

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR Y ENTREGAR AL CONSEJO CIENTÍFICO DE LA FACULTAD Y LA UNIVERSIDAD

• Título: “**Gestión prospectiva de riesgos de desastres en obras civiles y viales en la región oriental de Cuba**”

• Convocatoria a la que se presenta: Premio de la Academia de Ciencias de Cuba

• Autor principal: Dr. Ing. Guillermo Godínez Melgares

• Otros autores: Por orden alfabético

1.	Dr. Ing. Eduardo Álvarez Deulofeu
2.	Dr. Ing. Eduardo Beira Fontaine
3.	Dr. Ing. Francisco Calderín Mestre
4.	MsC. Ing. Tahimí Castaño Cardoza
5.	Ing. Patricia Estrada Rey
6.	MsC. Ing. Alejandro Fajardo Segarra
7.	Dra. Ing. Zenaida Paulette Frómeta Salas
8.	Dra. Ing. Liliana González Díaz
9.	MsC. Ing. Hilda González Fernández
10.	MsC. Ing. Mayra Mónica González Fernández
11.	Ing. Amalia Rodríguez Rosendo
12.	MsC. Ing. José María Ruíz Ruíz
13.	Ing. Nelson Saint Felix López
14.	Dra. Ing. Ingrid Vidaud Quintana

• Colaboradores científicos: Por orden alfabético

15.	Ing. Abel Alberty Colás.
16.	MsC. Ing. Darío Candebat Sánchez
17.	Ing. Raúl Alberto Castellanos Jardines
18.	MsC. Ing. Agustina Danger Cobas
19.	Ing. Yordanis Díaz
20.	MsC. Ing. Ismael Diéguez Cruz
21.	Ing. Hazel Ferrera Toujague
22.	MsC. Ing. Carmen Fong
23.	Ing. Líber Galbán Rodríguez
24.	MsC. Ing. Mayelin González Trujillo
25.	MsC. Ing. Magdeline Macías Martínez
26.	Ing. Mague Pérez Socarrás
27.	Dra. Arq. Coralina Vaz Suárez

- Resumen explicativo del contenido real de la investigación, su alcance, impactos: tipos y descripción y aporte

La provincia Santiago de Cuba constituye un escenario multi-riesgo en el cual las obras civiles y viales se ven afectadas por variadas amenazas naturales y antrópicas. Destaca el elevado peligro sísmico de la región, condicionado por su ubicación geográfica en la zona de contacto de las placas de Norteamérica y el Caribe, conocida como Sistema Bartlett–Caimán. La necesidad de una gestión prospectiva y holística del riesgo que afecta a este patrimonio para su preservación, así como la proyección de obras nuevas seguras constituye el problema científico de este resultado, el que centra su objetivo en determinar, caracterizar y actuar sobre los principales factores de vulnerabilidad de estas obras, en tanto es la forma de prevenir y/o mitigar los riesgos de desastres.

El resultado compendia más de 15 años dedicados a la investigación científica de un colectivo multidisciplinario con reconocido liderazgo en la zona oriental en el tema de la Ingeniería sísmica y la Gestión de riesgos de desastres. Responde a la línea de investigación **“Vulnerabilidad, proyección y rehabilitación de obras estructurales, viales y puentes en zonas sísmicas”**, del departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente. **Se expresa a través de numerosas publicaciones, tesis de doctorado y maestría, registros de propiedad intelectual, numerosos premios recibidos, acciones de pregrado y postgrado, colaboración internacional y la realización de la Conferencia Internacional de Peligrosidad, Riesgo Geológico e Ingeniería Sísmica y de Desastres.**

Las acciones realizadas se destacan por sus impactos: científico, económico, social y medioambiental y posibilitan la conservación de las obras civiles, viales y puentes de la provincia, constituyendo una importante contribución a la gestión del riesgo de desastres en la zona. Su introducción en la práctica social se ha logrado mediante la acción del Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAI), la Oficina del Conservador de la Ciudad (OCC) de Santiago de Cuba, las dependencias de Patrimonio, la Dirección Provincial de Planificación Física, la Empresa de Proyectos # 15, el Ministerio de la Construcción, Dirección Provincial de Vialidad, GEOCUBA, la Universidad de Oriente y otras entidades afines.

Entre los principales aportes se pueden citar:

- Se definieron los niveles de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones estudiadas, los cuales en su mayoría resultan elevados para los niveles de peligrosidad establecidos por el código sísmico cubano y se recomiendan las acciones de conservación precisas para cada caso en particular.
- Se elevó el nivel de conocimiento en el comportamiento estructural de edificios construidos con los sistemas IMS y GPS modificado en zonas de alta sismicidad, lo

que permite la elaboración de proyectos de rehabilitación científicamente argumentados.

- Se diseñaron procedimientos para rehabilitar inmuebles con valor patrimonial, así como para evaluar la viabilidad de los proyectos de conservación en zonas sísmicas.
- Se validó el empleo del sistema constructivo FORSA en las zonas de alta peligrosidad sísmica del país y se diseñó un prototipo de edificio sismorresistente.

Se demuestra la pertinencia de los resultados, los cuales se vinculan con las líneas de investigación “Vivienda y Medio Ambiente” y “Seguridad Vial”, ambas consideradas prioritarias en la política de desarrollo cubana. Pertenecen a las redes “Patrimonio, Vivienda y Vulnerabilidad” y "Desarrollo Local". El alcance de los resultados es territorial.

Impacto social: Estos resultados se enmarcan en programas de prevención y mitigación de la vulnerabilidad de las comunidades urbanas.

- Los sistemas constructivos validados para ser usados en zonas sísmicas y el uso de materiales alternativos, permiten ampliar el campo de la construcción de viviendas, favoreciendo en gran medida la solución de esta necesidad vital de la población.
- Se contribuye al mejoramiento de la cultura cognoscitiva del diseño sismorresistente de las edificaciones.

Impacto medio ambiental:

- La prevención y mitigación de los factores que incrementan la vulnerabilidad asociada a las obras estructurales, viales y puentes contribuye en gran medida a la disminución de riesgos de desastres con la consecuente reducción del impacto que en el medio ambiente causarían la ocurrencia de un evento natural extremo.

Impacto económico:

- La elevación de los niveles de seguridad de las obras ante los eventos extremos, ha de permitir minimizar las pérdidas económicas en caso de su ocurrencia.
- Se realizan acciones de conservación de obras estructurales, viales y puentes pertinentes, lo cual implica la optimización de los recursos utilizados.

Lista detallada de avales que posee: (20 en total)

- Aval de la EMPROY 15
- Aval de la OCC
- Aval de Geocuba Oriente Sur
- Aval del CENAIS
- Aval del CIDEM
- Aval de Vialidad

- Aval del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
- Aval de las FAR
- Aval del MICONS
- Aval del UNAICC
- Aval Plan Maestro Oficina del Conservador. Santiago de Cuba
- Aval Centro Provincial de Ingeniería de Tránsito
- Aval Empresa Municipal Mantenimiento Vial Santiago. Poder Popular
- Aval Dirección Provincial de la Vivienda de Santiago de Cuba
- Aval Unidad Provincial Inversionista de la Vivienda Santiago de Cuba
- Aval Universidad Politécnica de Cataluña
- Aval Centro de Investigaciones Metalúrgicas, CIME, La Habana
- Aval Empresa Productora de Prefabricado Granma
- Aval ACINOX Las Tunas

Total participantes	Doctores	Eventos científicos internacionales	Publicaciones			Doctorados defendidos	Maestrías defendidas	Patentes solicitadas	Patentes concedidas	Registros informáticos	Proyectos	Premios	
			BPI	WoS	Libros							Prov.	Nac.
27	9	24	12	1	3	2	7				7	12	2

Doctores:

1.	Dr. Ing. Guillermo Godínez Melgares
2.	Dr. Ing. Eduardo Álvarez Deulofeu
3.	Dr. Ing. Eduardo Beira Fontaine
4.	Dr. Ing. Francisco Calderín Mestre
5.	Dra. Ing. Zenaida Paulette Frómeta Salas
6.	Dra. Ing. Liliana González Díaz
7.	Dra. Ing. Ingrid Vidaud Quintana
8.	Dr. Ing. Eduardo Álvarez Deulofeu
9.	Dra. Arq. Coralina Vaz Suárez

Eventos Internacionales:

1. 2012. Convención UPADI. La Habana.
2. 2011. 5ta Conferencia Internacional de manejo Integrado de Zonas Costeras. CARICOSTA 2011. (1 trabajo).
3. 2011. VI Congreso Internacional de Ingeniería Civil.
4. 2011. Congreso Internacional de Jóvenes Profesionales del Sector de la Construcción, ISBN: 978-959-247-080-5, Santiago de Cuba (1 trabajo).
5. 2011. XV Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. V Taller Ingeniería y Arquitectura para la reducción de desastres (V TIARD). (1 trabajo).
6. 2011. VII Encuentro Internacional, Ciudad, Imagen y Memoria". (11 trabajos).
7. 2010. Simposio de Estructuras Prefabricadas y Pre esforzadas. Chiapas, México.

8. 2010. Congreso Internacional UNIVERSIDAD 2010. (1 trabajo)
9. 2010. 2th Internacional Symposium on cone penetration testing. California .USA.
10. 2010. IV Jornada Internacional de la Ingeniería Civil en Cuba.(4 trabajos)
11. 2010. I Taller Internacional de Gestión Cultural para el Rescate y la Conservación del Patrimonio de la Ciudad Histórica de Santiago de Cuba.
12. 2010. III Convención de Ingeniería Civil en Cuba.
13. 2010. VIII Conferencia Internacional Científico Técnica de la Construcción.
14. 2009. VI Encuentro Internacional, Ciudad, Imagen y Memoria”.
15. 2009. Congreso Internacional de Ingeniería Civil.
16. 2008. II Congreso Africano de Carreteras. Talatona, Luanda, Angola.
17. 2008 Convención de Arquitectura. Cuba 2008, II Taller DOCOMOMO Cuba.
18. 2008. VIII Simposio Internacional de Estructuras, Geotecnia y Materiales de Construcción.
19. 2008. III Conferencia Internacional de Peligrosidad, Riesgo geológico e Ingeniería Sísmica. (2 trabajos)
20. 2007. VII Congreso Ibero-Latinoamericano de Asfalto (CILA): Ciudad de la Habana.
21. 2007. VIII Encuentro iberoamericano de mujeres arquitectas, ingenieras y agrimensoras.
22. 2007. Evento Internacional TIARD.
23. 2007. Evento Internacional “INFOGEST”.
24. 2007. V Encuentro Internacional Ciudad, Imagen y Memoria.

Publicaciones:

GRUPO 1. CORRIENTE PRINCIPAL. WEB OF SCIENCE (WoS) Y SCOPUS.

1. 2011. Galbán, Líber; Vidaud, Ingrid N.; Chuy, T.J.; Ruiz, J. M.; Calderín F.; Álvarez, E R. Reflexions on multidisciplinary and geologie risk management in Cuba. Earth Sciences Research Journal. Volumen 15. No. 2 del 2011. ISSN: 1794-6190.

GRUPO 3 BASES DE DATOS ESPECIALIZADAS DE RECONOCIMIENTO LATINOAMERICANO (BDL) Y OTRAS EQUIVALENTES.

2. 2011. Trujillo,M; Beira,E.: Empleo de Sistemas de Información Geográfica en la determinación de la susceptibilidad a la humedad capilar en edificaciones del Centro Histórico de Santiago de Cuba. Localizado Revista Mapping, No 142, 2010, Págs. 38-45. España. Agosto 2010. Referenciada en bases de datos internacionales: LATINDEX, COMPLUDOC, DIALNET.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3254004>
3. 2009. **González Díaz, L. y Vidaud Quintana, I.** “Factores para evaluar la viabilidad de proyectos de conservación de edificaciones esenciales, no productivas, en zonas sísmicas”. Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, 13-1, pp. 25-39, ISSN: 1665-529X .Revista Arbitrada Indizada en PERIÓDICA y LATINDEX y afiliada a Red ALyC. Yucatán, México.

4. 2009. Zenaida Paulette Frómeta Salas; Francisco Delás Magdaleón. "Influencia del carbono en las propiedades del acero para refuerzo de hormigón". Revista Tecnología Química. Universidad de Oriente. Volumen XXIX, No 1, año 2009.

GRUPO 4. REVISTAS CIENTÍFICAS CUBANAS CERTIFICADAS POR EL CITMA Y OTRAS REVISTAS CIENTÍFICAS EXTRANJERAS ARBITRADAS Y ACREDITADAS A NIVEL NACIONAL EN SUS RESPECTIVOS PAÍSES.

5. 2011. Diéguez Cruz, Ismael, **Francisco Calderín Mestre y José María Ruiz**: "Diagnóstico Estructural de los Edificios IMS de 18 niveles del Centro Urbano Sierra Maestra" Revista electrónica Ciencia en su PC, elaborada por Megacen, No. 1, año 2011, ISSN 1027 2887, indexada LATINDEX, UNAM, EBSCO y Redalyc, Cuba.
6. 2011. Macías Martínez, Magdeline, **Francisco Calderín Mestre y José María Ruiz**: "Diagnóstico Estructural del Edificio Club San Carlos", Revista electrónica Ciencia en su PC, elaborada por Megacen, No. 1, año 2011, ISSN 1027 2887, indexada LATINDEX, UNAM, EBSCO y Redalyc, Cuba.
7. 2011. **Ruiz Ruiz, José María y Guillermo Godínez Melgares**: "Influencia de las aceleraciones sísmicas verticales en superestructuras de puentes de carreteras de luces medianas de hormigón armado" Revista Ingeniería Civil. No 162/2011. Centro de Estudios de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Madrid. España. ISSN 0213-8468. Frómeta, Z.; Villalonga, J. (2009): Exigencias al acero de refuerzo cubano ante la demanda sísmica. Revista Ingeniería Civil. No 154. Centro de Estudios de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Madrid. España,
8. 2009. Vaz, Coralina. "Incidencia del medio ambiente en las fachadas de las viviendas coloniales santiagueras", edición electrónica de la Revista Arquitectura Urbanismo, Vol. XXX No. 1, página 10-17, 2009.
9. 2008. Ferrera, H. C, Candebat, D., Morejón, G., Márquez, P. I., Arango, E. D., Zapata, J. A. y Chuy, T. J. 0: Evaluación de la vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos naturales de las carreteras de interés nacional de la provincia Santiago de Cuba. No. 4 (2008), Ciencia en su PC. ISSN 1027-2887, LATINDEX UNAM f 4322, Revista Científica C 0536307.
10. 2008. **González Díaz, L. y Vidaud Quintana**, "Evaluación de proyectos de rehabilitación de edificaciones sociales en zonas sísmicas" Revista Ciencia y Tecnología. No 17. ISSN 1677-9649. Págs.47-58. Universidad Salesiana de Sao Paulo, Brasil.
11. 2007. **Artículo**: González Díaz, L. y Vidaud Quintana, "Sistemas de análisis para evaluar la viabilidad de proyectos de rehabilitación de edificaciones sociales en zonas sísmicas". Revista "Ingeniería Civil" del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). España ISSN: 0213-8468. Nº 148 del 2007.
12. 2007. Frómeta, Z.; Álvarez, E. y Castaño (2007): Evaluación del desempeño sísmico de un edificio rigidizado mediante pórticos dúctiles de hormigón armado Revista Ingeniería Civil. No 147. Centro de Estudios de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Madrid. España. ISSN 0213-8468.

Libros:

1. 2010. González, F.H. Suárez, A: La Hidráulica para Ingenieros Civiles” (texto básico en plan de estudio D, Ingeniería Civil) Editorial: Félix Varela. Habana.
2. 2010. Colectivo autores (2010): TABLOIDE. ¿Qué hacer en caso de un sismo? Diseñado, escrito y preparado para ser traducido al creole y ser enviado a Haití. En colaboración con el periódico Juventud Rebelde.
3. 2010. Colectivo autores (2010): TABLOIDE. ¿Qué hacer en caso de un sismo? Instrucciones a la población. Diseñado, escrito y preparado para la provincia de Santiago de Cuba. En colaboración con el periódico Sierra Maestra.

Tesis de doctorado defendidas:

1. **“Caracterización y evaluación de los aceros de refuerzo producidos por ACINOX Las Tunas para su empleo en zona sísmica”**. Autora: DrC. Ing. Zenaida Paulette Frómeta Salas. Tutores: Dr. Francisco Medina, Dr. Eduardo Álvarez.
2. **“Procedimiento para evaluar la viabilidad de proyectos de conservación de edificaciones sociales, no lucrativas en zonas sísmicas”** Autora: Ing. Liliana González Díaz tutora: DraC. Ingrid Vidaud Quintana y Dra. Maria Luisa Rivada.

Tesis de maestría defendidas:

1. **2011. Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Estructural de Edificios IMS del Centro Urbano Sierra Maestra de Santiago de Cuba**”. Ing. Ismael Diéguez (EMPROY 15), tutores: DrC. Francisco Calderín e Ing. José M. Ruiz.
2. 2011. **“Evaluación de la seguridad sísmica de edificaciones para viviendas con sistema constructivo GPS modificado en Santiago de Cuba”**. Ing. Carmen Fong. (EMPROY 15), tutores: DrC. Francisco Calderín e Ing. José M. Ruiz.
3. 2011. **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de tres de las obras sociales de Carlos Segrera en el ámbito del CU de Santiago de Cuba”** Ing. Magdeline Macías (OCC), tutores: DrC. Francisco Calderín e Ing. José M. Ruiz.
4. 2011. **“Vulnerabilidad Sísmica de edificios eclécticos en el CHU santiaguero”** Ing. Agustina Danger (OCC). Tutora: MSc. Mayra M. González
5. 2009. **Propuesta de modelo para la evaluación de puentes metálicos**. Autor Ing. Raúl Alberto Castellanos Jardines. Tutor. Dr. Guillermo Godínez Melgares.
6. 2009. **Influencia de las aceleraciones sísmicas verticales en puentes de carreteras de vigas hiperestáticas continuas de hormigón armado**. Autor: Ing. José María Ruiz Ruiz. Tutor. Dr. Guillermo Godínez Melgares.
7. 2009. **Software para la evaluación del estado técnico constructivo de los puentes para crear base de datos con la norma de inspección y evaluación NC. 335:2004**. Autor: Ing. Abel Alberty Colás. Tutor. Dr. Guillermo Godínez Melgares.

Proyectos:

1. 2011. Proyecto de investigación **Evaluación de la vulnerabilidad Sísmica Estructural de los puentes de la red vial de interés nacional de la provincia Santiago de Cuba**, que desarrolla el CENAIS.
2. 2011. Proyecto **Vulnerabilidad y Riesgos (PVR)** que dirige el CITMA y el gobierno de la provincia Santiago. (DrC. Francisco Calderín Mestre).
3. 2011. Proyecto Universitario **“Riesgo y Vulnerabilidad ante desastres naturales de las edificaciones y carreteras en la provincia de Santiago de Cuba”**. (Coordinador DrC. Guillermo Godínez, participan 12 investigadores).
4. 2011. Proyecto Internacional “Fortalecimiento de Capacidades para la Gestión de Riesgos de Desastres en Centroamérica” PFCGR. CA entre CENAIS Y UO. (Dra. Ing. Ingrid Vidaud Quintana).
5. 2009. Proyecto de investigación del MICONS **“Diseño y economía en hormigones de media y alta prestaciones en estructuras antisísmicas”** (CTDMC), que pertenece al Programa Ramal 02 de Investigaciones de la Construcción: “Desarrollo e introducción de tecnologías de avanzada en el campo de los hormigones y los morteros”.
6. 2008-2010. Proyecto internacional “Reforzamiento de las capacidades del Caribe en materia de riesgos mayores”
7. 2004-2008. Proyecto territorial del CITMA. “Vulnerabilidad, proyecto y rehabilitación de edificaciones en zona sísmica”.

Premios:

Provinciales:

1. 2012. MSc. Alejandro Fajardo. Premio del Grupo 8 del XIX Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba. Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en la calle Aguilera en el Centro Histórico de la Ciudad de Santiago de Cuba.
2. 2012. DraC. Ingrid Vidaud, obtuvo premio del Grupo 8 del XIX Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba. Procedimiento para la Rehabilitación de Edificaciones con valor patrimonial en zonas sísmicas.
3. 2012. DraC. Zenaida Frómeta, obtuvo premio del Grupo 8 del XIX Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba. Caracterización de los morteros de cal en edificaciones de la etapa colonial del centro histórico de Santiago de Cuba
4. 2011. Premio provincial de la ACC (DraC. Liliana González y Dra. Ingrid Vidaud) titulado “Procedimiento para evaluar la viabilidad de proyectos de conservación de edificaciones sociales, no lucrativas en zonas sísmicas”
5. 2011. Ing. Patricia Estrada Rey. Premio del Grupo 8 del XVIII Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba. 2011 con el trabajo “La gestión de la conservación una alternativa para la carretera Caney”.
6. 2010 Dra. Ing. Zenaida Frómeta Salas, obtuvo premio del Grupo 8 del XVII Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba.

7. 2010. Sello Forjadores del Futuro. DrC. Ingrid Vidaud Quintana.
8. 2010. Sello Forjadores del Futuro. MSc. Taimí Castaño Cardosa.
9. 2010. Sello Forjadores del Futuro. Ing. Nelson Saint Félix López.
10. 2009. Dra. Ing. Liliana González Díaz y Dra. Ing. Ingrid Vidaud, premio del Grupo 8 de XVI Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba.
11. 2009. MSc. Ing. Aurora Duharte González. , obtuvo premio del Grupo 8 de XVI Fórum Provincial de Ciencia y Técnica. Santiago de Cuba. El inventario de los parámetros fijos en la conservación de carreteras.
12. 2007. DrC. Guillermo Godínez Melgares, el Dr.C. Ing. Eduardo Álvarez Deulofeu, el Dr. C. Ing. Francisco Calderín Mestre, el MSc Ing. José María Ruiz Ruiz y el Ing. Nelson Saint Félix López recibieron el Premio Provincial del CITMA. Categoría Innovación Tecnológica por el trabajo “Estudio de vulnerabilidad y proyecto de rehabilitación sísmica estructural del IPU Rafael María Mendive”.

Premios nacionales:

1. 2011. Premio Nacional de la ACC. (DraC. Zenaida Frómeta). Exigencias al acero cubano para su adecuado uso en zona sísmicas. Autor principal DraC. Ing. Zenaida Frómeta Salas. Otros Autores: DrC. Álvarez, E (UO), DrC. Medina F. (CUJAE), DrC. Arq. Gayoso R. (CUJAE), MSc. Villalonga J.A. (CIME), Ing. Delás F. (ACINOX).
2. 2007. Premio Nacional de Calidad al Proyecto y ejecución de la rehabilitación del IPU Rafael María de Mendive. (MsC. Ruíz, José María; Ing. Saint Felix, Nelson; DrC. Calderín, Francisco; DrC. Godinez, Guillermo).