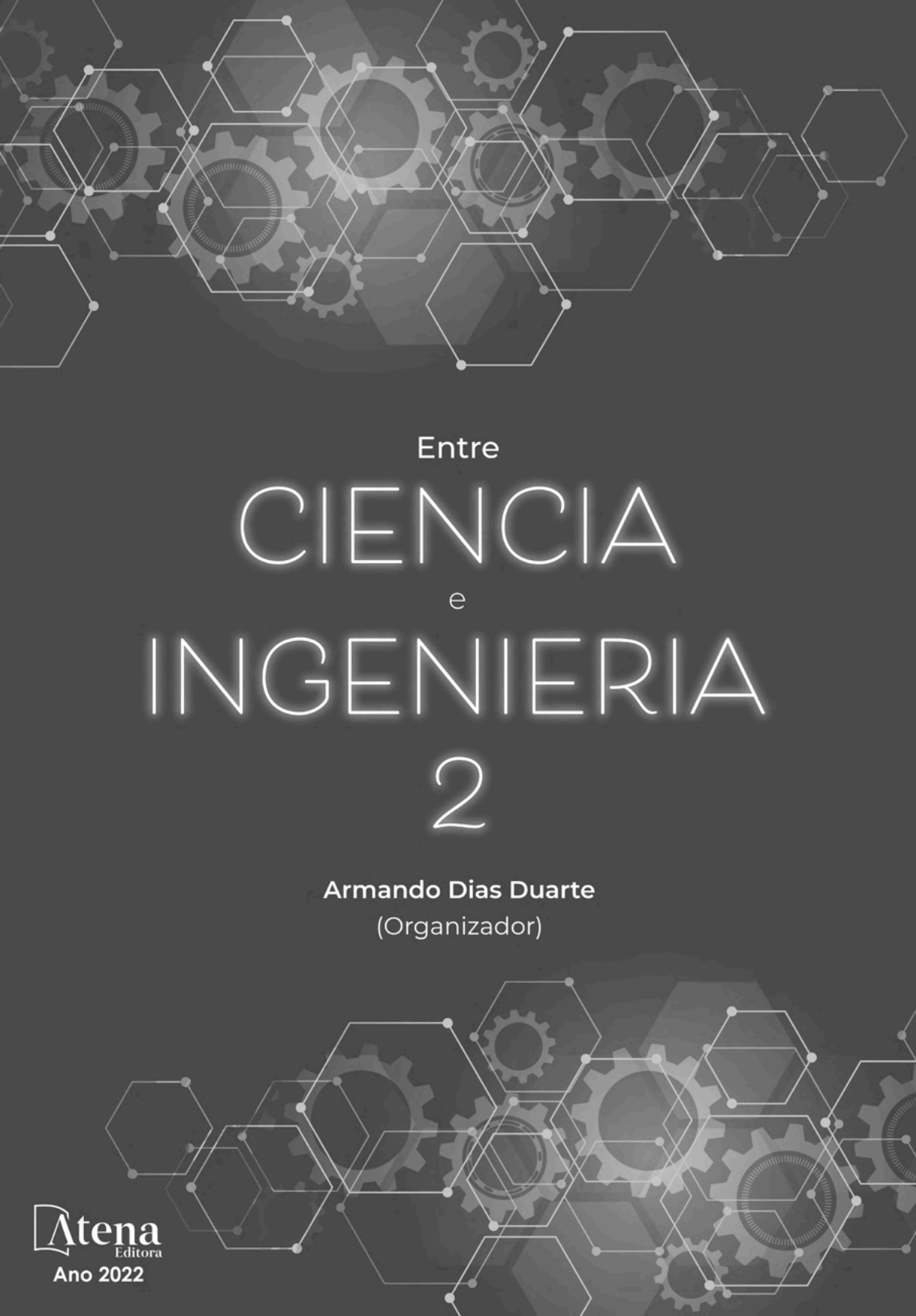
The background of the cover is a deep blue color. It is decorated with a complex pattern of glowing light blue and cyan geometric shapes. These include various sizes of gears, hexagons, and interconnected lines with small dots at the vertices, creating a technical and futuristic aesthetic. The elements are layered, with some appearing more prominent than others.

Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
2

Armando Dias Duarte
(Organizador)



Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
2

Armando Dias Duarte
(Organizador)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Armando Dias Duarte

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E61 Entre ciencia e ingenieria 2 / Organizador Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0259-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.596222405>

1. Ciencia. 2. Ingenieria. I. Duarte, Armando Dias (Organizador). II. Título.

CDD 501

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O conjunto de trabalhos intitulado “*Ciencia e Ingenieria 2*” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de diversos trabalhos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar, pesquisas cujos resultados possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no profissional.

Os trabalhos desenvolvidos foram realizados em instituições de ensino e pesquisa no México, e nos capítulos apresentados, são encontrados estudos de grande valia com temas que relacionam os recursos hídricos, ferramentas que auxiliam nos aspectos da gestão, discussões a respeito do processo de ensino e aprendizagem, segurança e empreendedorismo.

A composição dos temas buscou a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos (as), mestres (as) e todos (as) aqueles (as) que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia Civil, através de temáticas atuais com resoluções inovadoras, descritas nos capítulos da coleção. Sendo assim, a divulgação científica é apresentada com grande importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, como a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os novos pesquisadores e os que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulgarem seus resultados.

Armando Dias Duarte

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CULTURAS DEL AGUA. REFLEXIONES DESDE LA INTERCULTURALIDAD, CUENCA Y SOCIO-ECOSISTEMA

Alejandro Sainz Zamora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224051>


CAPÍTULO 2..... 13

PLANIFICACIÓN BASADA EN EL SERVICIO ECOSISTEMICO HÍDRICO ANTE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN HIDROGRÁFICA DEL ESTERO JALTEPEQUE, EL SALVADOR

Laura Benegas Negri

Marta Vilades Ribera

Ney Rios Ramirez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224052>

CAPÍTULO 3..... 24

RESPUESTA HIDRÁULICA Y MECÁNICA EN UNA TURBOMÁQUINA Y SU RELACIÓN CON FENÓMENOS SUBSINCRÓNICOS

Hernán Darío Bolaños-Arias

Francisco Javier Botero-Herrera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224053>


CAPÍTULO 4..... 37

CÓDIGOS DE ÉTICA Y CONDUCTA, HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES PARA LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL

Teresa Reyes Zepeda

Mónica Leticia Acosta-Miranda

Esmeralda Gutiérrez López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224054>


CAPÍTULO 5..... 49

LAS TICS Y SU RELACIÓN CON LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Carlos Ernesto Gavilondo Rodríguez.

Angiemarie Rivera.

Exi Resto de León

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224055>


CAPÍTULO 6..... 58

DESARROLLANDO COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE: FORMACIÓN DEL PROFESOR 2.0

María Alejandra Sarmiento Bojórquez

Mayte Cadena González


Juan Fernando Casanova Rosado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224056>

CAPÍTULO 7..... 74

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR MODALIDAD VIRTUAL Y PRESENCIAL EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE DE FÍSICA BÁSICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE


Mayté Cadena González
María Alejandra Sarmiento Bojórquez
Juan Fernando Casanova Rosado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224057>

CAPÍTULO 8..... 88

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA COMO UN RESULTADO DE APRENDIZAJE TRANSVERSAL EN EL PROCESO FORMATIVO DEL INGENIERO


Vicente Sandoval Rojas
Emilo Cariaga López
Valeria Carrasco Zúñiga
Soledad Yáñez Arriagada
Ciro González Mallo
Héctor Iturra Chico

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224058>

CAPÍTULO 9..... 99

RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN CURSOS DE CIENCIAS BASICAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UCTEMUCO CONTRIBUYENDO A LA OPTIMIZACION DEL PROCESO FORMATIVO


Carmen Soledad Yáñez
Valeria Carrasco
Vicente Sandoval
Ciro González
Héctor Turra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224059>

CAPÍTULO 10..... 110

EFFECTO DE LA TÉCNICA DE DESHIDRATACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE *Tropaeolum tuberosum*


Tamara Fukalova
Villacrés Poveda Elena
Alemán Reyes Julissa
Almeida Shapán Rita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240510>

CAPÍTULO 11..... 126

BIOTRATAMIENTO DE SUELO CONTAMINADO POR ACEITE RESIDUAL AUTOMOTRIZ: UN RESIDUO PELIGROSO


Blanca Celeste Saucedo Martínez
Liliana Márquez Benavides
Gustavo Santoyo
Juan Manuel Sánchez-Yáñez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240511>

CAPÍTULO 12..... 135

IDENTIFICACIÓN DEL RAQUIS DE MAÍZ COMO MATERIAL ADSORBENTE DE HIDROCARBUROS


Cesar Luis Redonda Deceano
David Reyes González

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240512>

CAPÍTULO 13..... 143

CARACTERIZACIÓN Y DESEMPEÑO EN RETARDANCIA A LA FLAMA DE MEZCLAS PE/EVA CON COMBINACIONES DE Mg(OH)₂, KERATINA Y AGENTE INTUMESCENTE (ADN)


Saúl Sánchez valdes
J. Alvite-Ortega
E. Ramirez-Vargas
L.F. Ramos deValle
J.G. Martínez-Colunga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240513>

CAPÍTULO 14..... 159

EMPRENDIENDO

Javier Darío Canabal Guzmán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240514>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 177

ÍNDICE REMISSIVO..... 178

IDENTIFICACIÓN DEL RAQUIS DE MAÍZ COMO MATERIAL ADSORBENTE DE HIDROCARBUROS

Data de aceite: 01/05/2022

Data de submissão: 08/03/2022

Cesar Luis Redonda Deceano

Maestro en Ingeniería Industrial egresado del Instituto Tecnológico Superior de Misantla Misantla, Veracruz
ORCID ID 0000-0003-1340-9115

David Reyes González

Ph.D. Mat. Sci & eng. Instituto Tecnológico Superior de Misantla Misantla, Veracruz

RESUMEN: Este trabajo presenta una descripción de materiales orgánicos con capacidad de absorción de hidrocarburos, sintéticos y naturales, en diferentes medios y actividades. Muestra una breve descripción de la característica adsorbente de raquis de maíz, en presencia de hidrocarburos, identificando su composición química genérica como una de las propiedades principales de absorción de hidrocarburo. Y presenta los resultados de una evaluación experimental de capacidad de absorción de hidrocarburo, por parte del raquis de maíz como material celuloso adsorbente.

PALABRAS CLAVE—Raquis de maíz, material celuloso, hidrocarburo, absorción.

IDENTIFICATION AS CORN RACHIS AS A HYDROCARBON ADSORBENT MATERIAL

ABSTRACT: This work shows a description of

organic material capacity for synthetic and natural hydrocarbons absorption, in different fields. Also shows a brief description of the corn rachis adsorbent feature, in presence of hydrocarbon, identifying its general chemical composition to be a mean property to adsorb hydrocarbon. Also shows results from an experimental evaluation of the hydrocarbon absorption capacity in corn rachis used as cellulose adsorbent material

KEYWORDS: Corn rachis, cellulose material, hydrocarbon, absorption.

1 | INTRODUCCIÓN

Los hidrocarburos son una familia de compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno. Son los compuestos orgánicos más simples y pueden ser considerados como las sustancias principales de las que se derivan todos los demás compuestos orgánicos. Los hidrocarburos se clasifican en dos grupos principales, de cadena abierta y cíclica.

Un derrame de petróleo o marea negra es un vertido de este hidrocarburo que se produce, debido a un accidente o práctica inadecuada que contamina el medio ambiente, especialmente el mar. Estos derrames afectan todo el ecosistema donde se produce el evento afectando gravemente la fauna y la pesca, así como a las costas con efectos que pueden llegar a ser muy persistentes en el tiempo. El uso del petróleo como el principal recurso energético del planeta ha generado impactos positivos en las economías de muchos países; sin embargo,

contrariamente, esto también ha desembocado en problemas de contaminación con efectos nocivos en los recursos y servicios ambientales a nivel mundial.

Diferentes accidentes de petróleo en el mundo han abierto los ojos a los investigadores sobre las causas inmediatas y a largo plazo de los contaminantes presentes en el petróleo.

Las actividades agropecuarias y agroindustriales dan origen a una serie muy amplia de esquilmos y subproductos derivados en su mayor parte de cereales (SAGARPA, 2010), los que generan contaminación al disponer de ellos de manera irresponsable, además de carecer de procesos establecidos que permitan su empleo para obtener productos de valor agregado. Estos residuos vegetales están constituidos principalmente por biomasa lignocelulósica, siendo los polímeros de celulosa y hemicelulosa los presentes en mayor cantidad, los cuales pueden ser degradados por diversos microorganismos.

Fecha	Compañía	Localización	Nombre	Suceso	Perdidas	Fuente
1995	Pemex	Terminal marítima madero	Buque tanque Sebastián lerdo de tejada	Derrame de hidrocarburos	33,500 litros de hidrocarburos y 3 toneladas de residuos impregnados	U.S. Coast Guard y SEMAR, 2012.
2006	High island offshore system	56 km al oeste de Galveston Texas	Oleoducto high island	Avería en dos secciones del oleoducto	1 252 barriles de crudo ligero	U.S. Coast Guard y SEMAR, 2012
2007	Pemex	Zonda de campeche	Pozo kab 121	Plataforma Usumacinta golpea el árbol de válvulas ocasionando una fuga de hidrocarburo	22 788 barriles de petróleo	U.S. Coast Guard y SEMAR, 2012
2010	BP	72 km de las Costas de louisiana	Pozo macondo/ plataforma Deep wáter horizon	Explosión en paquete de perforación	5,000,000 de barriles de petróleo en 3 meses	Wassel 2012 U.S. Coast Guard y SEMAR, 2012

Tabla 1.- de antecedentes de derrames en el golfo de México.

Fuente: *Los hidrocarburos en el noreste de México 2015*, ISBN: 978-607-7654-73.

El olote del maíz conocido también como raquis de maíz *se encuentra entre las fuentes* de recursos no maderable es un tejido esponjoso y blanco que representa la médula donde se almacenan las reservas alimenticias del cereal (Figura), compuesto por una base seca por celulosa (45 %), hemicelulosa (35 %) y lignina (15 %), de los cuales la hemicelulosa se compone mayoritariamente por xilano de olote (28-35 % base seca) uno de los heteroxilanos complejos que contiene residuos de xilosa con enlaces β -1,4 (Saha y Bothast, 1999). El xilano de olote de maíz se compone principalmente de xilosa (48-54 %), arabinosa (33-35 %), galactosa (5-11 %) y ácido glucurónico (3-6 %) (Doner y Hicks, 1997;

Saha y col., 2003). Estas características le confieren al olote la posibilidad de ser empleado como sustrato en la producción de la enzima xilanasa.

La disposición del olote como residuo no aprovechado. El Raquis de maíz se encuentra entre las fuentes de recursos no maderables con un alto contenido de xilanas, por lo que ha sido considerado de interés como fuente alternativa de diferentes compuestos químicos de interés comercial o industrial, entre otras fuentes de biomasa (Cordoba 2010) el olote es un residuo o subproducto agrícola que se genera en grandes cantidades en el proceso de separación de grano de maíz, se estima que por cada tonelada de maíz se obtienen 170 kg. De olote (CIMMYT-1995)

Datos recientes sobre la producción de maíz en el 2010 (884 millones de toneladas) puede estimarse que se generan alrededor de 144 millones de toneladas de olote por año (FAOSTAT 2012).

En este sentido el uso o aplicación química del olote ha estado muy restringido debido a la dificultad que existe de acceder a sus componentes (carácter recalcitrante) e incompleta caracterización química, así como la valoración de sus principales productos (lignina, celulosa, y hemicelulosas). Estos aspectos han limitado su utilización y conducido a la quema del olote como recurso o al esparcimiento de sus residuos a la intemperie, generando un problema de contaminación ambiental. Entre los usos del olote que han sido reportados en esta presente literatura es su aplicación como forraje en grangas, soporte para soportar la erosión de la tierra y también como sustratos para la extracción de la encima xilanasa

mes	hectáreas sembradas	Cosechada	prod. Por tonelada
enero	150,994		
febrero	184,010	4,714	17,242
marzo	185,495	9,910	34,227
abril	185,495	55,492	162,008
mayo	185,495	139,263	345,882
junio	185,495	171,716	440,405
julio	185,495	181,483	459,076
agosto	185,495	185,495	469,430
septiembre	185,495	185,495	469,430
octubre	185,495	185,495	469,430
noviembre	185,495	185,495	469,430
diciembre	185,495	185,495	469,430

fuentes servicio de alimentación agroalimentario y pesquero Tabla 2.- Hectáreas de maíz de grano sembradas en Veracruz mes de diciembre 2018.

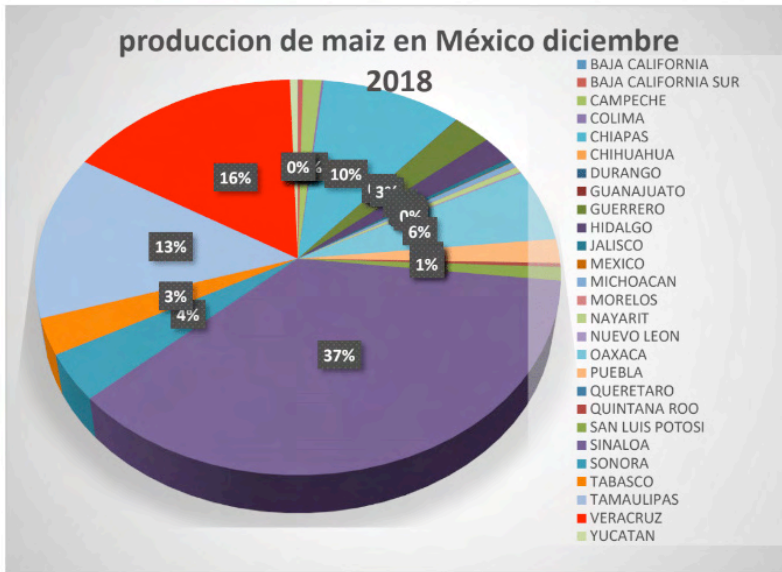


Figura 1: representa la producción de maíz por estado en México en el 2018.

componentes %	Córdoba et al 2007	Garrote et al 2007	Rivas et al 2004	Thomson 1995
hemicelulosa	33.6	31.1	39	33.7 - 41.2
celulosa	45+	34.3	34.3	30.0 - 41.7
	50++			
lignina klason	15.8	18.8	14.4	4.5 - 15.9
cenizas	2	no reporta	no reporta	no reporta

Tabla 3.- se muestran los siguientes componentes del olote, según trabajos de investigación

USOS ALTERNATIVOS

Se realizó un estudio con bagazo integral a la salida del tándem de la empresa azucarera “Héctor Molina” para evaluar sus potencialidades como material adsorbente con prestaciones en el control para derrames de hidrocarburos que pueden producirse como resultado de las deficiencias operacionales en las empresas azucareras. Para un bagazo con una densidad aproximada de 80 kg/m³, se evaluó la incidencia del contenido de humedad y la granulometría de la fibra en su capacidad de adsorción.

De igual forma se comprobó la incidencia de los contenidos de humedad de la fibra en la absorción de hidrocarburos, donde el bagazo con un contenido promedio de humedad de 31.57 % es capaz de adsorber 4.94 g hidrocarburo/ g bagazo, valores que

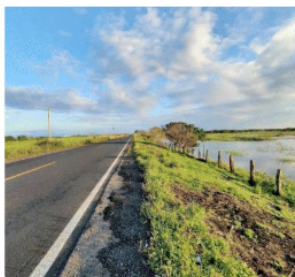
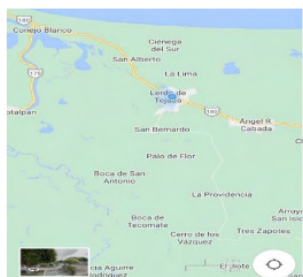
se incrementan cuando el contenido de humedad promedio es de 11.48 % hasta 5.68 g hidrocarburo/g bagazo. Se demostró que no se existe una proporcionalidad directa entre la reducción del contenido de humedad y los niveles de adsorción, sobre el cual inciden también, otros aspectos como la viscosidad del hidrocarburo.

Basándose en el estudio anterior se analiza el uso del raquis de maíz para esa actividad.

METODOLOGÍA

Las muestras de raquis de maíz utilizadas fueron obtenidas en un campo de siembra de maíz, en el municipio de Lerdo de Tejada Veracruz. México Las muestras del material absorbente fueron lavadas, secadas, molidas y tamizadas para su utilización. Se investigó el potencial del olote en experiencias en el laboratorio y se realizaron 3 muestras con petróleo de 24° API Y agua; estos estuvieron en contacto por un tiempo 30 min en vasos de precipitado, permitiendo la interacción entre estos, para favorecer la absorción del petróleo. Las muestras fueron una mezcla de aceite y agua en una proporción 1 a 3, con un volumen total de las muestras de 80 ml.

Figura 2, 3 y 4 Muestra el raquis de maíz molido, y en el proceso de tamizado.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 y 6 Muestra el raquis de maíz molido, y en el proceso de tamizado.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 se muestra Representación de una muestras de 2.5 gr. que están siendo pesadas para ser agregadas a la mezcla, en la figura 8 se muestra al raquis de maíz en el proceso de absorción de hidrocarburo.



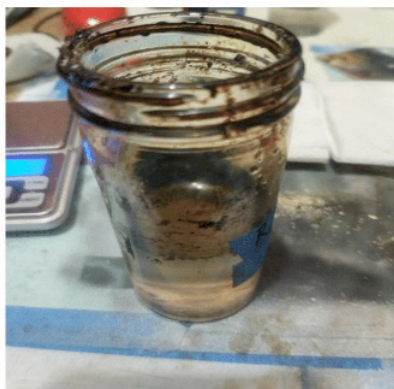
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9 y 10 Muestra la comparación entre los distintos tamaños de material muestras de material absorbente, así como su capacidad de absorción.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11 y 12 Muestran la muestra de agua después de ser retirado el material absorbente con el hidrocarburo.



Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Muestra A: Tamaño de partícula .297mm, en proporción 75% agua y 25 % petróleo (60 y 20 ml respectivamente), en la cual se observa un 70% de remoción de petróleo, al retirar las partículas de olote colocadas en la muestra de manera individual.

Muestra B: Tamaño de partícula .597mm, en proporción 75% agua y 25 % petróleo (60 y 20 ml respectivamente), en la cual se observa un 70% de remoción de petróleo, al retirar las partículas de olote colocadas en la muestra de manera individual.

Muestra C: Tamaño de partícula 1.19 mm, las cuales a diferencia de las primeras dos muestras únicamente se utilizó una tercera parte del olote utilizado anteriormente, en

proporción 75% agua y 25 % petróleo (60 y 20 ml respectivamente), en la cual se observa de manera cualitativa un incremento notable de remoción de petróleo logrando alcanzar un 90%, además de una separación del olote con aceite absorbido de la mezcla, retirando todo el material absorbente y aceite en una sola etapa.

CONCLUSIÓN

A partir de las pruebas realizadas, se puede inferir que el olote, como material cuya composición principal es a partir de celulosa, presenta características absorbentes en presencia de aceites hidrocarburos, mostrando un incremento en su eficiencia de acuerdo al tamaño de partícula utilizado para el proceso de absorción.

Con este resultado se justifica la continuación de pruebas de capacidad de absorción de hidrocarburos en olote (material celuloso), estudiando de forma más estructurada su eficiencia de acuerdo a tamaño de partícula, densidad de aceite a absorber, y concentración salina en agua, y así obtener un modelo predictivo de calidad de absorción en función de estos factores.

REFERENCIAS

Arroyo, M., Quesada, M., Quesada, R. Aplicación de sistemas de biorremediación de suelos y aguas contaminadas por hidrocarburos. Geocisa. Div. Protección Ambiental de Suelos.

-Fatima B, Flavio A, Oliveira C, Benedict O, William T. Bioremediation of soil contaminated by diesel oil. Brazilian Journal Microbiology.

-Karagöz S., Bhaskar T., Muto A., Sakata Y. Comparative studies of oil compositions produced from sawdust, rice husk, lignin and cellulose by hydrothermal treatment.

-Tiwari S., Gupta, V.K., Pandey, P.C., Singh, H., Mishra, P.K. Adsorption chemistry of oil-in-water emulsion from spent oil based cutting fluids using sawdust of *Mangifera indica*. J. Int. Environ

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceite residual automotriz 126, 127, 128, 130, 132

Administración pública municipal 37, 38, 42, 43, 46

Agua 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 26, 107, 108, 114, 116, 119, 122, 129, 130, 139, 141, 142, 148, 150, 153

Análisis de fase 24, 25, 27, 32, 33, 34

Análisis espectral 24, 25, 27, 29

Aprendizaje 9, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 109, 164, 166, 172

B

B-caroteno 110, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124

Bienestar humano 13

BIENESTAR HUMANO 8

C

Carotenoides 114, 115, 124

CAROTENOIDES 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

CÓDIGOS DE ÉTICA Y CONDUCTA 41, 45

Competencia digital 58

Control interno 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 166

Covid-19 74, 75, 85, 86, 87

Culturas 1, 6, 7, 9, 11, 12, 164

CURSOS CIENCIAS BÁSICA 99

D

Deshidratación 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125

E

E-learning 63, 74, 75, 79, 86, 87

Enfoque cuantitativo 49

F

Formación del ingeniero 97

Formación por competencias 99

M

Métodos 14, 25, 26, 32, 49, 68, 78, 106, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 124, 128, 167

México 1, 4, 5, 11, 37, 38, 47, 48, 58, 59, 65, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 86, 126, 127, 133, 134, 136, 138, 139, 143, 158

Microorganismos 8, 127, 131, 136

MINERALIZACIÓN 127, 128, 131, 132

Modelación matemática 88, 89, 90, 98

P

Planificación de cuencas 13

Plantas 2, 8, 127, 130

R

Rendimiento escolar 54, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 87

Residuo peligroso 126, 127, 128, 132

Resultado de aprendizaje 88, 90, 97

Rotating stall 24, 25, 34, 35, 36

S

Socioconstructivismo 88, 91, 94

Soluciones basadas en la naturaleza 13

Suelo 9, 14, 17, 18, 19, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Surge 24, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 76, 167

T

TIC 58, 60, 66, 71, 73, 86, 87, 100

Tuberculo mashua 110

V


Valor nutritivo 110

W





Web 2.0 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 71, 72, 73


Z

Zonificación territorial 13



Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
2

 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br




Entre


CIENCIA


e


INGENIERIA

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br