



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**  
Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

**CONACYT**

LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

**Title:** Análisis De La Socavación Eólica En Un Modelo Experimental

**Author:** Antonio HONORATO MORENO, Sergio ZAMORA CASTRO,  
Rolando SALGADO ESTRADA, Antonio MOLINA NAVARRO

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 12  
**Mail:** [Antonio.honorato.ing@gmail.com](mailto:Antonio.honorato.ing@gmail.com)  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Universidad Veracruzana

## Introducción

La socavación eólica es la remoción del suelo por acción del viento; los factores que influyen a éste fenómeno son el clima, suelo y vegetación.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



Universidad Veracruzana

## Formas comunes en la formación de dunas



Forma de media luna



Forma de estrella



Forma transversal



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

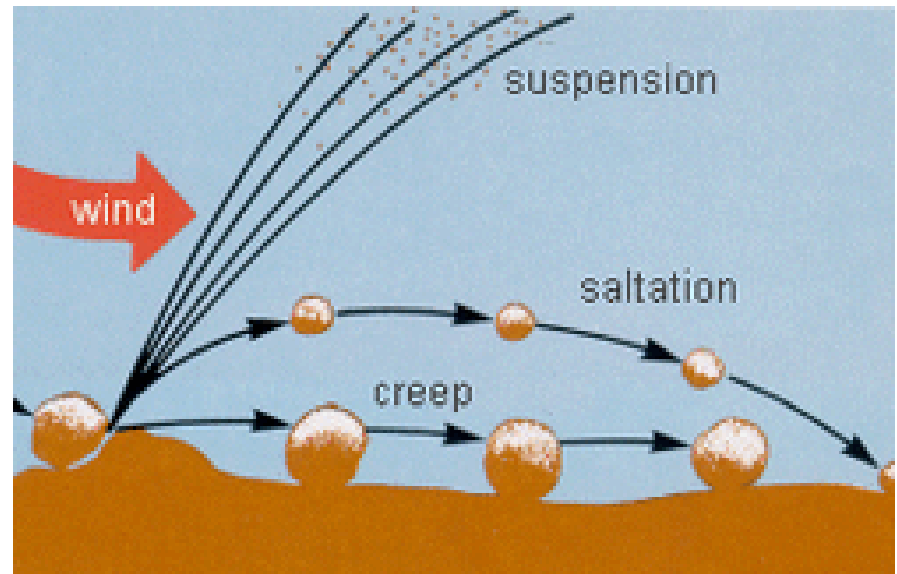
**2017**



Universidad Veracruzana

## Tipos de movimiento de partículas

- Saltación (55 al 72 %)
- Suspensión (3 a 38 %)
- Rodamiento (6 al 25 %)





Universidad Veracruzana

## Equipo experimental

Para la presente investigación, se realizó un modelo físico a escala, con las características apropiadas para representar el proceso que conlleva el fenómeno de socavación eólica en las bardas perimetrales de la zona norte de la administración portuaria integral de Veracruz (APIVER).



Túnel de viento utilizado para la prueba experimental





Universidad Veracruzana

## Escala Beaufort

N°	Velocidad	Denominación	Características visuales
0	< 2	Calma	Humo vertical
1	2 a 5 km/h	Ventolina	El humo se desvía. Se mueven las veletas
2	6 a 11 km/h	Brisa suave	Se siente en la cara. Banderas se levantan.
3	12 a 19 km/h	Brisa leve	Se mueven hojas de árboles. Banderas flamean.
4	20 a 28 km/h	Brisa moderada	Se levanta polvo. Las banderas se agitan.
5	29 a 38 km/h	Vientos refrescantes	Se agitan las ramas. Vuela la arena.
6	39 a 49 km/h	Vientos fuertes	Se mueven grandes ramas.
7	50 a 61 km/h	Vientos muy fuertes	Se agitan las copas de los árboles.
8	62 a 74 km/h	Temporal	Desgajamiento de árboles. Difícil caminar.
9	75 a 88 km/h	Temporal fuerte	Arrastra objetos. Imposible caminar.
10	89 a 102 km/h	Temporal muy fuerte	Daños y consecuencias variadas.
11	103 a 117 km/h	Tempestad	Daños y consecuencias variadas.
12	> 117 km/h	Huracán	Daños y consecuencias variadas.

Escala de Beaufort de la fuerza de los vientos.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



Universidad Veracruzana

## Resultados

Resultados de las propiedades físicas del suelo experimental

W%	LL %	LP %	IP	CL %	G %	A %	F %	S.U.C.S
4.3	8.4	5.3	3.1	0.5	0.0	92.3	7.7	SP-SM



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

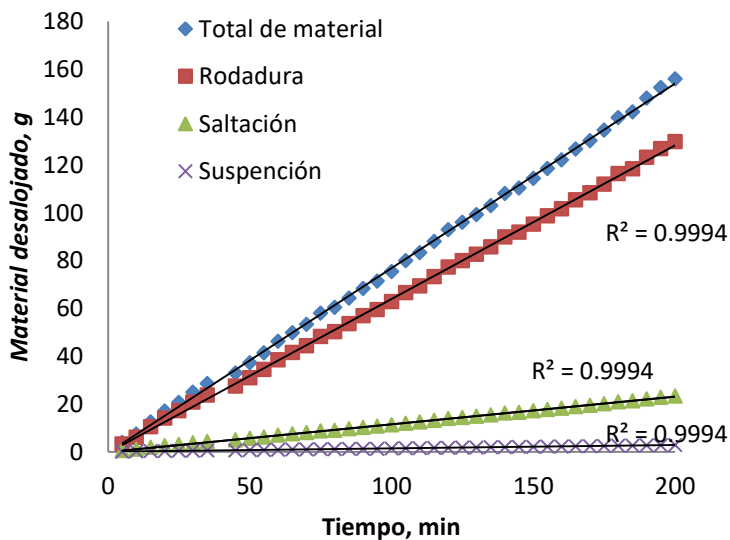


Universidad Veracruzana

## Resultados

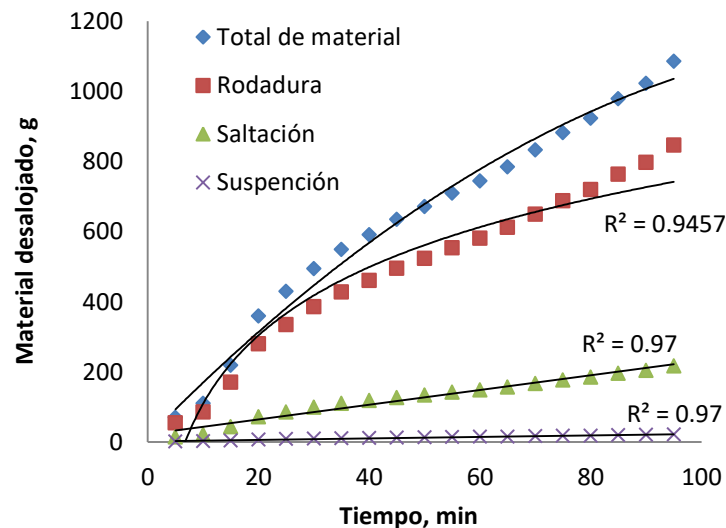
**Material desalojado en los tres movimientos de partículas, a una velocidad de 16 km/h**

Socavación eólica a 16 km/h



**Material desalojado en los tres movimientos de partículas a una velocidad de 34 km/h.**

Socavación eólica a 34 km/h



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

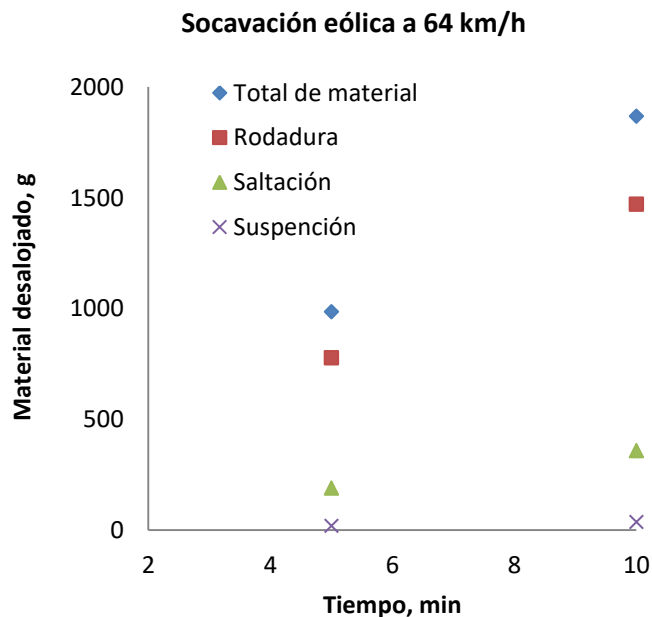




Universidad Veracruzana

## Resultados

Material desalojado en los tres movimientos de partículas, a una velocidad de 64 km/h



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



Universidad Veracruzana

## Conclusiones

- De acuerdo al modelo experimental se demuestra que, a través del fenómeno de socavación eólica, existe una pérdida gradual del material constituyente del suelo.
- A causa de estos problemas se producen varias consecuencias como la pérdida de suelo y de la fertilidad, cambio de la textura del suelo.
- Debido a las altas intensidades de los vientos generados que provocan erosión, éstos mismos pueden ser usados para la generación de energía eléctrica, por medio del aprovechamiento de la energía del viento.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



Universidad Veracruzana



**GRACIAS!...**



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## Referencias



### Universidad Veracruzana

- Quirantes, J. (1987). Erosión eólica. Valoración experimental. Papeles de Geografía Física, (12), 11-18
- Williams, G. (1964). Some aspects of the eolian saltation load. Sedimentation, (3), 257-287.
- Zachar, D. (1982). Soil erosion. Developments in soil science 10. Elsevier, 547.
- Tejeda del Cueto, M. E., Zúñiga, M. O., Arroyo, D., De la cruz, E. J., Medina, A. V., Rodriguez, E. F., Aldama, O. T., González, J. P., López, L. V., De la garza, A. G., Mier, A. C. (2012). Caso didáctico: modelado numérico-túnel de viento. Universidad Veracruzana, (1) 3-4.
- F. A. O. (1961). La erosión eólica y medidas para combatirla en suelos agrícolas. F.A.O. Núm. 6, núm. 71. Roma 1961, pp 96.
- Zobeck, T., Aimar, S. (1999). Wind erosion in loess soils of the Semiarid Argentinian Pampas. Soil Sci. (164), 133-138.
- Taylor, V. (1993). Efectos de la erosión eólica sobre algunas propiedades de suelos de la región semiárida pampeana central. Ciencia del suelo, (10), 46-53.
- Lal, R. (1991). Soil structure and sustentability. J. Sust. Agric, (1), 67-92.
- Tatarko, J. (1990). Stochastic wind simulation for erosion modeling. Trans, ASAE, (33), 1893-1899.
- Bilbro, J.D., Fryrear, D.W. (1994). Wind erosion losses as related to plant silhouette and soil cover. Agron J., (86), 550-553.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## Referencias



### Universidad Veracruzana

- Buschiazzo, D. E., Quiroga, A. R, Stahr, K. (1991). Patterns of organic matter accumulation in soils of the semiarid Argentinian pampas. *Z. Pflanzen Boden*, (154), 347-441.
- Fryrear, D. W., Krammes, C. A., Williamson, D. L., Zobeck, T. M. (1994). Computing the wind erodible fraction of soils. *J. Soil Water Conserv*, (49), 183-188.
- Hagen, L. J. (1984). Soilaggregate abrasion by impacting sand and soil particles. *Trans. ASAE*, (27), 805-808.
- Huszar, P. C., Piper, S. L. (1986). Estimating the offsite cost of wind erosion in New Mexico. *J. Soil Water Conserv*, (41), 414-416.
- Lyles, L. (1975). Possible effects of wind erosion on soil productivity. *J. Soil Water Conserv*, (30), 279-283.





**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)