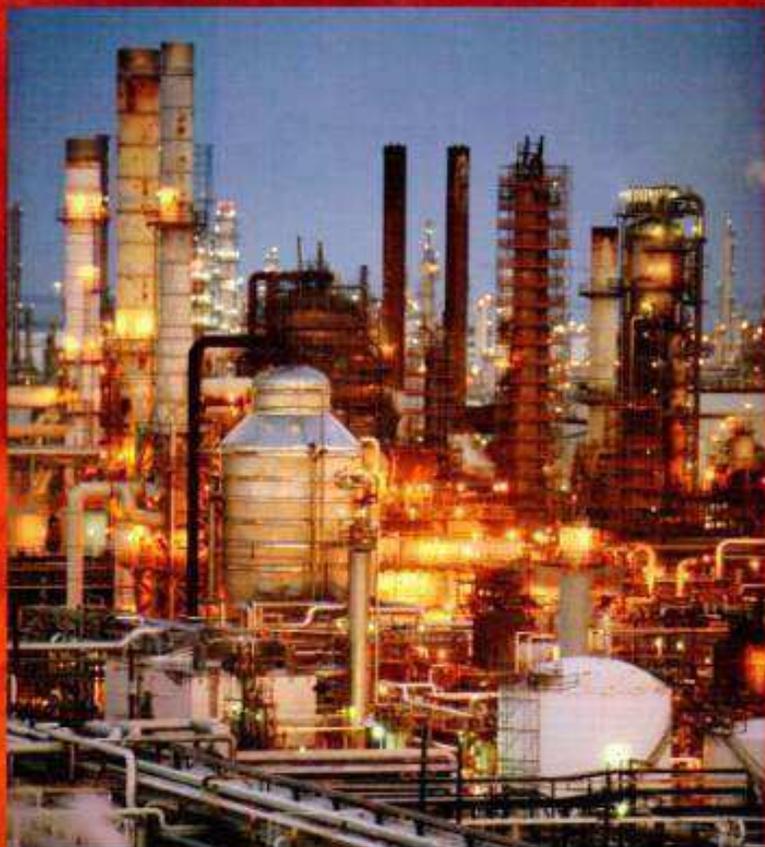


INGENIERÍA QUÍMICA



Artículo Técnico:

PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Cursos de Actualización Profesional:

- Gestión energética
- Producción más limpia
- Normas OHSAS 18001

TESIS SELECCIONADAS

1
PROPUESTA TÉCNICA A ESCALA PILOTO PARA LA REMOCIÓN DE COLOR DE ORIGEN TEXTIL POR MEDIO DE ELECTROCOAGULACIÓN PARA FAVORECER EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DE AGUA EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

2
DISEÑO DEL PROCESO PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE LA SEMILLA DE JATROPHA, ESPECIE CURCAS, UTILIZANDO MEDIOS MECÁNICOS Y POR SOLVENTES, PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DEL ACEITE EXTRAÍDO, A NIVEL LABORATORIO



SEMILLA DE JATROPHA

DEPORTES:
Campeonato de Profesionales 2011-2012



SOCIALES:
Juramentación de nuevos colegiados

EDITORIAL: La tendencia actual de la Ingeniería Química

La Ingeniería Química ha estado presente de una forma u otra desde los inicios de la humanidad y quizá esto ha llevado a que su campo de acción sea tan amplio. Fue entre los años 1887 y 1925 cuando diferentes trabajos permitieron que se estableciera dicha disciplina como la conocemos hoy en día.

El establecimiento definitivo puede marcarse en el año 1925, cuando la AIChE (American Institute of Chemical Engineers) comienza con los programas de acreditación de los estudios en los Estados Unidos de América, esto como una consecuencia de la amplitud de conocimientos que la disciplina abarcó desde sus inicios.

Desde allí la profesión de Ingeniería Química ha llevado a la participación de los profesionales de la misma en la mayoría de los ámbitos del conocimiento humano y esto ha sentado las bases del desarrollo que tiene la disciplina. En la actualidad los campos de acción siguen siendo diversos, pero a diferencia de los inicios de la carrera, la especialización se hace cada vez más necesaria, pues la espiral de conocimientos se abre a campos muy específicos. El medio ambiente es uno de los campos de acción del Ingeniero Químico más importantes en la actualidad. En dicho campo, las industrias se mueven a la utilización de recursos renovables y energías verdes, al reciclaje y reutilización de materiales, al tratamiento de efluentes y emisiones, al desarrollo de sistemas y productos amigables al medio ambiente y a impulsar el crecimiento dentro de dicha tendencia.

Las investigaciones de materiales innovadores y su producción sigue siendo un campo importante, por el valor que genera a largo plazo para la humanidad, en este campo las nuevas tendencias de materiales para la exploración espacial y marina, la nanotecnología, la investigación metalúrgica, del petróleo y sus derivados, bioquímica y de nuevos procesos, lo que genera mayores retos para el Ingeniero Químico.

La seguridad industrial y la salud ocupacional también han emergido como un campo de acción importante, en donde el desarrollo de procesos que cumplan con normas y estándares se ha convertido en uno de los pilares de crecimiento industrial. Mientras que la implementación de nuevas tecnologías y métodos de control industrial cambian por medio de profesionales de la Ingeniería Química la forma como se produce día a día en las diferentes industrias.

De manera que el futuro de nuestra carrera es muy prometedor, está dentro de cada uno de los profesionales el poder del conocimiento y acción para transformar el mundo. Es por esto que como Ingenieros Químicos tenemos una gran responsabilidad y un compromiso para que toda esa transformación sea en beneficio del planeta y la humanidad, creando procesos nuevos, amigables con el medio ambiente y mejorando los ya existentes, además de utilizar de mejor manera todos los recursos y la energía.

- 3 **DOCUMENTO TÉCNICO**
Producción de Biodiesel: Estrategias y Tecnología
- 6 **EVENTOS SOCIALES**
Vamos a ser campeones
- 7 **TESIS SELECCIONADA .1**
PROPUESTA TÉCNICA A ESCALA PILOTO PARA LA REMOCIÓN DE COLOR DE ORIGEN TEXTIL POR MEDIO DE ELECTROCOAGULACIÓN PARA FAVORECER EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DE AGUA EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- 11 **TESIS SELECCIONADA .2**
Diseño del proceso para la extracción de aceite de la semilla de jatropha, especie curcas, utilizando medios mecánicos y por solventes, para la producción de biodiesel a partir del aceite extraído, a nivel laboratorio.
- 14 **CURSOS DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**
Conferencia de producción más limpia
- 15 **CURSOS DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**
Conferencia de gestión energética
- 16 **CURSOS DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**
Normas OHSAS 18001
- 17 **SECCIÓN DEPORTIVA**
VAMOS A SER CAMPEONES

TRIBUNAL DE HONOR 2010-2012

PRESIDENTE

ING. LUIS HUMBERTO OROZCO GIRON

VICEPRESIDENTE

INGA. ARMINDA ZECEÑA DE ROSSAL

SECRETARIO

ING. OSCAR ALBERTO MARTINEZ LOBOS

VOCAL I

ING. RONALD ADOLFO HERRERA OROZCO

VOCAL II

ING. VICTOR MANUEL NAJERA TOLEDO

VOCAL III

RAMÓN BENJAMÍN PIEDRASANTA BATZ

VOCAL IV

JOSÉ ALBERTO BOY PIEDRASANTA

SUPLENTES

JAIME HORACIO ROSALES SOLÓRZANO

CARMEN ALICIA ORTÍZ PINEDA

JUNTA ADMINISTRADORA DEL PLAN DE PRESTACIONES 2009-2011

PRESIDENTE

ING. DAVID ANTONIO HERNANDEZ ARELLANO

VICEPRESIDENTE

ING. JULIO ROBERTO BARRIOS MORATAYA

SECRETARIA

INGA. ANA MIRIAM OBREGON DE CASTILLO

TESORERO

ING. CARLOS IVAN ESPINA FIGUEROA

VOCAL I

ING. GAMALIEL ZAMBRANO RUANO

VOCAL II

ING. LUIS FERNANDO OLIVA CATALAN

COMISIONADOS

ING. CARLOS ROBERTO ARCHILA QUEVEDO

ING. MARIO ANTONIO VALDEZ ARRIAGA

JUNTA DIRECTIVA 2010-2012

PRESIDENTE

ING. GAMALIEL GIOVANNI ZAMBRANO RUANO

VICEPRESIDENTE

ING. JORGE RODOLFO GARCIA CARRERA

SECRETARIA

INGA. RUTH JOSEFINA TORRES CONTRERAS

PROSECRETARIA

INGA. MARIA MERCEDES GARCIA SOLÓRZANO

TESORERO

ING. LUIS ERNESTO NUÑEZ GONZALEZ

VOCAL I

ING. OSCAR ARMANDO MALDONADO ORDOÑEZ

VOCAL II

ING. JULIO ENRIQUE CASTAÑEDA SANCHEZ

MIEMBROS DEL TRIBUNAL ELECTORALES 2008-2011

PRESIDENTE

ING. WILLIAMS GUILLERMO ALVAREZ MEJIA

SECRETARIA

INGA. TELMA MARICELA CANO MORALES

VOCAL I

ING. VICTOR HERBERTH DE LEON

VOCAL II

ING. ROMEL ALARIC GARCIA PRADO

VOCAL III

ING. ALBERTO ARANGO SIECKAVIZZA

SUPLENTES

ING. JORGE EMILIO GODINEZ LEMUS

INGA. CASTA ZECEÑA DE SUNTECUN



El Colegio de
Ingenieros Químicos
está de aniversario.
¡Felicidades!
¡Sigamos adelante!

PRODUCCIÓN DE BIODIESEL: ESTRATEGIAS Y TECNOLOGÍA

Oscar Maldonado (1), Gamaliel Zambrano (1), Carlos Rolz Asturias (2)

(1) Centro de Procesos Industriales,

(2) Centro de Ingeniería Bioquímica.

Instituto de Investigaciones Universidad del Valle de Guatemala

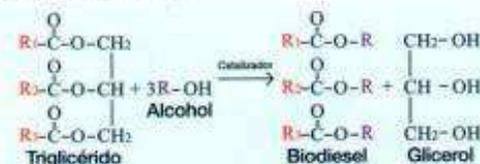
INTRODUCCIÓN

El biodiesel es una mezcla de ésteres de ácidos grasos. El alcohol que se emplea para esterificación de los mismos a nivel industrial es el metanol o alcohol metílico. La mezcla de ácidos grasos proviene de los aceites vegetales, en donde los ácidos se encuentran unidos al glicerol formando los llamados triglicéridos, ya que en una molécula de glicerol están unidos tres ácidos grasos de diferente estructura química.

Ver gráfica 1.

La reacción de formación del biodiesel es una transesterificación en donde el metanol sustituye al glicerol en la uniones con los ácidos grasos y el glicerol resultante queda libre como un subproducto de la reacción. Los ésteres metílicos se conocen como FAME (fatty acid methyl esters). Si en el proceso se emplea etanol en lugar de metanol, los ésteres resultantes se conocen como FAEE (fatty acid ethyl esters).

Gráfica 1. Estequiometría de la reacción de transesterificación

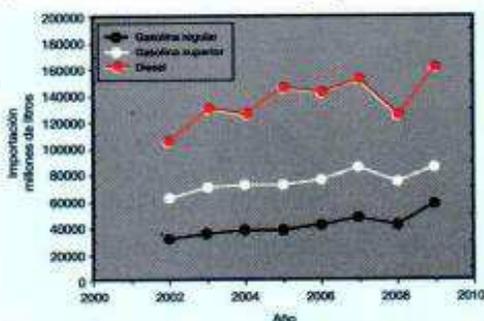


R = ácido palmítico $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14}-\text{CO}-\text{OH}$

R = ácido oleico $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

R = ácido linoleico $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

Gráfica 2. Importaciones de gasolinas y diesel (Fuente: Ministerio de Energía y Minas 2010)



Cuadro 1. Estimaciones de áreas de tierra requeridas para cuatro cultivos oleaginosos.

Cultivo	Litros de aceite /Ha ¹	Área requerida Ha	% de tierra privada ¹	Área requerida Ha, mezcla B20
Soya	446	3,622,472	67	724,494
Canola	1190	1,354,622	25	270,927
Jatropha	1890	852,910	16	170,582
Palma africana	5950	270,924	5	54,189

Guatemala es un importador neto de combustibles fósiles empleados en la producción de energía y principalmente para cubrir las necesidades del transporte. El historial de las importaciones de gasolina y diesel se muestra en Gráfica 2 donde se observa que para el año 2009 la importación de diesel estuvo en alrededor de 160,000 millones de litros, equivalente a 42,205 millones de galones 780 millones de barriles con tendencia a incrementar la cifra de importación.

La palma africana es el cultivo que requiere menos tierra cultivable para satisfacer la demanda debido a su alta productividad de litros de aceite/hectárea (5,950). En Cuadro No. 1 se presenta una estimación de la tierra necesaria para diferentes cultivos de oleaginosas como soya, canola, jatropha (piñón) y palma africana.

RESUMEN

El biodiesel se considera, junto con el etanol y el biogas (metano), uno de los principales biocombustibles elaborados con recursos renovables. En este artículo se discuten aspectos de estrategias generales y temas de tecnología asociados con la producción industrial de biodiesel y se proporciona información resumida al respecto.

La presentación incluye la constitución química del biodiesel, el esquema de su preparación, posteriormente se presentan algunas cifras que evidencian la dependencia de Guatemala de los combustibles líquidos manufacturados del petróleo que se importan para cubrir las necesidades principalmente de transporte.

También se incluye información sobre la producción de biodiesel en el mundo para después abordar en forma breve la producción actual del país. Posteriormente se abordan temas tecnológicos como los aspectos relacionados con las materias primas, algunas alternativas de los catalíticos empleados, el aseguramiento de la calidad del producto y su evaluación como combustible, aspectos económicos y algunos comentarios sobre la sostenibilidad de la producción.

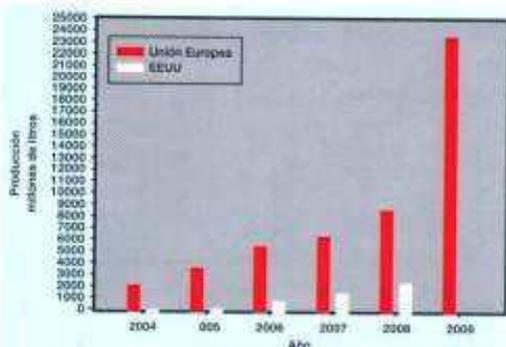
Palabras claves:

- Biodiesel
- Industria
- Proceso
- Calidad
- Costos
- Sostenibilidad

Dado que el área cultivada actualmente de palma africana es 51,000 hectáreas y para producir una mezcla de B20 (20% biodiesel+80% diesel de petróleo) se requieren 54,189 Ha se tendría que duplicar el área actual para satisfacer las necesidades de biodiesel.

PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL MUNDO

Los países de la Unión Europea lideran la producción de biodiesel seguidos por los Estados Unidos de América que junto con Alemania y Francia son actualmente los mayores productores mundiales. En la Gráfica 3 se ofrecen las cifras de producción en los últimos años.



Gráfica 3. Producción de biodiesel en los países de la Unión Europea y Los Estados Unidos de América (Fuente: European Biodiesel Board)

SITUACIÓN EN GUATEMALA

Biocombustibles de Guatemala, S.A opera desde el año 2005 una planta industrial a base de aceite de piñón y metanol con una capacidad de 3,000 galones (11,355 litros) por día, localizada en la carretera a Palín. Es una empresa guatemalteca dedicada al estudio y producción de biocombustibles. La misma cuenta con una fábrica de biodiesel en la ciudad de Guatemala con capacidad de 1,000 galones (3,785 litros) por día.

La limitante es la cantidad de materia prima que se pueda conseguir, por lo que normalmente la capacidad instalada es mayor que la producción diaria real Biodiesel Guatemala cuenta con una empresa localizada en el Departamento de Chiquimula, con capacidad de 150 galones (568 litros) por día en base de aceites vegetales reciclados.

Bioprocesos Energéticos Renovables, S.A opera una planta demostrativa en Antigua Guatemala, empleando como materia prima, aceites vegetales de los restaurantes de la ciudad de Antigua Guatemala.

COMENTARIOS SOBRE EL PROCESO: MATERIAS PRIMAS

A escala mundial, los aceites de palma y de soya son las principales materias primas para la industria de aceites y grasas por lo tanto al usarlas como materia prima para biocombustibles, se ha originado un conflicto entre la seguridad alimentaria y la producción de biocombustibles. Por lo anterior se han considerado otras materias primas como la *jatropha curcas* L (piñón) y los aceites microbianos.

En Guatemala hay una gran variedad genética de *jatropha* y se identifican variedades que pueden producir de 50-2000 litros de aceite/Ha. Las plantas pueden estar en el campo de 30-50 años, son resistentes a la sequía. Se menciona la variedad Cabo Verde como una de las más prometedoras en el cultivo a mayor escala.

Cuadro 2. Algunas características del aceite de piñón.

Composición y características	Número de muestras	Promedio	Desviación estándar
Ácido C18:0 palmítico	22	4.54	2.37
Ácido C18:2 esteárico	22	6.30	3.41
Ácido C18:1 oleico	22	12.02	8.07
Ácido C19:3 linoléico	22	33.20	8.26
Ácidos grasos libres	4	2.18	1.48
Materia no saponificable	5	2.02	1.67

En cuadro 2 se presentan algunas características del aceite de piñón donde se observa la presencia de ácido palmítico, esteárico, oléico, linoléico y ácidos grasos libres. El aceite crudo del piñón es tóxico para el ser humano por la presencia de ésteres de forbol, curcina y ácido hidrociánico.

La producción de triglicéridos obtenidos de la biomasa de microorganismos, denominado como aceite microbiano, es una alternativa para la producción de biodiesel. Algunas de las ventajas son agrícola o marginal para su producción

- No está sujeta a efectos adversos ambientales como la sequía e inundaciones
- No se requiere de fertilizantes y plaguicidas
- Se tiene una producción centralizada y controlada
- La producción alcanzada es imposible de superar por cualquier planta

A continuación se presenta en Cuadro 3 la composición de algunos aceites microbianos provenientes de algas, levaduras, hongos y bacterias.

Cuadro 3. Intervalos de aproximación a la concentración de ácidos grasos prevalentes en el aceite microbiano (% en peso del aceite)

Microorganismo	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C16:0	C16:1
Algas	12-21	-	1-2	59-60	4-20	14-30
Levaduras	11-27	1-6	1-10	25-60	3-24	1-3
Hongos	7-23	1-6	2-6	13-61	5-40	6-42
Bacterias	9-13	10-11	15-12	25-26	14-17	-

COMENTARIOS SOBRE EL PROCESO: CATALIZADORES

La reacción de transesterificación es la unidad central del proceso de producción de biodiesel. Las operaciones unitarias antes del reactor consisten en la extracción del aceite de la materia prima seleccionada y su acondicionamiento. Las operaciones después del reactor implican la separación de la glicerina o glicerol de los ésteres (biodiesel) la cual es realizada por decantación. Posteriormente el lavado con agua del biodiesel y la separación de la fase acuosa del aceite, la recuperación del alcohol empleado y el tratamiento del efluente líquido.

La reacción de transesterificación necesita de un catalizador para que se lleve a cabo. La catálisis puede ser alcalina, ácida o enzimática. La catálisis alcalina es la que se emplea actualmente en la industria por ser más rápida. La catálisis enzimática por medio de lipasas, ofrece una alternativa que requiere menos energía y es menos contaminante del medio ambiente.

COMENTARIOS SOBRE EL PRODUCTO: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y EVALUACIÓN COMO COMBUSTIBLE

El objeto de definir la calidad del biodiesel es el de asegurar una operación libre de problemas al ser usado como combustible en motores de combustión por compresión o como un combustible de calderas de vapor. Los posibles contaminantes se originan principalmente por una reacción incompleta y un proceso de purificación insuficiente. En este caso puede existir en el producto una concentración no aceptable de glicerina, de mono y diglicéridos, alcohol, catalítico, agua y sedimentos.

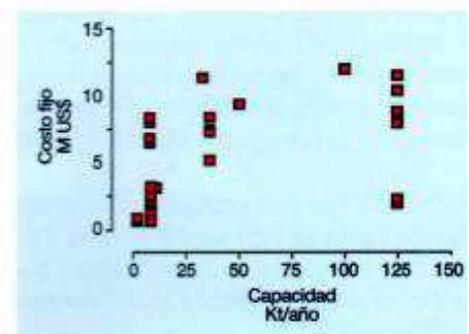
Existen las normas ASTM D6751 en Estados Unidos de Norteamérica y la EN14214 en Europa que establecen tanto las concentraciones mínimas permitidas de los contaminantes citados anteriormente, así como los métodos analíticos recomendados para su cuantificación.

ASPECTOS ECONÓMICOS

La factibilidad económica de la producción de biodiesel depende de factores influenciados por el lugar específico en donde se lleva a cabo su producción. Por lo tanto los datos extrapolados de otras latitudes y circunstancias debe valorarse únicamente como una guía de uso comparativo.

En la Gráfica 5 se ilustra la variación del costo fijo de sistemas de producción industrial de biodiesel en función de la capacidad de producción anual de diseño. A pesar de las limitaciones de localización de la planta, condiciones de proceso, materia prima, catalítico, rendimiento y grado de purificación de la glicerina, se observa que hasta llegar a una capacidad de 50,000 toneladas de biodiesel/año, en la cual la inversión fija está ligeramente debajo de los 10 millones de dólares, existe una tendencia clara al incremento, arriba de este valor, aunque continúa el incremento, la tendencia anterior disminuye.

Gráfica 5. Inversión fija en millones de dólares como una función de la capacidad de producción de la planta en miles de toneladas por año



BIBLIOGRAFÍA

El artículo original proporciona 64 referencias bibliográficas y una viñeta de las actividades académicas de producción de biodiesel en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad del Valle de Guatemala.

AUTORES



De izquierda a derecha:

Ing. Carlos Rolz
carlosrolz@uvg.edu.gt
Ing. Oscar Maldonado
oamaldonado@uvg.edu.gt
Ing. Gamaliel Zambrano
zambrano@uvg.edu.gt

SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

La Ecole Polytechnique Federal de Laussane, Suiza, ha auspiciado la denominada Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB) la cual es una iniciativa que busca normalizar las actividades de los proyectos de producción de biocombustibles derivados de productos agrícolas renovables, por ejemplo el etanol obtenido por fermentación de la caña de azúcar y sus subproductos y el biodiesel producido del aceite de semillas oleaginosas o de otra fuente renovable.

La Norma RSB-STD-20-001 está basada en 12 principios que abarcan desde el cumplimiento legal hasta los derechos del uso de la tierra, pasando por los derechos humanos laborales, desarrollo social, impactos ambientales, agua, suelo y tecnologías seguras.

CONCLUSIÓN

La información proporcionada en este artículo resalta las alternativas de materias primas que existen y la variedad de procesos disponibles para producir biodiesel. Debe estimular a que avancen las políticas que promuevan, no solo el biodiesel, sino los otros combustibles renovables como el etanol y el metano, para que en un cercano futuro en el país se satisfaga la demanda actual de combustible de origen fósil e importados. El artículo proporciona además, una fuente de información reciente y de consulta, tanto para la industria como para la academia.

EVENTOS SOCIALES

JURAMENTACIÓN DE NUEVOS COLEGIADOS

Viernes 1 de abril



RESUMEN

En este estudio se buscó determinar la viabilidad técnica de utilizar la electrocoagulación para eliminar contaminación de colorantes de origen textil del río Xayá, el cual se utiliza en la distribución de agua potable para la ciudad de Guatemala. Se discuten las ventajas y desventajas que tiene este método, planteando el diseño y operación del reactor.

Desde este punto de vista, la electrocoagulación se convierte en un proceso electroquímico que puede tener resultados exitosos en su aplicación optimizando los factores que lo conforman, alcanzando el reto de proteger, conservar y recuperar el recurso hídrico.

Se determinó que el método de electrocoagulación remueve, con un 90% de confiabilidad, más del 98% de turbiedad y de color del agua contaminada con colorantes de origen textil. Estos datos corresponden a este tipo específico de diseño que se discute en este artículo.

Palabras clave:

- Tratamiento de aguas residuales
- Contaminación textil
- Electrocoagulación
- Electrólisis
- Electroodos
- Coagulación
- Electroflotación



PROPUESTA TÉCNICA A ESCALA PILOTO PARA LA REMOCIÓN DE COLOR DE ORIGEN TEXTIL POR MEDIO DE ELECTROCOAGULACIÓN PARA FAVORECER EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DE AGUA EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Erick Estuardo Pinzón Gamboa y Zenón Much Santos

INTRODUCCIÓN

En el siguiente artículo se presenta el estudio titulado "Propuesta técnica a escala piloto para la remoción de color de origen textil por medio de electrocoagulación para favorecer el proceso de potabilización de agua en una planta de tratamiento de aguas".

El río Xayá es parte fundamental del acueducto nacional Xayá - Pixcayá el cual suministra de agua cruda a la planta de tratamiento Lo de Coy. En esta planta se produce el 33% de la producción de la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA), beneficiando de este servicio a más de tres y medio millones de personas en la metrópoli capitalina, rigiéndose bajo la Norma Guatemalteca Obligatoria COGUANOR NGO 29001.

En la actualidad se sufre de contaminación a este río por parte de la industria textilera del municipio de Tecpán, Chimaltenango, provocando el cierre temporal de este afluente, que representa un 37% del caudal que pasa por el acueducto nacional e influye en la disminución de un 14% de la producción total de la planta.

En esta investigación se encontrará la solución para la reintegración de afluente del río Xayá al acueducto nacional, eliminando cualquier tipo de contaminantes y así recuperar la capacidad perdida por causa de la contaminación de la industria textil.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Diseño estadístico

Para la investigación se utilizó un diseño experimental factorial estándar, en el cual se estimarán los efectos de 2 factores categóricos experimentales, sobre la manera en que afectan a 3 factores respuesta.

Este experimento factorial estudia el efecto que tiene, la cantidad de corriente eléctrica que se le imparte a una cantidad de agua con cierto porcentaje de contaminación por colorantes, sobre los factores respuesta, que en este caso son el color, la turbiedad y el pH.

El experimento lo constituyen 10 combinaciones de los dos factores experimentales que afectan a los factores respuesta y para tener una significancia estadística, estos se replicaron 5 veces para poder cumplir con un 90% de confiabilidad. Dando como total 50 corridas para completar el experimento.

Para determinar si en realidad existe un efecto estadístico de los factores experimentales sobre los factores respuesta, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), esta se basa en dividir la variabilidad de los datos utilizando diferentes componentes.

Preparación del experimento

Se diseñó y construyó la celda de electrocoagulación a escala piloto la cual consta de electrodos, 3 electrodos en total y cada uno consta de 3 placas de aluminio de 17 cm por 4 cm, de las cuales las placas externas están conectadas al positivo y la placa intermedia al negativo de la fuente de poder. Las placas están separadas entre sí a 0.5 cm de distancia por medio de aislantes plásticos. La fuente de poder tiene 13 V en corriente directa y 5 amperios en su salida, las placas están conectadas entre sí mediante cable número 14 y terminales de aluminio. Los electrodos se introducen en un recipiente de vidrio de forma cúbica de 25 cm de lado con capacidad de 12 litros.

El circuito utilizado para el proceso de clarificación del agua con fines de la eliminación de colorante de origen textil, es sencillo de fabricar y los componentes se encuentran en cualquier tienda electrónica. La fuente de poder recibe un voltaje AC de 110 V y en su salida da 13 V en corriente DC, esta está conectada en serie a un transistor TIP 41A en el cual la base está conectada a la fuente de poder, el colector está conectado al polo negativo de la fuente de poder y el emisor se conecta en serie con dos reóstatos, uno de 100K Ω y otro en serie de 20 K Ω , esto para poder regular la cantidad de corriente, amperaje que se le introducirá a los electrodos de aluminio, este amperaje se pudo regular en un rango de 0-1.2 Amperios, lo suficiente para poder llevar a cabo el experimento.

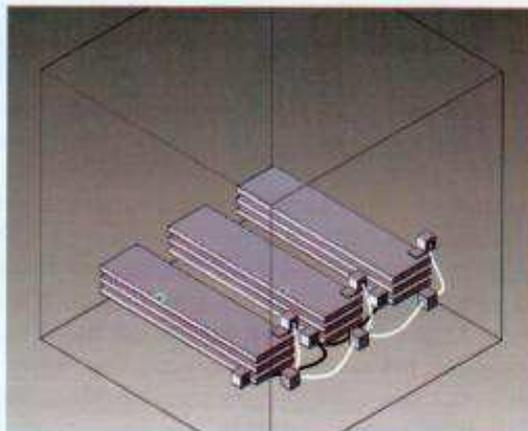


Figura No. 1 Diseño de la celda de electrocoagulación



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La remoción de coloración y turbiedad se vio afectada de una manera directamente proporcional a la cantidad de corriente aplicada a la celda y al tiempo de tratamiento al que se sometió el agua contaminada. La cantidad óptima para el manejo de la celda de electrocoagulación con este diseño específico es de 1.0 Amperios, ya que con esta cantidad de corriente se puede remover, con un 90% de confianza, más del 95% de turbiedad y de color presentes en el agua tratada.

Tabla No. 1 Resultados

Concentración de colorantes (%)	10		20		30		40		50	
Cantidad de corriente (Amperios)	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Remoción de Turbiedad (%)	79	98	77	98	69	98	65	97	54	5
Remoción de Color (%)	63	98	60	97	59	95	59	54	53	88
Aumento de pH (%)	11	17	9	17	6	9	6	11	2	6

de corriente propuesta (0.5 Amperios). Estos datos se comportaron de manera esperada, debido a que la menor remoción se da con una menor cantidad de corriente aplicada al agua más contaminada.

Ahora, caso contrario al anterior, utilizando la mayor cantidad de corriente propuesta, 1.0 Amperios, se logró una remoción máxima de un 99% de turbiedad y una remoción de 98% de color aparente en la muestra con menos presencia de colorantes (10%), esto se podría asumir fácilmente siendo poca la cantidad de agua contaminada. La eficiencia del método se corrobora observando los resultados de agua tratada con un 50% de presencia de colorantes utilizando 1.0 Amperios, logrando así una remoción de un 95% de turbiedad y un 88% de color aparente.

Esto sucede debido a que a una mayor cantidad de corriente aplicada al sistema, se produce una mayor hidrólisis del agua, desestabilizando más rápidamente las cargas de los coloides y generando más burbujas de H₂ y de O₂. Conforme estas burbujas van ascendiendo a la superficie, van creando un movimiento interno de las partículas suspendidas ya desestabilizadas, haciendo que éstas se agreguen unas con otras con mayor facilidad y así poder arrastrar los flocs, llevándoselos consigo a la superficie formando así la espuma saturada de partículas en suspensión.

La formación de flocs se ve afectada también por la formación de polímeros de complejos hidroximetálicos de aluminio. Estos polímeros de cadena larga se encuentran en exceso en relación estequiométrica con la cantidad de coloides presentes, haciendo que en cada una de las terminaciones de los radicales se agreguen flocs y ganen peso para poder ser sedimentados. La formación de estos polímeros también es la causa de la elevación del pH en las soluciones y conforme mayor sea la corriente aplicada a la celda, mayor es la cantidad de aluminio desprendido de los electrodos y mayor la cantidad de complejos formados.

Para esta investigación se fijó como objetivo una remoción de color y turbiedad en un mínimo del 50%, logrando porcentajes de remoción de turbiedad de un 53% y de remoción de color aparente de un 52% en la muestra con mayor cantidad de colorantes (50%), usando la menor cantidad



Figura No. 2 Mecanismo de agregación de flocs a polímeros

AUTORES



Ing. Químico, Universidad de San Carlos de Guatemala.
Erick Estuardo Pinzón Gamboa
Investigador



Msc. Ing. Químico, Universidad de San Carlos de Guatemala.
Zenon Much Santos
Asesor de Investigación
zenon.much@gmail.com

Para determinar si la variación de la cantidad de corriente aplicada a la celda electroquímica para poder lograr una remoción de turbiedad y de color a un agua contaminada con diferentes porcentajes de colorantes presentes tiene un efecto significativo desde el punto de vista estadístico se utilizó un análisis de varianza (ANOVA), que analizó la variabilidad de los factores respuesta en contribuciones debidas a varios factores. La contribución de cada factor se midió eliminando los efectos de los demás factores y se analizó por medio de valores de probabilidad que cada efecto reflejó directamente a los factores respuesta. De este análisis, se concluyó que con un 95% de confiabilidad, los factores tuvieron un efecto significativo en la remoción de turbiedad y coloración, tal y como se observó en este experimento.

Para finalizar se puede afirmar que la electrocoagulación es un método altamente eficiente para el tratamiento de aguas residuales, debido a que elimina turbiedad y color en porcentajes mayores al 90%.

CONCLUSIONES

1. La electrocoagulación es un método viable técnicamente para eliminación de turbiedad, color y microorganismos en aguas residuales industriales textiles.
2. Este método puede ser aplicado como pre-tratamiento para favorecer la potabilización del agua en la planta de tratamiento Lo de Coy.
3. Se determinó que el método de electrocoagulación remueve, con un 90% de confiabilidad, más del 98% de turbiedad y de color del agua contaminada con colorantes de origen textil. Estos datos corresponden a este tipo específico de diseño.
4. Con la electrocoagulación se obtienen resultados económicamente ventajosos de inversión y operación en comparación con la coagulación química que se usa actualmente en los tratamientos de agua contaminada, ya que para su operación solo necesita electricidad.

RECOMENDACIONES

1. Obtener una fuente de poder con mayor potencia, así pueden realizar experimentos con un amperaje más alto.
2. Elaborar electrodos de hierro y comparar los resultados obtenidos con los electrodos de aluminio.
3. Realizar experimentos variando la distancia entre los electrodos y realizar comparaciones.
4. Obtener suficientes recursos tanto personales como monetarios para poder lograr una caracterización completa de las muestras madre de agua con colorante.
5. Diseñar un reactor a flujo continuo y comparar resultados con reactor tipo por lotes.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA), por su colaboración en el desarrollo de esta investigación.

“Diseño del proceso para la extracción de aceite de la semilla de jatropha, especie curcas, utilizando medios mecánicos y por solventes, para la producción de biodiesel a partir del aceite extraído, a nivel laboratorio”

Ing. José Andrés Hernández

El objetivo de esta investigación fue determinar los procesos de mayor eficiencia para la extracción de aceite a partir de semillas de jatropha, comúnmente llamado piñón, especie curcas y los factores determinantes en la producción de biodiesel a escala laboratorio a partir del aceite extraído.

Se estudió el aceite de la semilla proveniente del arbusto Jatropha, comúnmente denominado piñón. Estas semillas han registrado hasta un 37 % de aceite por semilla (no fruto), la cual las hace una fuente viable de aceite para la producción de biodiesel, debido a que la semilla posee cierta cantidad de toxinas que hacen que su aceite no sea apto para el consumo alimenticio. La semilla del piñón consta de dos cáscaras que protegen el fruto (kernel). La cáscara dura (dependiendo de la maduración puede ser color verde, amarilla o negra) debe ser removida para poder liberar de 3 a 4 frutos promedio. Luego la segunda cáscara se recomienda removerla aunque no es absolutamente necesario para la extracción.

Las semillas y las nueces deben ser secadas apropiadamente antes de ser almacenadas y deben limpiarse para remover tierra, polvo, hojas y otros contaminantes. Los frutos deben ser cosechados en su mejor punto y transportados en un corto tiempo.

El proceso general se podría subdividir en las siguientes operaciones:

1. Operaciones previas: recolección, transporte y limpieza rigurosa para eliminar metales, suciedad, piedras y semillas extrañas.
2. Secado de las semillas.
3. Descascarillado cuando sea necesario. Las semillas de girasol, por ejemplo, no se descascarillan antes de su extracción directa con disolventes.
4. Trituración o molienda gruesa de las semillas o de la torta de prensado. La molienda es gruesa para evitar la aparición de demasiadas materias finas en el aceite.
5. Acondicionamiento de temperatura de las semillas con vapor, para obtener la temperatura y humedad óptimas para realizar las siguientes operaciones.
6. Se inactivan enzimas y aumenta la fluidez del aceite, mejorando la extracción.

Una vez se cuenta con el aceite se procede a filtrarlo para eliminar impurezas que puedan afectar la reacción. Y si es necesario se le da un tratamiento de calor para eliminar humedad del aceite que pueda disminuir el rendimiento de la reacción. El rango de calentamiento es de 94 °C a 96 °C para evitar la liberación de ácidos grasos.

Dependiendo de la acidez se procede a realizar una catálisis básica o ácida. Una acidez mayor al 5 % demanda un pre tratamiento con ácido sulfúrico antes de la catálisis básica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un secador de bandejas marca Corbett Industries, modelo EC-404-6, para disminuir la humedad inicial de la semilla de jatropha especie Curcas. La temperatura de secado se mantuvo a 45 °C y se logró una disminución promedio de 2 %.

Una vez alcanzada la humedad deseada se utilizaron 2 métodos de extracción de aceite.

Para la extracción mecánica, se utilizó una prensa hidráulica con capacidad para 1000 gramos. Sin embargo la extracción no fue exitosa debido a que no se contaba con una fuente de calor para la semilla y de esta forma favorecer la extracción.

Para la extracción por solventes se utilizó un equipo soxleth 24/40 pyrex con un balón de 500 mL. El solvente utilizado fue hexano con el cual se logró extraer hasta un 32 % (p/p) de aceite de la semilla de jatropha especie curcas.

Una vez se obtuvo el aceite, se destino un parte para analizar ciertas propiedades físicas y químicas del mismo y otra parte para producción de biodiesel.

PRUEBAS FISICOQUÍMICAS: DENSIDAD, ACIDEZ Y CROMATOGRAFÍA

PRODUCCIÓN BIODIESEL

Dentro de las pruebas realizadas para biodiesel solamente se utilizó una transesterificación básica, utilizando hidróxido de potasio (KOH) al 99 % de pureza como catalizador y etanol al 95 % de pureza como reactivo. Partiendo de la cantidad de ácidos grasos libres presentes en el aceite se pudo determinar la relación molar con el alcohol, la cual es 1:1 y la relación molar con el catalizador básico que es de 1:1, sin embargo no se utilizó la cantidad completa de catalizador. Se hicieron pruebas con $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ de la cantidad requerida de KOH.

La producción de biodiesel de toda la investigación, se limitó a nivel laboratorio; dado a que no se contaba con una gran cantidad de aceite. La reacción se llevo a cabo en un beaker a una temperatura de 65 °C y con agitación constante. Para esto se utilizó una estufa Thermo Scientific CIMAREC.

RESULTADOS

Extracción de aceite base solventes (rendimientos base semilla % peso/peso)
Rendimiento promedio de extracción para las muestras 4-7

Rendimiento promedio de extracción de aceite	31.75%
--	--------

Tabla No. 1

Rendimiento de extracción de aceite para las diferentes muestras examinadas.

Muestra	Humedad (%p/p)	Peso semilla (g)	Peso almendra (g)	Peso cáscara (g)	Aceite extraído (g)	Rendimiento de aceite base semilla (%peso/peso)
1	10.17	90	51	36.7	20.5	23
2	8.77	88.9	50.1	38	18.3	21
3	8.41	89.2	52.3	38.7	21.8	24
4	8.45	100.2	60.3	39	30	30
5	8.19	100.3	62	38.5	32.6	33
6	8.95	100.5	61.1	38.9	33.8	34
7	8.51	89.6	62	40.1	30	30



Tabla No. 2

Cromatografía para la determinación del tipo de ácido graso del aceite de Jatropha curcas (L.), variedad cabo verde. Ácidos grasos identificados.

Picos Id.	Ácido graso	Estándar		Cuarca 1		Cuarca 2		Ácido Graso	Área	Ácido Graso	Área	
		TR(min acumulado)	Área %	Ácido Graso	TR(min acumulado)	Área %	Ácido Graso					TR(min acumulado)
1	Ácido estearico	6.14	4.48	Ácido estearico	6.152	13.06	Ácido estearico	6.171	13.06	Ácido estearico	6.171	12.31
2	Ácido Oléico	7.776	71.09	Ácido Oléico	7.776	167.07	Ácido Oléico	7.776	67.07	Ácido Oléico	7.776	91.81
3	Ácido Linoleico	7.89	3.64	Ácido Linoleico	7.883	7.883	Ácido Linoleico	7.883	7.481	Ácido Linoleico	7.813	7.09

DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se determinó el rendimiento de extracción de aceite por medio de extracciones con solventes (hexano) la cual fue de 31.75 %. El pre tratamiento de humedad para la semilla, antes de la extracción, es de suma importancia ya que el rendimiento de extracción de aceite está fuertemente correlacionado. Sin embargo la humedad dependerá del tipo de extracción a realizar. Si es una extracción por solventes se deberá dar un pre tratamiento de humedad hasta una humedad en un rango de 8.5 a 9.5 % y proceder a la extracción. Para una extracción mecánica se deberá realizar el pre tratamiento de humedad hasta la humedad antes mencionada, y además un tratamiento de vapor antes del prensado, lo cual puede variar la humedad final.

Para las extracciones por solventes, es necesario romper las células de la almendra para obtener mejores rendimientos de extracción. Es decir convertir la almendra en harina para que los solventes tengan mayor área de contacto y un mejor flujo a través del sólido. En el caso de la extracción mecánica no es necesario darle este pre tratamiento ya que la prensa se encargara de la ruptura de la almendra.

Para las extracciones mecánicas, se concluye que la adición de calor y vapor momentos antes del prensado es relevante para obtener un buen rendimiento de extracción de aceite y su calidad.

Se recomienda realizar un estudio para analizar la cantidad de aceite obtenido mediante el calentamiento en función de su calidad para obtener las cantidades ideales de calor.

Para las extracciones por solvente, se concluye que la cantidad de reflujos realizados para la extracción está fuertemente relacionada con el rendimiento de extracción. Sin embargo se deben hacer estudios para analizar los costos de mantener el reflujo contra la cantidad obtenida de aceite.

Por último, dado a que no se contaba con cantidades grandes de semilla no se pudo realizar un estudio adecuado entre el rendimiento de extracción de aceite en función del tiempo de maduración de la semilla y el tiempo que pasó antes de la extracción. Éstas son dos variables significativas en la extracción del aceite.

Por último en la producción de biodiesel se realizaron diferentes pruebas. Las primeras pruebas no se logró obtener biodiesel, solamente conversión de los ácidos grasos en sales (jabón). Esto se dio debido a que se utilizó una cantidad elevada de catalizador (10 % p base/p aceite) . A la vez la agitación no fue lo suficientemente fuerte para mejorar el rendimiento.

Las últimas pruebas se agrego menor cantidad de catalizador (0.1 % p/p) y la agitación fue mayor por lo que se logró una conversión de ácidos grasos del 62.5 % a biodiesel, obteniendo un 37.5 % de glicerina, aceite sin reaccionar, jabones y catalizador sin reaccionar.

Se debe tomar en consideración que no se realizó un pre tratamiento con ácido sulfúrico ya que las cantidades eran pequeñas y no se hubiera logrado agregar las cantidades adecuadas de ácido sin quemar el aceite.



Ingeniero Químico, Universidad del Valle Guatemala
Ing. José Andrés Hernández
jahernandez@uvg.edu.gt

CONFERENCIA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Conferencia impartida por el Ingeniero Químico Christopher Albrigo, se desarrolló los días 9 y 16 de noviembre de 2010, se tuvo una asistencia de 57 personas, compuesta por 31 estudiantes de Ingeniería Química y 26 profesionales colegas.

Foto 3: Participantes de la Conferencia Gestión Energética.



Foto 3: Ingeniero Christopher Albrigo.



TEMAS TRATADOS:

- Antecedentes de la Gestión Energética (GE)
- Alcance de la GE
- Costo/beneficio de la GE
- Mecanismos y herramientas de la GE
- Modelos de Gestión Energética
- Certificación en Gestión Energética

Curriculum del expositor Christopher Albrigo

2010 FIDE México-CNEE Guatemala,
Maestría en Administración de Empresas
2004 Escuela Superior de Economía y Administración de
Empresas, Universidad Francisco Marroquin.
Licenciatura en Ingeniería Química
1996 Facultad de Ingeniería, Universidad San Carlos de
Guatemala. Consultor de Gestión y Eficiencia energética.

Conferencista en respetadas instituciones académicas,
gubernamentales y cámaras.

Consultor en gestión y eficiencia energética.

Implementación exitosa en programas de eficiencia
energética, control de calidad, aseguramiento de la
calidad, buenas prácticas de manufactura, ISO 9000,
salud y seguridad ocupacional, ambientales y de respon-
sabilidad social.

RISCH INDUSTRIAL

EQUIPOS, ACCESORIOS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

DISEÑO, INSTALACIÓN Y ASESORÍA
de líneas o redes de servicio de la industria:
**AIRE COMPRIMIDO, ELECTRICIDAD,
VAPOR y AGUAS DE PROCESO.**

Estamos enfocados al
AHORRO y EFICIENCIA de
su ENERGÍA y sus COSTOS.

Contáctenos: Ing. Qco. Juan Rodolfo Rivera C.
Celular: 5204-0833 / Tels.: 2366-6132 y 2366-6133
Email: risch.industrial@gmail.com

Con varios años de experiencia y
proyectos a la vista.

CONFERENCIA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Conferencia impartida por el Ingeniero Químico Jaime Rosales, se desarrolló los días 8 Y 15 de noviembre de 2010, se tuvo una asistencia de 61 personas, compuesta por 32 estudiantes de Ingeniería Química y 25 profesionales colegas y 4 profesionales de otras profesiones.

Foto 1: Conferencista Ingeniero Jaime Rosales



TEMAS TRATADOS:

CONCEPTOS BÁSICOS:

Antecedentes, Estrategias ambientales, Definición de P+L, Jerarquía del manejo ambiental

INSTRUMENTOS DISPONIBLES PARA SU APLICACIÓN:

Oportunidades de aplicación, Beneficios de P+L, Pasos de evaluación en planta, Prácticas de P+L

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL:

Evaluación preliminar, Evaluación de datos

OPCIONES E IMPLEMENTACIÓN DE P+L:

Evaluación de opciones, Implementación
ESTUDIO DE CASOS

CURRICULUM DEL EXPOSITOR

Experto en establecer funciones productivas, Sistemas de Gestión Ambiental, Producción más Limpia, Eficiencia Energética, HCCP Buenas Prácticas de Manufactura, Administración e Ingeniería de Seguridad, reducción de costos, y automatización.

- Maestría en Energía y Ambiente, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009
- Maestría en Administración de Empresas, Universidad Francisco Marroquín, 5/2001
- Ingeniero Químico, Universidad de San Carlos de Guatemala, 10/1979

- Otros,
- University of Applied Sciences Northwestern Switzerland: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)
 - Universidad Tecnológica de Basilea (FHBB): Taller Regional de Producción más Limpia.
 - AF-IPK: Auto monitoreo, Prevención del Impacto Ambiental y Tecnologías en Tratamiento de Aguas Residuales.
 - AF-IPK: Auditorías Ambientales y Sistemas de Manejo Ambiental

Foto 2: Asistentes a la Conferencia de P+L



Teléfono 4149-9110/ 7926-1073/ 2279-1258/ 5403-4932
www.webnube.net

Este sistema permite la localización de algún objeto (persona, nave o vehículo) en cualquier punto del planeta.

El WN-GPS ha sido programado para reportar a nuestra aplicación, crea localmente, para que usted a través de cualquier computadora o teléfono celular, con acceso a internet, pueda hacer un monitoreo de la posición de sus principales activos móviles.

5 Ventajas para usar el servicio GPSWN:

1. Rastros directamente de la Web, sin instalaciones adicionales.
2. Se puede programar para que reporte a un dispositivo que tenga acceso a internet.
3. Fácil de instalar en cualquier tipo de vehículo.
4. Comunicación en doble vía, se pueden enviar y recibir información al dispositivo.
5. Toda la información a un click de distancia.

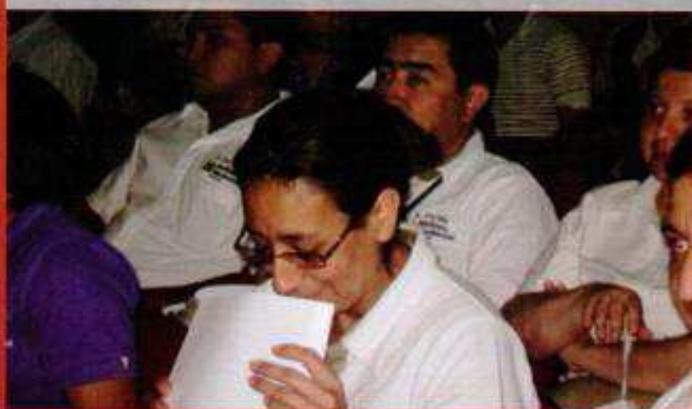
CONFERENCIA DE NORMAS OHSAS 18001

Conferencias impartidas por la Inga. Químico Regina de Morales, se desarrolló los días 21 y 28 de febrero y 14 y 15 de Marzo de 2,011, se tuvo una asistencia de 47 personas, compuesta por 8 estudiantes de Ingeniería Química, 19 Ingenieros químicos y 20 profesionales de otras disciplinas.

Foto 1: Ingeniera Regina de Morales



Foto 2: Asistentes a la Conferencia de Normas OHSAS 18001



CURRICULUM DE LA EXPOSITORA

POST-GRADO

- Master en Gestión de la Calidad en la Empresa
Fundación Politécnica de Cataluña
- Master en Organización e Ingeniería de la Producción y
Dirección de Plantas Industriales
Fundación Politécnica de Cataluña

PRE-GRADO

- Licenciatura en Ingeniería Química
Universidad del Valle de Guatemala

DIPLOMADOS, CURSOS Y SEMINARIOS

- Diplomado en Sistemas de Gestión Ambiental
y Auditor Interno en ISO 14001:2004
- Diplomado en Sistemas de Gestión en Salud
y Seguridad Ocupacional y Auditor Interno
en OHSAS 18001:1999
- Programa de Capacitación para la Implementación
de la Gestión de la Calidad en Empresas Exportadoras
y Auditor Interno en ISO 9001:2000

TEMAS TRATADOS:

I. CONCEPTOS GENERALES

¿Que es la OHSAS 18001? ¿Cuál es su campo de aplicación?

II. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

III. PLANIFICAR - REQUISITOS AUDITABLES DE LA NORMA

- Requisitos Generales
- Política de SYSO
- Planificación: Identificación de peligros y valoración de riesgos, determinación de controles; Requisitos legales y otros; Objetivos y programas.

IV. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

- Recursos, funciones, responsabilidad, rendición de cuentas y autoridad
- Competencia, formación y toma de conciencia
- Comunicación, participación y consulta
- Documentación
- Control de Documentos
- Control operacional
- Preparación y respuesta ante emergencias

V. VERIFICAR

- Medición y seguimiento del desempeño
- Evaluación del cumplimiento legal y otros
- Investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas
- Control de Registros
- Auditoría Interna

VI. ACTUAR

- Revisión por la dirección



VAMOS A SER CAMPEONES

Dr. Leonel de la Roca
Colegiado 476

ANTES

Hace 30 años fuimos campeones de fútbol, en el año de 1981 cuando estaba en sus inicios el campeonato de fútbol de los colegios profesionales, el equipo formado por: Carlos Ramos, Mario "Tisho" Ortiz, Marco Tulio Morales, Romeo Nuñez, Ahmed Castillo, Orlando "Chumpis" Posadas, Leslie Vanderverck, Julio Rivera, Victor Manuel "Merengue" Nájera, Mario "Tribi" Valdez, René Herrera, Ricardo "El Cura" Gómez, Miguel Angel Cospín, Giovanni Cardona, Sergio Durante, estos últimos, los goleadores de esa final (2 -1)

Datos proporcionados por Edgar (Goyo) Mena. Va para ellos la felicitación del triunfo logrado, lástima que no está la copa en el Colegio, para motivar a ésta y futuras generaciones.

En el año 1991, a 10 años de ese equipo campeón me recuerdo que gracias a Rodolfo Espinosa, me invitó a que fuera a jugar con el equipo del Colegio. En esa época casi nunca nos juntábamos y la idea era que se jugara el primer partido a las 7:30 am porque así uno podía pedir permiso para llegar a trabajar a las 9:00. Eso quiere decir que siempre como Ingenieros Químicos hemos trabajado los sábados y el juntarse siempre ha sido difícil. De los colegas de ese tiempo me recuerdo de: El Camello, Fidias (+), Tisho, Romeo, Héctor Herrera, Guayo Calderón, Goyo Mena, Amed Castillo, Orlando Posadas, Rodolfo Espinosa, Tribilín Valdez y su servidor. De los que no me acuerdo era porque ajustados con 8 o 9 jugábamos. El que nunca faltaba era Fidias, no porque siempre llegaba, sino porque la foto del carnet hacía que "los colados" se parecieran a él.



Los recuerdos de esa época eran las goleadas que nos daban, 8 a 1, 10 a 2 etc. Siempre nos sobraban uniformes por los pocos jugadores y siempre hubo gente que llegaba y se llevaba los uniformes y no los regresaba.

Para Inicios del milenio a 20 años de esa vieja gloria, la historia se repitió, si hubiera descenso hubiéramos descendido varias veces. Un espíritu bien deportivo, pero poco combativo. Ya llegaban algunas de las estrellas de ahora, pero siempre ajustados con 9 y dos en camino, apurándolos, que no solo llegan tarde, sino cambiándose despacio.

AHORA, EL NUEVO EQUIPO

Hace unos 4 años cuando fue Presidente del Colegio Carlos Ramos, uno de los que fueron campeones hace 30 años, nos dijo que compraríamos lo de siempre, un uniforme para los muchachos y preguntó que si había sido campeón otra vez el CIQ. A lo cual le dije que no, pero que ese año sí lo seríamos. Hablé con el eterno coach Goyo que se ha reinventado varias veces...

(Goyoriaga: Madariaga, Goyodona: Maradona, y últimamente Goyinho: Mourinho) y como venía el mundial, todas tiendas deportivas tenían distintos uniformes de selecciones.

El uniforme que nos cambió la cara fue el de Argentina, le guste al Chaparro o no. Todas las camisolas bien grandes, para inflar el pecho, esconder la barriga y hacer grande el uniforme.

Sin logos ni nada del CIQ, (hasta alguien dijo que porque cambiábamos el color del uniforme del colegio), pero como nadie tenía éste y ya estaba comprado... Lo usamos.

En ese año 2008 quedamos de 4to lugar, igual repetimos 4to en el 2009, solo el año pasado no pasamos por goleo a estar en semifinales, pero ya el equipo es otro. Nadie nos ha goleado, cuando mucho una diferencia de 2 goles. Siempre nos completamos antes de tiempo y lo más interesante: Somos los mismos de hace 5 años. Con algunos patojos (Aldo, el Peludo y otros) así como los internacionales (Zacapa y Engel) que llegan ya a cambiarnos a los viejos que aún quedamos. (Giovanni, Pepito, Coqui y Yo).

ACTITUD FUE LA CLAVE.

EL FUTURO

Para este 2011, ya hicimos una pre-temporada con algunos partidos de fogueo, porque como no entrenamos, el mantenernos jugando nos hace al menos no estar tan troncos como otros años.

Gracias a las distintas juntas directivas del CIQ que nos dan el uniforme, inscripciones y al renovado Goyo del Bosque que asiste a las sesiones de organización. Este equipo está para cosas grandes.

AGÁRRENSE COLEGAS...

ESTE AÑO SEREMOS CAMPEONES!!





CENTRAL DE EMPAQUES, S.A.

GRUPO INDUSTRIAL EEC

Su aliado de confianza



Somos una empresa orientada a satisfacer las necesidades de nuestros clientes en la industria de embotellado de bebidas y licores, alimentos empacados y restaurantes de comida rápida en la región Centroamericana, el Caribe, Estados Unidos, México y América del Sur.

Contamos con la certificación ISO 9001:2008 y el respaldo de la certificación HACCP para nuestros productos de empaque flexible.

- **Empaque Flexográfico**
- **Empaque Litográfico**
- **Tapa Corona**
- **Vasos**

Avenida Petapa y 56 Calle zona 12, Guatemala, C.A.

Tel.: (502) 2326-5600 / Fax: (502) 2326-5612

E-mail: comcems@icasa.com.gt

www.cemsa.com.gt