de aguas serán las siguientes: Conductividad eléctrica, pH, Nitrógeno Total y Fósforo total.

5.1.5 Para la realización de las actividades de riego se debe realizar al inicio de zafra un balance de las aguas a utilizar y las áreas para recibir los residuales, con todos los requisitos técnicos que esa actividad requiere. El mismo servirá como insumo para elaborar el plan de monitoreo del efluente.

5.1.6 Para determinar si el agua residual puede aplicarse a suelos con características especificas cultivados con caña de azúcar, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Tabla. Criterios de Evaluación para las Aguas Residuales que se Utilizarán en el Riego

Criterios	Conductividad Eléctrica (CE) mmhos/cm)	Sales Solubles Totales (SST) ppm	Relación de Absorción de Sodio (RAS)	pH
Buena	< 1.50	< 960	< 4	6-7

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

Regular	1.50-1.80	960-1150	4-7	5-6 7-7.8
Tolerable	1.80-2.40	1150-1530	7-10	4-5 7.8-8.4
No se debe utilizar	> 2.4	> 1530	> 10	< 4 > 8.4

5.1.7 Cuando se caractericen las aguas residuales y los valores de CE, pH y RAS no coincidan de forma simultánea con una de las cuatro categorías establecidas en la Tabla anterior, entonces el criterio de evaluación para su aplicación estará determinado por el contenido del elemento que se considere determinante en las modificaciones físico-químicas que puedan producir esas aguas en el suelo al cual se destinen.

5.1.8 Cuando las características de las aguas residuales permitan calificarlas de Buena, según la Tabla éstas se podrán utilizar sin ningún tipo de limitación y se podrán efectuar todos los riegos que sean necesarios para cualquier tipo de suelo.

5.1.9 Si las aguas residuales se clasifican de Regular, según la Tabla referida, entonces: para suelos de buen drenaje se darán los riegos que sean necesarios; y para suelos con mal drenaje se regará normalmente y se establecerá control sobre las sales solubles totales del suelo (SST), evaluadas según *Richards* (1954) a pasta a saturación, en muestras tomadas cada 4 riegos. Cuando las SST adquieren un valor de 1 600 ppm, se interrumpirán los riegos y se dejará descansar el área, hasta que por el efecto del lavado natural o riego con agua limpia, el valor de las SST sea menor a 1 200 ppm.

5.1.10 Si el agua residual se califica de Tolerable, según la Tabla en referencia, para suelos con buen drenaje, los riegos se aplicarán a surco alterno y se establecerá el control sobre los SST a que se hizo mención en el caso anterior, pero el control se establecerá cada 2 riegos; y para suelos con mal drenaje, se aplicarán los riegos en la misma forma y control que para los suelos con buen drenaje, pero se establecerán además, evaluaciones relacionadas a la calidad que mantengan los suelos.

6. DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE RIEGO

6.1 El programa de riego debe contemplar los siguientes aspectos y los mismos se expresaran en una tabla:

Volumen a regar (Vinaza, Cachaza y Agua superficial y subterránea)
Lámina de riego por tiempo
Áreas totales a regar
Caudales totales
Relaciones de mezcla
Método de riego
Plan de Monitoreo de la Caracterización de suelos
Plan de Monitoreo del efluente

En el plan de monitoreo de suelos y aguas, se evaluarán los impactos ambientales a causa de la aplicación de las aguas residuales y la adición de fertilizantes químicos. En el proceso de revisión y aprobación del plan de monitoreo el MARENA coordinará un equipo de trabajo formado por técnicos de las municipalidades y de los Ingenios vinculados a la actividad.

7. CONDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

7.1 La conducción de la vinaza concentrada de la planta de alcohol hacia el reservorio de almacenamiento deberá realizarse en ductos cerrados.

7.2 Los reservorios destinados al almacenamiento temporal de las aguas residuales diluida con aguas superficiales o subterráneas y que serán dirigida para el riego, deben ser impermeabilizados. No se permite el almacenamiento para periodos de retención mayores a 72 horas.

7.3 Los canales de conducción permanente o primarios que transportan caudales por más de 72 horas, hacia las áreas de cultivo, deben estar impermeabilizados.

8. APROVECHAMIENTO DE LA VINAZA

8.1 Aprovechamiento para riego

8.1.1 Cuando se disponga de la vinaza no debe aplicarse en su estado concentrado

8.1.2 La vinaza diluida se almacenará temporalmente en reservorios y su aplicación se hará utilizando dispositivos de medición de caudales a la salida de estos.

8.1.3 Las aplicaciones de esas mezclas (vinaza) podrán hacerse hasta 15 riegos anuales. En el caso de riego por gravedad, la norma bruta anual no debe exceder de 1900 m^3/10 000 m^2 de su equivalente de vinaza cruda sin mezclar y aplicar fertilizantes químicos solamente de los nutrientes que sean deficitarios en el suelo.

8.1.4 En las aplicaciones de los residuales líquidos se establecerá un campo testigo o control por tipo de suelo, al cual se realizarán muestreos y análisis de suelo y evaluación de los rendimientos, conjuntamente con los campos en los que se apliquen residuales.

Las variables a determinar: pH, materia orgánica, cationes intercambiables (Ca, Mg, K, Na), fósforo asimilable, cloruros, sales solubles totales y acidez hidrolítica para suelos con pH < 7.

8.2 Aprovechamiento para fertilización

8.2.1 La Vinaza concentrada podrá ser mezclada con otros fertilizantes en una planta de mezcla en las fábricas de etanol con el objetivo de producir un fertilizante orgánico mineral que permita realizar una fertilización integral aprovechando los nutrientes que posee la vinaza.

8.2.2 La Vinaza concentrada y mezclada con fertilizantes puede ser transportada a los campos para su posterior aplicación en cualquiera de las siguientes maneras:

Camiones cisterna
Ductos cerrados
Canales impermeabilizados, siempre que las propiedades reológicas y de transporte de la vinaza lo permitan.

Los reservorios de vinaza concentrada deben estar impermeabilizados.

8.3 El aprovechamiento de vinaza no queda limitado al uso en riego o fertilización. Para usos no establecidos en la presente norma se debe contar con el permiso o autorización del Ministerio del

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

Ambiente y los Recursos Naturales MARENA, según corresponda.

8.4 Control de la evolución de los suelos a los que se apliquen aguas residuales

Para el control del suelo se establece:

1. El muestreo se hará antes de la aplicación de los residuales a las profundidades de 0-40 cm.
2. Las áreas que se seleccionen para el muestreo deben separarse por tipo de suelo, el cual se incluirá en la identificación de las muestras conjuntamente con el número de campo, bloque, entre otros.
3. Las áreas donde se rieguen los residuales, se tomarán muestras de suelo después de cada zafra y antes del primer riego, las cuales se tomarán a las profundidades de 0-40 cm.
4. Se establecerá el control de los rendimientos de la caña.
5. Se determinará la cantidad de caña que se produce en todos los campos que reciban aguas residuales.
6. Se hará el análisis de rendimiento agrícola.
7. Se confeccionará un expediente general de todos los resultados y análisis que se hagan en todas las actividades sujetas de control de esta norma

9. ACTIVIDADES DE CONTROL PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS RESIDUALES EN EL RIEGO DE LA CAÑA

El control de las actividades del riego con aguas residuales es determinante para garantizar que se haga un uso eficiente de estas para no afectar el suelo y el cultivo. El control debe considerar como mínimo:

El sistema de muestreo y análisis sistemáticos de los residuales que se destinan al riego. Ver inciso 5.1 y subsiguiente para tal efecto:

Se tomara 1 muestra cada 12 horas en la salida del reservorio. A esta muestra se le determina el pH y la conductividad eléctrica (CE).

La información obtenida debe ser analizada por los técnicos de la dirección de riego del ingenio, diariamente, el cual tomará decisiones para su aplicación, teniendo como base los valores de la Tabla 1, en relación con el pH y la CE y los criterios para su aplicación. La información de los análisis debe interpretarse, de forma independiente, de la siguiente forma:

1) Si el valor del pH es menor que 4 no deben aplicarse.

Interpretación del inciso 1): Aunque los demás indicadores de la Tabla 1 se cumplan, para que las aguas se califiquen de Buenas, esos residuales no podrán aplicarse porque los ácidos minerales libres producen quemaduras en las plantas, acidifican los suelos, propician el lavado de las bases y corrosión en las tuberías y equipos de riego. Además los iones cloruros se combinan con los $CaCO_3$ y $MgCO_3$ (insolubles) del suelo, produciendo $CaCl_2$ y $MgCl_2$ (solubles) y las sales solubles (SST) del suelo aumentan y pueden afectar el cultivo.

2) Si el valor del pH es mayor que 8.4 no se debe utilizar.

Interpretación del inciso 2): Esto se debe porque el pH > 8.4 indica que los residuales probablemente tienen NaOH y, si es así, aumenta el RAS, el cual es un indicador importante, que aunque la CE sea baja, limita la calidad de las aguas, como se indica en la Tabla 1.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

3) Cuando los valores de CE estén comprendido en el rango de 2 a 2.4, para cualquier valor de pH, se determinaran los valores de Na, Ca, Mg, K y RAS.

Interpretación del inciso 3: la decisión de aplicarlos o no, dependen de la relación de la CE y esos elementos. Si predomina la presencia del K, Ca y Mg sobre el Na, estos se podrán aplicar. Si predomina el Na y el RAS es mayor que 10, no se podrán aplicar.

4) Los residuales que tengan CE mayor que 2.4 no se aplicarán a ningún tipo de suelo.

10. PLAN GRADUAL DE IMPLEMENTACIÓN

Las personas naturales o jurídicas objeto del cumplimiento de la presente norma, que juzgue necesario hacer uso de planes graduales, para el uso de las aguas residuales de los Efluentes Provenientes de la Industria Azucarera y Destilerías de Alcohol para el riego de las Plantaciones de la Caña de Azúcar, podrán presentarlos al MARENA para su revisión y aprobación, tomando en cuenta el principio de gradualidad y el impacto regulatorio del sector.

11. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La Dirección General de Recursos Naturales del MARENA, es la instancia responsable de la Observancia de la aplicación de la presente normativa.

12. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente normativa entrara en vigencia a partir de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

13. SANCIONES

Las infracciones a la presente norma, se sancionarán de conformidad al procedimiento establecido en la Ley 217 “Ley General sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales y su Reglamento”.

14. REVISIÓN LA NORMA

La presente norma será sometida a un proceso de revisión cada tres (03) años para su actualización, siendo esta responsabilidad del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)

15. REFERENCIAS

Ley 217 “Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales” (Gaceta No. 105 del 6 de Junio 1996) y su Reglamento, Decreto No. 9-96, Gaceta No. 163 del 29 de Agosto de 1996.

”.Decreto 33-95 “Disposiciones para el control de la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales domesticas, industriales y agropecuarias

Norma Técnica para Regular los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y su Reuso (NTON 05 027 – 05).

Página Web de la Comisión Nacional de Productores de Azúcar de Nicaragua (CNPA).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346

Entrevistas con personal técnico de Ingenios Monte Rosa e Ingenio San Antonio.

Azúcar-Cuba. Reestructuración limpia el ambiente. Patricia Grogg.

Metodología. La utilización de los residuales de la industria azucarera en el fertirriego de la caña de azúcar. Ministerio del Azúcar. Cuba. (MINAZ), 2001.

Nuevo substrato fermentable de cañas – Cuba. Joaquín de Jesús Obregón Luna **-** obregon@suss.co.cu

Monografía. “Alternativas para el tratamiento del residual de la destilería”. Paraíso. Mr Cs Lisbet Mailin López González, Dra CT María Teresa Hernández Nodarse y Mr Cs. Zenaida Herrera Rodríguez. Centro Universitario José Martí Pérez. lisbet@suss.co.cu

Metodología Rápida para la Evaluación Rápida del Impacto de los residuales azucareros en corrientes superficiales. Curso regional sobre manejo de aguas residuales para el pacífico nordeste. CIGEA, Cuba. 2006. Msc. Joaquín Gutiérrez.

ÚLTIMA LÍNEA.-

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16346