

INFLUENCIA DE LA SISMICIDAD EN SANTIAGO DE CUBA, GEODINÁMICA Y MEDIO AMBIENTE EN LAS DECISIONES DE ORDENAMIENTO URBANO

(Influence of the seismicity in Santiago de Cuba, geodynamics and the environment in the decisions of urban classification)

José A. Zapata Balanqué, Jorge R. Del Pino Boytel, Rosabal Domínguez, Sandra Yanetsy

Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas, Santiago de Cuba (Cuba),
zapata@sssn.ciges.inf.cu

(Recibido Agosto 17 de 2007 y aceptado febrero 15 de 2008)

<p>Resumen: La ciudad de Santiago de Cuba y su entorno, conformado por la cuenca que rodea a ésta y su bahía ha estado condicionada por elementos geomorfológicos, geodinámicos y sismológicos que junto al antropismo producto del desarrollo urbano e industrial de la ciudad desde el siglo XVI, trae consigo la degradación del medio ambiente.</p> <p>Se exponen los resultados del mapa de riesgo sísmico y del monitoreo de variables geodinámicas, hidrológicas y sismológicas que se realizan en zonas circunvecinas de la ciudad de Santiago de Cuba, para el esclarecimiento de los niveles de interconexión de la sismicidad moderada en la zona, los fenómenos geodinámicos existentes y su influencia sobre el entorno urbano.</p> <p>Se presentan problemas que aparecen en el proceso inversionista, por el incumplimiento del ciclo de acciones de investigación en los diferentes estadios del mismo por parte de los inversionistas, para lograr una ciudad sustentable.</p>	<p>Abstract: The city of Santiago de Cuba and his (her,your) environment shaped by the basin that surrounds this one and his(her,your) bay has been determined by elements geomorfológicos, geodynamic and seismological that together with the antropismo product of the urban and industrial development of the city from the 16th century brings I obtain the degradation of the environment.</p> <p>There are exposed the results of the map of seismic risk and of the monitoring of geodynamic, hydrological and seismological variables that are realized in zones about the city of Santiago de Cuba for the clarification of the levels of interconnection of the seismicity moderated in the zone and the geodynamic existing phenomena and her influence on the urban environment.</p> <p>They present problems that appear in the investment process, for the breach of the cycle of actions of research in the different stadiums of the same one on the part of the investors, to achieve a city sustentable.</p>
<p>Palabras clave: Variables directas, Sismicidad, Variables geodinámicas, hidrológicas y sismológicas</p>	<p>Key words: Direct Variables, Seismicity, Geodynamic, Hydrological and Seismological Variables.</p>

1. INTRODUCCIÓN

Santiago de Cuba, ciudad con medio millón de habitantes y segunda en importancia social e industrial del país, está ubicada en un área propensa a la ocurrencia de un terremoto de gran intensidad, necesita de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que analice los fenómenos inducidos producto de los cambios de la actividad antrópica sobre el entorno, por la acción catalizadora de la actividad sísmica y geodinámica, lo cual permitirá disminuir con una estrategia adecuada las posibles pérdidas materiales, humanas y los recursos de la zona costera que pudieran afectarse. Debe resaltarse que 22 de los 28 terremotos fuertes cubanos, ocurrieron en la región suroriental y de ellos 20 han afectado la ciudad de Santiago de Cuba.

Es de suma importancia que se realice la prevención de los daños ocasionados por riesgos naturales y la conservación de

los recursos de la zona costera (Clark, 1992), sobre todo si se quieren minimizar las pérdidas de vidas humanas, los daños económicos y el menoscabo de los recursos y usos de la zona costera.

Desde 1995 a la fecha se han realizado en la ciudad un sinnúmero de investigaciones orientadas al aumento del conocimiento de las multiamenazas, elementos vulnerables con potencialidad de riesgo que posibilitan adecuar los planes de contingencia y de enfrentamiento en caso de terremotos severos como los ocurridos anteriormente en la ciudad.

Los estudios de escenarios para la disminución de los impactos negativos y el manejo de riesgos deben realizarse en ciudades, obras y zonas de interés en las etapas de evaluación de multiamenazas, prefactibilidad, planeamiento, factibilidad, proyecto, cambio de uso, remodelaciones, vulnerabilidad y riesgo, estudios pre-desastre y post-desastre, así como para la

reconstrucción. Es importante resaltar que en ocasiones se obvia su realización o no se tienen en cuenta sus resultados durante las etapas de microlocalización, licencia ambiental, estudios de impacto ambiental, planificación del desarrollo sostenible, manejo integrado y manejo de desastres múltiples.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la ejecución de estas actividades se parte de la caracterización histórica del fenómeno estudiado, de las tendencias actuales y niveles de afectación, de la caracterización de los impactos negativos y el análisis de la incidencia de otros fenómenos concurrentes. En estos trabajos, las herramientas actuales más empleadas son: el método del árbol lógico, el empleo de sistemas de información geográficas, las matrices de análisis múltiples, el monitoreo y la modelación del fenómeno, las evaluaciones de impacto y la presentación de estrategias de manejo y/o rehabilitación.

En los trabajos de microzonación sísmica (Zapata, 1995), riesgo sísmico (García, et al., 2001) y línea base ambiental (Zapata, Sagué, et al., 2005) realizados para la ciudad de Santiago de Cuba se obtuvieron los resultados que se muestran en las figuras 1, 2 y 3, los cuales posibilitaron la confección del modelo de interacción cuenca-ciudad-bahía (ver figura 4) para las evaluaciones de impacto en la ciudad ante fenómenos extremos (Zapata et al., 2007), las cuales incidirán en las propuestas de ajuste del Ordenamiento Urbano.

En apoyo a muchas investigaciones se han aplicado modernos métodos geofísicos y geodésicos a estudios geodinámicos, a nivel de Cuba han sido utilizados en:

- Monitoreo continuo de la estación de Referencia GPS «scub», inscrita como estación de referencia de transmisión horaria de la red IGS, esto significa que está trabajando de acuerdo con los estándares mundiales para este tipo de trabajo. Esta estación es el punto de referencia para los trabajos geodésicos de alta precisión que se realizan en la Cuenca de Santiago de Cuba, tales como las mediciones en perfiles con GPS y el monitoreo del Microbloque de la Bahía, y para otras determinaciones de coordenadas dentro del Proyecto.

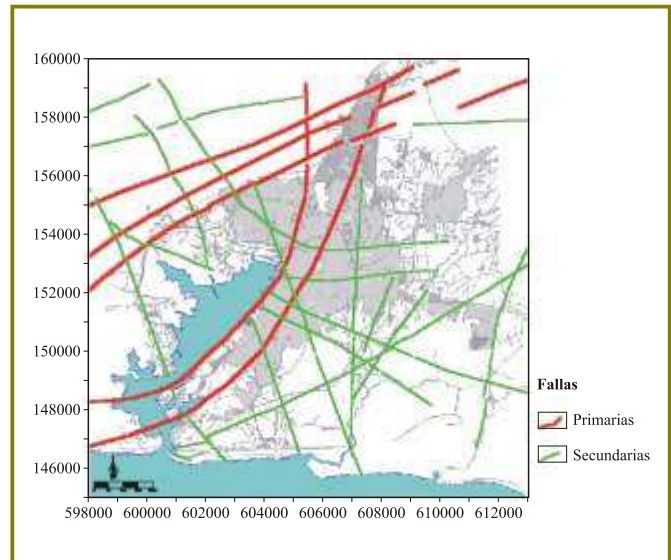


Figura 2. Estructuras tectónicas en el entorno urbano (García et al, 2001).

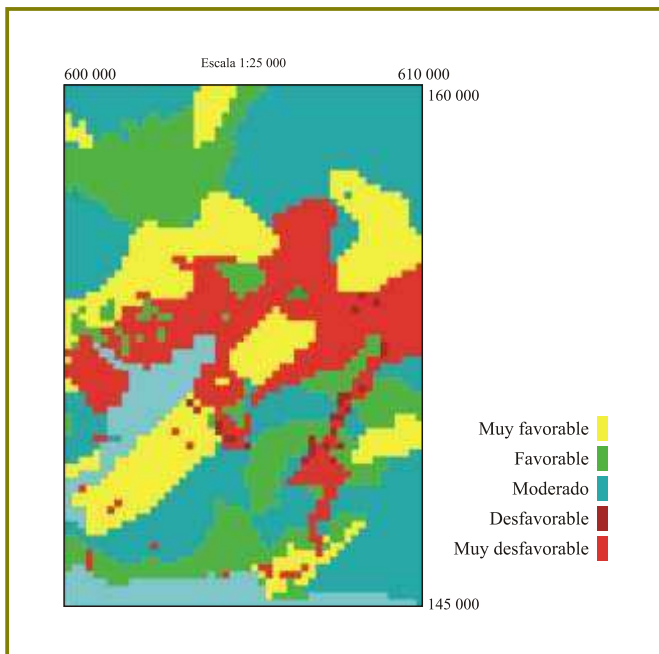


Figura 1. Mapa de Microzonación Sísmica de la ciudad Santiago de Cuba y sus alrededores con zonas de mejor respuesta de sitio (Zapata, 1995).

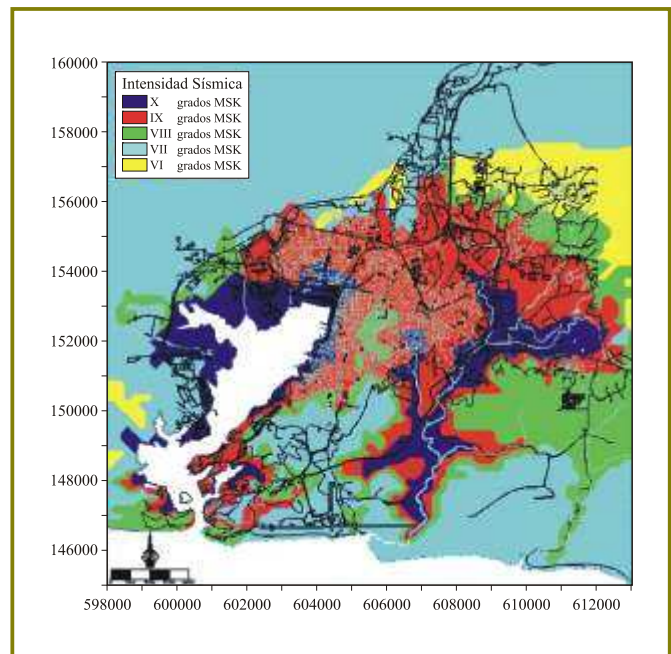


Figura 3. Variación de la intensidad sísmica en la ciudad de Santiago de Cuba para un terremoto de VIII grados de intensidad (García et al, 2001).

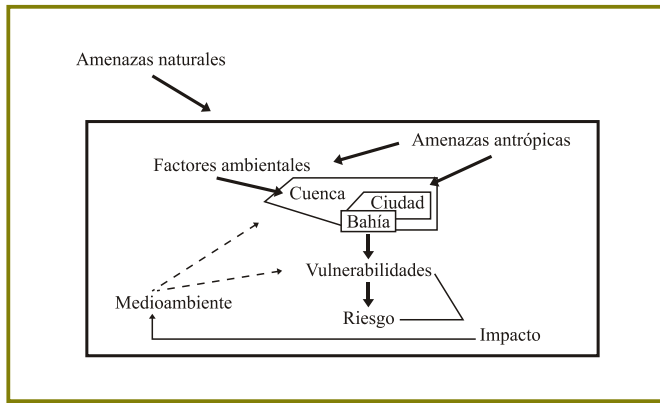


Figura 4. Interacción de fenómenos y procesos que aparecen en escenarios complejos y de amenazas múltiples, por ejemplo el medio Cuenca - Ciudad - Bahía en Santiago de Cuba (Zapata, 2005a).

- La estación gravimétrica, basada en un gravímetro Lacoste-Romberg, está considerada como uno de los modelos de alta calidad mundial para este tipo de tecnología. Esta estación estuvo trabajando por varios años antes de venir a Cuba en el Observatorio Geodinámico de Sudáfrica (SAGO) en Sutherland, República sudafricana donde fue utilizado como estación de referencia para la puesta a punto del gravímetro superconductor de operación permanente situado en SAGO.

- La estación mareográfica Hydrotide, es el modelo que está siendo usado en un proyecto piloto del IGS, referente a la creación de una red global de mareógrafos digitales en nuevos lugares, especialmente seleccionados para el monitoreo a largo plazo de la subida del nivel del mar. Estas mediciones se complementan con determinaciones GPS repetidas en el punto de operación. Se está considerando la posibilidad que una vez terminada la operación de la estación gravimétrica quede operando permanentemente incorporado a este proyecto.

- Ciclos de mediciones de alta precisión en perfiles y cuerdas geodésicas en el área seleccionada para la determinación de movimientos horizontales correspondientes al microbloque de la Bahía de Santiago de Cuba, utilizando software de avanzada para alcanzar resultados. La localización y nomenclatura de los puntos utilizados se presentan en la tabla 1 y los resultados de los tres ciclos en la tabla 2.

- Mediciones de microsismos de corto período en perfiles transversales a las estructuras tectónicas principales para la determinación de los factores de amplificación de los suelos y la influencia de las estructuras tectónicas sobre estos factores en el suelo (Zapata, 1995).

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos (ver tabla 3) de la medición de los movimientos locales de la corteza en el punto situado en el punto SAT desde el 2001 al 2003 por mediciones geodésicas de precisión corroboran el movimiento de la placa Norteamérica.

Tabla 1. Coordenadas preliminares de los puntos geodésicos en cada microbloque tectónico en el sistema.

No.	Punto	Latitud N	Longitud W	Altura (m)
1	SAT	20 00 43.426671	75 45 44.337821	elipsoidal
2	ESPEJO	20 01 20.171766	75 58 21.111484	20.8920
3	TERE	19 59 46.994351	75 53 13.932681	783.5580
4	FUCIK	20 01 54.514783	75 51 23.564711	50.7620
5	CHAGO	20 03 16.926276	75 48 58.473930	-1.1470
6	SANTIAGO	20 04 36.391048	75 44 59.001492	96.7000
7	MELGA	20 03 21.522337	75 55 6.334878	558.1660
8	PGS-025	20 06 12.063324	75 47 55.381117	341.7450
9	PGS-011	20 04 15.794937	75 48 15.955997	292.8390
10	PGS-004	20 02 55.024598	75 48 43.816798	42.8720

Tabla 2. Deformaciones obtenidas en tres ciclos entre los microbloques medidos en el 2003. Referencia: WGS-84. Latitud-Longitud en grados, min y seg.

No.	Cuerda	Marzo-03 1	Julio-03 2	Oct-03 3	Vectores 1-2 (mm)	Vectores 1-3 (mm)
1	SAT-TERE	13183.587	13183.564	13183.552	-23	-35
2	SAT-FUCIK	10098.957	10098.945	10098.956	-12	-1
3	SAT-ESPEJO	22039.509	22039.572	22039.554	+63	+46
4	SAT-CHAGO	7356.729	7356.725	7356.713	-4	-16
5	SAT-STGO	7304.216	7304.228	7304.232	+12	+16
6	CHAGO-FUCIK	4920.430	4920.429	4920.436	-1	+6
7	CHAGO-STGO	7389.623	7389.668	7389.645	+45	+22
8	ESPEJO-FUCIK	12207.285	12207.300	12207.304	+15	+19
9	ESPEJO-TERE	9406.441	9406.432	9406.439	-9	-2
10	ESPEJO-MELGA	6794.736	—————	6794.741	———	+5

Tabla 3. Valores estimados de las velocidades entre 2001 y 2003 en mm/año.

Componente	2001	2002	2003
Este - Oeste	-8.73	-8.59	
Norte - Sur	+0.6	-3.6	
Vertical	+7/-7	+10/-4	

Para los tres ciclos de mediciones GPS alrededor de la Bahía de Santiago de Cuba, se interpretaron los distintos modelos y se estableció que para el rango de cuerdas de 6 a 10 km se alcanzaron errores entre 5 y 10 mm por convergencia interna. Los resultados obtenidos se describen como:

1. En la dinámica del microbloque tectónico de la Bahía de Santiago de Cuba, se encontraron tres grupos de vectores de movimientos horizontales:

- Vectores nulos entre 0.1 y 0.6 cm en el mismo microbloque tectónico de la Bahía de Santiago de Cuba.
- Vectores entre 0.2 y 1.9 cm entre el SE de la Sierra Maestra Oriental y la parte Central y Sur Oeste del microbloque tectónico de la Bahía de Santiago de Cuba.
- Vectores entre 2.3 y 6.3 cm entre el SW del Macizo Montañoso de la Gran Piedra y el SE de la Sierra Maestra Oriental y SW de la Bahía, así como entre NW del Macizo Montañoso de la Gran Piedra y el NE de la Bahía.

2. Los vectores del primer y segundo grupo, no son significativos para la búsqueda de precursores sísmicos, puesto que estos vectores se encuentran en el rango de los errores de las mediciones. Los vectores del tercer grupo sí requieren de su constante observación, ya que superan los 2 cm, magnitud de los movimientos de la cual se tiene referencia en el área dentro de un marco de referencia global.

Se observa de forma general la misma tendencia de los movimientos horizontales del microbloque tectónico de la Bahía de Santiago de Cuba, referida por García (1998). Sintetizando, una rotación del microbloque “Bahía”, en contra de las manecillas del reloj, a razón de 3.5 cm, contrayéndose con respecto a la parte Sur Oeste del macizo de La Gran Piedra, empujado levemente a razón de 0.2 cm por el Suroeste de la Sierra Maestra Oriental (la cual puede estar rotando en contra de las manecillas del reloj) y se dilata 2.2 cm el microbloque de la Bahía con respecto a la parte Noreste del mismo macizo de la Gran Piedra.

Las mediciones de microsismos mostraron la misma variación para los períodos como los observados por Zapata (2002), y corresponden a la respuesta de los diferentes paquetes litológicos del área (ver tabla 4). Sin embargo en estos puntos se deben seguir realizando ciclos de medición de microsismos con el propósito de corroborar su comportamiento.

En el entorno de la ciudad de Santiago de Cuba, la zona costera ha sido empleada desde épocas remotas, para diversos usos y propósitos sin tener un conocimiento adecuado del peligro y los riesgos que representan los desastres naturales y la irreversibilidad potencial de las afectaciones y pérdidas. Consecuentemente se hace indispensable la evaluación de los potenciales impactos ambientales, tanto en zonas costeras como urbanas. Desde este punto de vista conviene hacer un estricto seguimiento a las acciones y planes de ordenamiento que los planificadores, decisores e inversionistas deben cumplir en el entorno urbano e industrial.

Entre las acciones propuestas para las fases (planeamiento, prefactibilidad y factibilidad entre otras) del ordenamiento urbano, se tienen:

Tabla 4. Valores de períodos por formaciones geológicas.

Formaciones	T mín.	T máx.	No. Puntos
Cobre (roca)	0.70	0.76	12
Cobre (semirroca)	0.50	0.67	26
La Cruz (caliza)	0.84	1.00	25
Tejar (marga)	0.48	0.65	31
Tejar (conglomerados)	0.51	1.02	1
Cuaternario	0.49	0.62	33
Camaroncito	0.62	0.82	5
Santiago (terrágenas)	0.49	0.56	22

Planeamiento (escala hasta 1:25000): decisión de la ubicación de un sitio con características determinadas en un entorno previamente conocido, para un tiempo de vida útil dado. Encuestas para conocimiento de fenómenos pasados y sus niveles de afectaciones. Periodicidad y régimen de aparición de los fenómenos. Condiciones del relieve. Ingeniería geológica. Tectónica. Niveles de exposición y de uso. Potencialidad como fuente de contaminación y evaluación de la interacción ambiental con el entorno.

Prefactibilidad (escala de detalle 1:5000 a 1:1000): decisión de ubicación del sitio de posible construcción, permite la selección de la mejor entre varias propuestas. Encuestas para conocimiento de fenómenos pasados y sus niveles de afectaciones. Periodicidad y régimen de aparición de los fenómenos. Sismotectónica. Geología, geomorfología, tectónica y hidrología.

Entorno social: estudio de la potencialidad e impacto ambiental futuro.

Factibilidad (escala de detalle 1:5000 a 1:1000): evaluación de la ubicación en un sitio y definir vida útil. Efectos sentidos en el sitio. Fenómenos extremos a esperar. Cálculo de parámetros para proyecto. Evaluación del entorno. Ingeniería geológica, tectónica activa y fracturación. Respuesta dinámica del suelo. Niveles de peligro como fuente de contaminación de los elementos secundarios. Determinación del tiempo de explotación y de aparición de los impactos ambientales y cálculo del valor aproximado de las medidas correctivas.

Proyecto (escala de detalle 1:5000 a 1:1000): magnitud del terremoto máximo a esperar y definición de la zona sismoactiva más peligrosa. Parámetros de la sismicidad de fondo y magnitud del terremoto de proyecto. Espectros de respuesta y elástico para el terremoto de proyecto. Registro de terremotos reales para validar los parámetros del terremoto de proyecto. Fenómenos físico geológicos inducidos y parámetros dinámicos del suelo. Criterios sismorresistentes para el diseño constructivo y proyección de las medidas correctivas.

Cambio de usolremodelaciones (escala de detalle 1:5000 a 1:1000): Revisión detallada de las estructuras. Definición de la zona sismoactiva más peligrosa. Parámetros de la sismicidad de fondo y magnitud del terremoto de proyecto y modelación del mismo. Respuesta dinámica de la estructura, presentación de los parámetros. Ensayos no destructivos y definición de los niveles de vulnerabilidad. Parámetros dinámicos del suelo y estructuras. Definición de los niveles de riesgo y propuestas de mitigación y criterios sismorresistentes para el cambio de uso de la estructura.

Vulnerabilidad, riesgo y cálculo de pérdidas: revisión detallada de las estructuras. Evaluación detallada del uso de la instalación. Parámetros de la respuesta dinámica de la estructura. Definición de los niveles para los diferentes tipos de vulnerabilidad. Población afectada y pérdidas materiales potenciales. Ingeniería geológica y estudio de la ubicación espacial del sitio en la tectónica activa. Potencialidad de riesgo y afectación al entorno. Definición de los niveles de riesgo y propuestas de mitigación o cancelación de la actividad y presentación de las medidas de mitigación.

Criterios a seguir para el manejo: presentación de las medidas de manejo. Análisis de los impactos y medidas de mitigación. Definición de los niveles de impacto para los diferentes tipos de vulnerabilidad. Evaluación detallada del uso de instalaciones y pérdidas potenciales. Medidas para la preparación de la población y los decisores. Estudio de la ubicación espacial del sitio en la tectónica activa. Determinación de la capacidad soportante de las estructuras. Propuesta de reparación y uso de estructuras. Definición de los niveles de riesgo y propuestas de mitigación o cancelación de actividades. Propuesta de planes y búsqueda de financiación para su aplicación.

Es extremadamente importante cumplir los criterios antes expuestos en especial en la ciudad de Santiago de Cuba, producto de la complejidad del entorno en el cual está asentada la ciudad, así como por la problemática actual del estado técnico del fondo habitacional y el aumento del número de habitantes de la misma. Nótese en la figura 4, que el asentamiento de la ciudad en un porcentaje superior al 70% se encuentra en zonas donde los incrementos de intensidad son de 1 a 2 grados, en la misma zona se encuentra el desarrollo industrial.

4. CONCLUSIONES

Se especificaron los valores del movimiento de la placa de Norteamérica por mediciones geodésicas de precisión.

Se calcularon los valores del movimiento de las cuerdas que conforman los bloques alrededor de la bahía de Santiago de Cuba, mostrando la actividad actual de esa zona.

Se estipularon los valores de períodos obtenidos por la influencia de las estructuras tectónicas en las formaciones geológicas de la ciudad.

Se determinó la efectividad del método de los microsismos para la determinación de estructuras tectónicas.

Se definieron los criterios a tener en cuenta en cada una de las etapas dentro del Ordenamiento Urbano y el proceso inversionista.

5. RECOMENDACIONES

Dar continuidad a las mediciones de precisión con técnicas GPS y correlacionar la velocidad de movimiento de la placa con la actividad sísmica de la zona.

Realizar ciclos de medición con GPS en el polígono alrededor de la bahía de Santiago de Cuba y compararlos antes y después de terremotos perceptibles y de magnitud superior a 4 Richter cercanos a la ciudad de Santiago de Cuba.

Comparar los valores de períodos presentados con mediciones de microsismos en zonas donde no existan estructuras tectónicas.

Generalizar los criterios presentados para que se tengan en cuenta por los inversionistas durante los nuevos proyectos constructivos.

6. REFERENCIAS

- Arango, E. (1996): "Geodinámica de la región de Santiago de Cuba en el límite de las placas de Norteamérica y el Caribe. Tesis en opción al grado de Master en Ciencias Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Arango, Rueda y Lobaina (1992): Algunos resultados del estudio de los Movimientos Verticales Recientes de la Corteza Terrestre en el Polígono Geodinámico de Santiago de Cuba. Ed. Orisol. Holguín.
- Del Pino, J. (2002): Programa NAKA. Fondos del Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas.
- García, J. (1998): "Sistema Geodésico para el estudio de los movimientos recientes de la corteza terrestre en la cuenca de Santiago de Cuba" Tesis Doctoral, Santiago de Cuba.
- García, J. (2002): Perfil GPS "BONIATO". Informe Técnico sobre el Reconocimiento y Sistematización de materiales realizados (Primera Etapa). Filial UCT Geodinámica, Centro de Investigaciones GeoCuba IC, Santiago de Cuba, 6 pp.
- García, J., Arango, E. Zapata, J. A., Fernández, B., Chuy, T., Monnar, O., Reyes, C. y Oliva, R. (2001): Mapa de Riesgo Sísmico de la ciudad de Santiago de Cuba. Fondos del CENAI. 125 pp.
- Medina, A., Escobar, E., Ortiz, G. Ramírez, M., Díaz, L., Móndeolo, F., Montejo, N., Dieguez, H., Guevara, T y Acosta, J. (1999): Reconocimiento geólogo - geofísico de la cuenca de Santiago de Cuba, con fines de Riesgo Sísmico. Empresa Geominera de Oriente, Santiago de Cuba. 32pp.
- Núñez A. (1992): GPS la nueva era de la topografía. Madrid. España.
- Rueda, J. Arango. E. y Lobaina, A (1995): Algunos resultados del estudio de los movimientos recientes de la corteza terrestre en el Polígono Geodinámico de Santiago de Cuba. Ediciones Orisol. 2ª Edición. GEOCUBA. 20 p.

- Rosabal S., et, al., (2002): “Salida 02: Monitoreo de variables Geodinámicas y Geofísicas importantes en la Cuenca de Santiago de Cuba y su bahía”. Fondos del CENAIIS. 85 pp.
- Rosabal, S.; Zapata, J.A.; García, J.; Del Pino, J.R. y Palau, R. (2003): Estudio de los efectos de los movimientos tectónicos en la dinámica de la bahía de Santiago de Cuba a través de técnicas Geofísicas y GPS. Fondos del CENAIIS. 46 pp.
- Zapata, J. A. (1995): Utilización de variantes metodológicas de microzonificación sísmica aplicadas en la ciudad de Santiago de Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Geofísicas. Fondos del CENAIIS y del IGA. 120 pp.
- Zapata, J. A. (2003): Estudios de escenarios para la disminución de los impactos negativos y manejo pre y post desastres en zonas bajo riesgos. UNAIICC Abril 2003.
- Zapata, J. A., Rivera, Z., García, J. A., Montenegro, C. y Díez, E. (2002): Respuesta dinámica de los suelos en los alrededores de la bahía de Santiago de Cuba: Aplicación del método de los microsismos. Fondos del CENAIIS, 28 pp.
- J. A. Zapata, J. R. Del Pino y R. Matos (2005): Régimen sísmico de las principales zonas sismoactivas de la región oriental de Cuba. Período 1979-2004. SALIDA 03 Proyecto Territorial 44-07/04 Modelación de los potenciales impactos ambientales negativos sobre la comunidad y el entorno por terremoto severo en Santiago de Cuba. Reporte de Investigación. Fondos del CENAIIS. 33 pp. Noviembre/2005
- J. A. Zapata, E. Sagué, C. Milanés, E. Matos, C. Calderín, A. Salas, P. Iglesias, M. Labiste y T. J. Chuy. (2005): Establecimiento de la Línea Base de la ciudad de Santiago de Cuba para los objetivos del proyecto. SALIDA 02 Proyecto Territorial 44-07/04 Modelación de los potenciales impactos ambientales negativos sobre la comunidad y el entorno por terremoto severo en Santiago de Cuba. Reporte de Investigación. Fondos del CENAIIS. 62 pp. Diciembre/2005
- Zapata, J. A.; Rosabal, S. Y.; Morejón, G.; Márquez, P. I.; Labiste, M. y Prieto, I. M. (2007): Modelación y cartografiado de los potenciales impactos catalizados por terremotos severos. Salida 4 del Proyecto Territorial 44 - 07/04 Modelación de los potenciales impactos ambientales negativos sobre la comunidad y el entorno por terremoto severo en Santiago de Cuba. 115 pp. Reporte de Investigación, Diciembre/2007.