

## COMISION DE INGENIERIA GEOLOGICA E HIDROGEOLOGIA

### EVOLUCION QUIMICA Y RELACIONES EMPIRICAS EN AGUAS NATURALES. EFECTO DE LOS FACTORES GEOLOGICOS, HIDROGEOLOGICOS Y AMBIENTALES

Fagundo Castillo, J.R.

Centro Nacional de Investigaciones Científicas

CUBA

A pesar de que las aguas naturales adquieren su composición química mediante un complejo proceso donde intervienen un gran número de factores, en un sitio determinado o área con cierta homogeneidad muchos de estos se hacen constantes y en esas condiciones es posible encontrar relaciones empíricas entre la conductividad eléctrica y los contenidos de los diferentes iones, las cuales pueden ser utilizadas para el control automatizado de la calidad en términos de macrocomponentes. La data hidroquímica utilizada para la modelación matemática debe reflejar el ciclo hidrológico, lo que implica que el muestreo debe realizarse durante uno o más años hidrológicos, de modo que en ella estén presentes las fluctuaciones estacionales. Los datos, en este trabajo, han sido procesados mediante el paquete de programas SAMA, Sistema Automatizado para el Monitoreo de dependencia matemática entre la concentración iónica y la conductividad eléctrica, basadas en polinomios desde uno hasta quinto grado que pasan por el origen de coordenadas. Este proceso puede realizarse de manera automática o por tanteo. En el primer caso la ecuación es seleccionada mediante una prueba de significación de Fisher. Una vez creados los modelos (ecuaciones de mejor ajuste para cada ion), son almacenados en ficheros y luego pueden ser utilizados con otra data (fichero de comprobación) no utilizada en la determinación de los modelos originales (ficheros de datos). Se presentan ejemplos de modelación matemática en diferentes medios geológicos e hidrogeológicos, afectados en algunos casos por la contaminación natural o antrópica. Las regiones en que se encuentran ubicados los casos de estudio corresponden a diferentes latitudes (clima tropical, templado y polar respectivamente). Se encontró que por lo general, cuando uno de los factores es el dominante en el modo de adquisición de la composición química de las aguas naturales, las ecuaciones de mejor ajuste son de tipo lineal, mientras que en las ocasiones en que domina más de un factor con semejante peso relativo, el ajuste de alguno de los iones es mediante ecuaciones de segundo grado. Este último comportamiento es típico en los procesos de mezcla de aguas o cuando hay incidencia de la contaminación. En todos los casos existe muy buena semejanza entre los resultados determinados por análisis químico y por modelación matemática.

### CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO QUIMICO-FISICO DE LAS AGUAS DE LA CUENCA JARUCO-AGUACATE, HABANA

Santiago Fernández, J.F.; Balado Piedra, E.J.

Empresa Hidroeconomía Habana

CUBA

Gran importancia se le concede hoy día a la determinación de índices químico-físicos en aguas subterráneas. Back y Hanshaw realizaron una contribución importante al definir los índices de saturación a la calcita, la dolomita y el yeso, y estudiar sus comportamientos en algunos acuíferos. En Cuba, Fagundo y colaboradores han estudiado el comportamiento de estos índices en las aguas en polígonos experimentales. La investigación que se discute presenta los resultados obtenidos en el estudio del comportamiento de índices químico-físicos seleccionados (índices de saturación a la calcita, la dolomita y el yeso, fuerza iónica, etcétera) en las aguas del acuífero Jaruco-Aguacate de la provincia La Habana. Se utilizó una red de muestreo que abarcó toda la cuenca y se realizaron los análisis de laboratorio correspondientes. Para el procesamiento se utilizó el programa SAMA desarrollado por investigadores del CENIC sobre la base de los trabajos de Fagundo.

Se obtuvieron los índices químico-físicos por estación, lo que permitió agruparlos por zonas y estudiar su comportamiento en la cuenca. Se prepararon los mapas, tablas y gráficos hidrogeoquímicos correspondientes.

#### MECANISMOS DE INTRUSION MARINA EN LAS CUENCAS CARSICAS LITORALES. CASO PARTICULAR: CIEGO DE AVILA - CAMAGUEY

Barreras Abella, L.A.; Elías Rodríguez, María A.

Empresa de Hidroeconomía Camagüey

CUBA

Los mecanismos de intrusión marina son, sin lugar a dudas, uno de los aspectos que mayor interés despiertan en la actualidad. Las características hidrogeológicas de las formaciones de Neógeno en el sur de Cuba las hacen vulnerables a la penetración del mar, en la mayor parte de la costa; como efecto secundario ocurre la salinización de los suelos agrícolas. En el presente trabajo se analiza el fenómeno en la llanura litoral cársica del sur de las provincias de Camagüey y Ciego de Avila. Resulta significativa la desviación ocasional que sufren los resultados prácticos observados en el territorio con respecto a los modelos teóricos de instrusión marina reportados en la literatura técnica especializada. Como consecuencia de su interpretación, los autores proponen un esquema simplificado del mecanismo de intrusión marina. Finalmente, se brindan conclusiones y recomendaciones, que pueden ser extensivas a otras regiones y lugares del país con similares condiciones hidrogeológicas.

#### DETERMINACION DE PARAMTROS HIDRODINAMICOS EN LA CUENCA SUR DE LA HABANA

Rodríguez Novo, A.

Instituto de Hidroeconomía

CUBA

Se presenta un ejemplo práctico de aplicación de las investigaciones geofísicas de pozo (IGP) en la solución de tareas hidrogeológicas en una región cársica costera ubicada en la llanura litoral del sur de la provincia La Habana. El objetivo de las investigaciones consistía en dar respuesta a las siguientes tareas: determinación de los límites entre los grupos litológicos presentes en el corte, caracterización de los intervalos con desarrollo cársico, evaluación de la arcillosidad y la porosidad por intervalos cuasihomogéneos y en particular del horizonte acuífero, determinación de la mineralización de las aguas subterráneas, determinación de las zonas de flujo, así como de los parámetros hidrodinámicos siguientes: velocidad de filtración, velocidad vertical de flujo, coeficiente de filtración, gasto permisible y recomendado y parámetros de la zona de alimentación del pozo. Se demuestra que la aplicación de las IGP permite elevar la eficiencia en las investigaciones hidrogeológicas tanto en la esfera informativa como en el aspecto económico, con el apoyo del procesamiento automatizado de los datos mediante microcomputadoras personales.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS ENSAYOS DE MECANICA DE ROCAS REALIZADOS EN EL AREA DE INVESTIGACION DE LA C.H.A. SAN BLAS, ESCAMBRAY

Domínguez, María E.  
Instituto Hidroeconomía  
CUBA

En el presente trabajo se ofrece la caracterización de las rocas que conforman los cortes ingeniero geológicos a partir de las propiedades físico-mecánicas de las mismas. Se comprobó la efectividad de la metodología aplicada en la ejecución de los diferentes ensayos, así como los criterios de correlación empleados, investigando el comportamiento del material rocoso bajo cargas directas y combinadas. La experiencia obtenida en esta especialidad durante los trabajos llevados a cabo en el Centro de Investigaciones y Proyectos para la Industria Minero-Metalúrgica demostró que nuestro país se encuentra en condiciones de emprender el desarrollo de esta actividad que en la actualidad resulta de gran importancia para las futuras obras que se construirán, dado que la mayor complejidad de las mismas exige el estudio riguroso de las propiedades físico-mecánicas de los macizos rocosos.

RESULTADOS INICIALES OBTENIDOS DE LA APLICACION DEL LEVANTAMIENTO AEREO INFRARROJO EN LA BUSQUEDA DE AGUAS TERMALES EN CUBA

Pérez Pérez, C.; Villena Miñoso, Marilis  
CUBA

En diciembre de 1987, y como parte del Experimento Internacional IR-87, se realizó un levantamiento aéreo infrarrojo-térmico en el Polígono "Elguea" (provincia Villa Clara), con el objetivo de localizar nuevos sectores térmicamente anómalos propicios para la búsqueda de fuentes ocultas de aguas termales, lo que constituye la primera experiencia de aplicación de esta novedosa técnica de teledetección en las investigaciones geológicas en Cuba. Como resultado de la interpretación de las imágenes térmicas digitalizadas, termogramas, fotos aéreas e imágenes cósmicas del área, así como de las mediciones realizadas en el terreno, fue detectada una anomalía térmica de unos 7 km<sup>2</sup> ubicada al NO del Balneario "Elguea" que parece deberse, de acuerdo con la forma en que se manifiesta en los materiales del levantamiento, a una fuente de calor situada entre los 10 y los 30 m de profundidad. Debido a la existencia de numerosos manantiales de aguas termo-minero-medicinales en la zona (Balnearios Baños de Elguea y Menéndez), es presumible que la anomalía esté asociada en aguas termales de origen profundo que no alcanzan la superficie por el efecto de "pantalla" que produce la capa de arcillas de gran espesor que ocupa la parte superior del perfil y que, por lo visto, provoca la migración de las aguas en otras direcciones.

AGUAS MINERALES EN LA REPUBLICA DE CUBA

Romero Sánchez, J.  
Centro Nacional del Fondo Geológico, MINBAS  
CUBA

El conocimiento de las aguas minerales en Cuba data del siglo XVIII, creando tradiciones de su uso en la población lo que motivó que en un momento dado hubiera más de 25 marcas de agua embotellada (natural y mineral de mesa) y 7 balnearios. El Ministerio de la Industria Básica está rescatando dicha tradición estudiando profundamente nuestra potencialidad en aguas minerales para ser empleadas como aguas minerales de mesa para embotellar y minerales medicinales para la construcción de instalaciones balneológicas. Este trabajo expone las labores realizadas hasta el momento en este campo. Con los resultados obtenidos hasta el momento se logra clasificar y describir los principales tipos de aguas minerales naturales y medicinales. Como minerales medicinales tenemos:

las sulfurosas, radioactivas-radónicas, brómicas y iodo-brómicas, arsenicales, ferruginosas silíceas y sin propiedades específicas con diferentes grados de mineralización (desde 0,2 hasta 74 g/l), temperatura (20-51°C) y PH(2-9,5), las cuales se asocian fundamentalmente a las fallas y zonas tectónicas. Se demuestra cómo algunos tipos de aguas minerales son comparables en cuanto a sus contenidos químicos, gaseosos y de micro-componentes farmacológicamente activos y mineralización, a los reportados en países como Francia, URSS, RFA, Checoslovaquia, Italia, Bulgaria y otros, en los cuales estas aguas se emplean ampliamente para la Balneología y el turismo de salud nacional e internacional, así como para el embotellamiento de agua mineral en grandes cantidades, todo lo cual indica las grandes potencialidades existentes en nuestro país. Actualmente en Cuba se trabaja para rescatar este recurso natural en función de la población, del turismo de salud nacional e internacional, así como para fortalecer y ampliar la industria de embotellamiento de agua y el desarrollo de la medicina cubana en este campo.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO DE UNA HIDROACUMULADORA MEDIANTE LAS TECNICAS DE ISOTOPOS AMBIENTALES. CASO: SAN BLAS

Arellano, D.M.; Silar, J.; Santos, A.

Instituto de Hidroeconomía; Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Carolina  
CUBA-CHECOSLOVAQUIA

Las investigaciones con fines hidrológicos, a partir de la variabilidad de la composición de Oxígeno-18 ( $^{18}\text{O}$ ) y Deuterio ( $^2\text{H}$ ), ambos isótopos estables de los átomos constitutivos de la molécula de agua, adquieren en el presente una mayor aplicabilidad durante el esclarecimiento de situaciones geológicas complejas. Fundamentalmente, son aplicables en aquellos casos en que las limitaciones de los métodos convencionales no permiten lograr un cuadro real de tal situación. La abundancia natural de estas especies isotópicas estables es afectada por variaciones debidas al fraccionamiento provocado por la transición de fases (líquido-vapor), así como por reacciones químicas, biológicas y procesos de transporte. La variación de su abundancia posibilitan la utilización de estos isótopos como trazadores naturales en el ciclo del agua. Al propio tiempo, el tritio ( $^3\text{H}$ ), isótopo radiactivo del hidrógeno, con un período de desintegración de 12, 43 años, constituye un indicador del tiempo en que el agua se infiltró hacia los horizontes subterráneos, facilitando información para la elaboración del modelo de circulación general en el sistema (acuífero, manantiales, aguas superficiales, entre otros elementos). El estudio para el posible emplazamiento de una hidroacumuladora en la zona conocida por San Blas, provincia de Cienfuegos, República de Cuba, ha tenido un enfoque multidisciplinario. Los resultados de la determinación de la composición  $^{18}\text{O}$  y concentración de  $^3\text{H}$  en muestras de aguas procedentes de manantiales, el río Mataguá y en una cala artesiana, y el análisis de estas aguas, desde el punto de vista hidroquímico, muestran la conexión entre las que circulan en el área del embalse superior y las del embalse inferior, a través de grietas. La baja concentración de tritio en la cala artesiana sugiere que esta conexión no es profunda y que, de producirse, es a través de fenómenos tectónicos.

CONDICIONES INGENIERO-GEOLOGICAS DE LAS ROCAS Y LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE CIEGO DE AVILA

López Carbonell, J.D.; Zaldívar Serrano, R.E.

Establecimiento de Hidroeconomía, Ciego de Avila

CUBA

Sobre la base del análisis de los datos de 1154 calas y calicatas realizadas en diversas obras de la provincia, se ofrece una caracterización y sistematización ingeniero-geológica de los distintos complejos litológico-genéticos existentes y, además, de los tipos litológicos de los depósitos cuaternarios de la provincia. En lo que se refiere a la disponibilidad de datos para el análisis estadístico, se ofrecen los rangos de valores de las principales propiedades físico-mecánicas de los suelos. Se presenta una propuesta de mapa ingeniero-geológico de la provincia a escala 1:100 000 con los datos existentes. Se dan aspectos generales acerca de los procesos físico-geológicos, además de la utilización de los suelos y rocas como materiales de construcción.

ESQUEMATIZACION DE LAS CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS DE LA PORCION OESTE DE LA PROVINCIA HOLGUIN

Terrero Abella, Adela Caridad; Figueras Serrano, M.A.

CUBA

En su primera parte, se da una caracterización de las condiciones hidrogeológicas e hidroquímicas de la porción oeste de la provincia de Holguín. Aquí se exponen los principales complejos y horizontes acuíferos, así como las cuencas hidrogeológicas y sus características. La segunda parte consta de una valoración de los recursos y reservas regionales en diferentes sectores, de acuerdo con el grado de estudio existente. Para la evaluación de los recursos se utilizaron métodos muy novedosos, tales como el gasto mínimo garantizado, el flujo subterráneo y el método de infiltración.

Los recursos se evalúan mediante los métodos hidrodinámicos y de balance. Como complemento del trabajo se presentan tablas, anexos gráficos y programas de computación para el cálculo de los recursos y las reservas.

VALORACION INGENIERO-GEOLOGICA DEL TERRITORIO DE LA ANTIGUA PROVINCIA DE LAS VILLAS EN ESCALA 1:250 000

Peñate Fleites, J.L.

Empresa de Hidroeconomía, Santa Clara, Villa Clara

CUBA

En el territorio de Cuba central las condiciones ingeniero-geológicas son complejas, determinadas por la variada litología que la componen, así como por los cambios de relieve que presenta y que van desde zonas montañosas a llanuras costeras. En el presente trabajo se realiza una revisión de las diferentes formaciones ingeniero-geológicas de los últimos trabajos ejecutados en el territorio, agrupándolos y describiéndolos de acuerdo con sus propiedades ingeniero-geológicas, basadas en la metodología propuesta por E. Skwaleski y M.A. Iturralde-Vinent (1970). A la vez, se ofrecen las características ingeniero-constructivas, hidrogeológicas, índices físico-mecánicos fundamentales de las rocas, procesos físico-geológicos más importantes que actúan sobre ellas, materiales de construcción y particularidades para la construcción de obras hidrotécnicas.

#### USO DE LA GEOLOGIA EN LA RESOLUCION DE UN PROBLEMA AGRICOLA

Ruz Peña, E.

CNFG

CUBA

En este trabajo se muestra un ejemplo de cómo el procesamiento de la información geológica y geoquímica de gas puede ponerse en función de la resolución de problemas agrícolas, tales como el bajo rendimiento y el crecimiento desigual de los cultivos. Por primera vez en la literatura geológica de nuestro país se aborda el problema inverso de los índices geobotánicos de búsqueda, los cuales conjuntamente con la confección del plano detallado de las anomalías de metano y el análisis de la estructura geológica del área donde está situada la Empresa de Cultivos Varios Motembo, nos ayudaron a discernir sobre la fitotoxicidad ocasionada por los contenidos anómalos de metano sobre determinados cultivos.

#### GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY OF WADI AL BIH IN RAS AL KHAIMAH AT THE NORTHERN PART OF THE UNITED ARAB EMIRATES

ElShami, F.; Hamdan, A.R.

Department of Geology, United Arab Emirates University

UNITED ARAB EMIRATES

The wadi al Bih wellfield is a very important supply of groundwater for the city of Ras Al Khaimah in the northern Emirates. The geology, hidrogeology, hydrochemistry and evaluation of groundwater are investigated. The strata are composed mainly of limestones and dolomites. They are divided into three groups (the Ruus al Jibal, Elphinstone and Musandam Group). They range in age from the Permian to the Middle Cretaceous. The study indicates that the groundwater occurs in the Quaternary alluvium and the karstic limestone and dolomite of the Ruus al Jibal Group of Permian age. The transmissivity of the aquifer ranges between 588 and 3045 m<sup>3</sup>/d/m. The exploited water from this aquifer is slightly acidic in reaction with salinity ranges from 500 to 4000 ppm. A relationship between the TDS and the EC was found and a factor (0.55) from the graph has been deduced to compute the TDS values in ppm. Isotopic studies had shown that the aquifers received recent and older waters. Older waters indicate that the groundwater circulation is limited in the northern sector of the wellfield which imply that the groundwaters are trapped in stagnant state. This phenomenon in part, explains the higher salt content. The water samples have been chemically analyzed and evaluated according to different international standards. The results have shown that all analyzed samples are not suitable for domestic and irrigation uses, whereas only two wells (W<sub>19</sub> and W<sub>20</sub>) are acceptable.

#### 30 AÑOS DE DESARROLLO GEOLOGICO APLICADO AL MANEJO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS EN LA REPUBLICA DE CUBA

Varela Morejón, E.

Instituto de Hidroeconomía

CUBA

El desarrollo de la geología aplicada a la gestión de los recursos hidráulicos en la República de Cuba, se inicia en los primeros años de la Revolución. A partir de 1962, se creó el primer órgano institucional responsabilizado íntegramente con la actividad hidráulica, cuyos primeros pasos estuvieron encaminados a la evaluación general de los recursos hidráulicos, y a la confección de un plan de desarrollo a largo plazo para el aprovechamiento integral de los mismos. Para ello, se inicia la observación sistemática del régimen y calidad de las aguas subterráneas, mediante el establecimiento de una red de pozos distribuidas en todas las cuencas del país. En la actualidad esta red consta de 2433 pozos de los cuales 250 pertenecen al control de la salinidad. Las investigaciones hidrogeológicas aplicadas han permitido la evaluación de los recursos hidráulicos subterráneos

contenidos en las principales cuencas, en diferentes categorías de estudio, incluyendo el índice de calidad de las aguas. Las cuencas subterráneas de importancia en Cuba, se encuentran localizadas principalmente en las calizas carsificadas por este tipo de sedimentos. De ahí la importancia que el Estado ha concedido a la introducción de los logros científicos para la evaluación del potencial disponible en estas formaciones que, por su carácter heterogéneo y anisotrópico, condicionan un alto grado de complejidad a las investigaciones. Los estudios realizados permiten estimar en unos  $6,5 \text{ km}^3$  las reservas totales de aguas subterráneas del país, siendo predominante las aguas de composición bicarbonatadas cálcicas magnésicas con una mineralización entre 0,3 a 0,8 g/l, y bicarbonatadas cloruradas sódicas con mineralización de 1 g/l y mayor. Dada nuestra condición de isla, larga y estrecha, y estando conectados nuestros principales acuíferos directamente al mar, ante una sobreexplotación continuada, se produce la contaminación de las aguas por intrusión salina, lo cual ha motivado que se dediquen recursos al control y evitación de su avance. Los métodos geofísicos de superficie de pozos, las técnicas de radioisótopos y el empleo de la recarga artificial, han sido empleadas con buenos resultados en las investigaciones.



## COMISION DE RIESGO SISMICO EN LAS CONSTRUCCIONES

### CONTRIBUCION DEL SERVICIO SISMOLOGICO NACIONAL EN EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD SISMICA DE CUBA ORIENTAL

Guasch Hechavarría, F.; Zapata Balanqué, J.; Oliva Alvarez, R.; Sierra Quezada, L.

Territorial Santiago de Cuba, Academia de Ciencias de Cuba

CUBA

En el presente trabajo se expone brevemente el desarrollo de la sismología instrumental en Cuba enfatizando en las líneas perspectivas encaminadas a lograr los objetivos del Servicio Sismológico Nacional. Es analizada la actividad sísmica expresada a través de los mapas de epicentros en el intervalo 1979-1988 destacando las características espacio-temporales de las principales zonas sismogeneradoras, así como la actividad sísmica perceptible de 1988 y la organización de los trabajos macrosísmicos. Los datos instrumentales conjugados con la sismicidad histórica de la región confirman el régimen sísmico de Cuba Oriental.

### DETECCION DE LAS FALLAS POR METODOS DE LA GEOELECTRICIDAD EN LAS REGIONES SISMOGENERADORAS DE CUBA ORIENTAL

Konoválov, Y.; Izquierdo, J.M.; Díaz, C.; Riverón, M.

CUBA

La condición más importante del cumplimiento de la regionalización detallada sísmica es detectar y seguir las fallas que limitan megabloques con regímenes geodinámicos diferentes. La solución de esta tarea, así como el mapeo de las fallas menores que se hallan entre los límites de los bloques es imprescindible para argumentar la selección de los puntos para la ubicación de grandes objetivos industriales. Los ejemplos de utilización de los datos geoeléctricos para detectar dislocaciones tectónicas son muy pocas, sobre todo para las regiones con estructura de cubiertas plegadas, propia para los cortes de Cuba Oriental. La constitución, en forma de un mosaico de escamas del alóctono obstaculiza la detección de las fallas principales que controlan la estructura, por los materiales del mapeo geológico y en algunos casos por los datos geofísicos y por las fotos aéreas. El parámetro de la conductividad eléctrica se destaca por su sensibilidad respecto a los líquidos y, por ende, es un indicador de esas zonas. En las condiciones de Cuba Oriental este efecto se hace más fuerte debido al alto nivel de la mineralización de las aguas de grietas y de capas en las zonas de fallas. Como indicadores sirven las anomalías del campo eléctrico natural (las potenciales de filtro y de difusión y adsorción). Para el anticlinario Holguín y las depresiones adyacentes se han obtenido resultados que permiten pronosticar las zonas de ruptura y destacarlas entre los numerosos contactos tectónicos en el alóctono. Se han utilizado los métodos del perfilaje eléctrico. SEV (sondeo eléctrico vertical), y de campo eléctrico natural. Por primera vez en Cuba se han realizado sondeos eléctricos verticales con aberturas AB=2-6 km. Se ha establecido que las fallas sublatitudinales se destacan por las anomalías negativas del campo eléctrico natural y las fallas transversales por las anomalías positivas. En los gráficos de resistividad aparente y los datos del SEV las fallas se destacan por presentar una anomalía de cambio de signo de tipo "menos -plus" a diferencia de las anomalías de tipo "escalón" propias para los contactos de rocas. Las articulaciones en cruz de las disyuntivas se caracterizan por anomalías intensas de la conductividad eléctrica de forma vertical cilíndrica. Los resultados obtenidos permiten recomendar la utilización más amplia de la prospección eléctrica para el estudio de las fallas en las regiones sismogeneradoras de Cuba Oriental.



ANALISIS INGENIERO GEOLOGICO DE LA CIUDAD DE GUANTANAMO CON FINES DE MICROZONIFICACION SISMICA  
Oliva Alvarez, R.; Seisdedos Caballero, J.; Zapata Balanqué, J.A.; Pileta Hidalgo, J.  
Territorial Santiago de Cuba, Academia de Ciencias de Cuba  
CUBA

En el análisis Ingeniero Geológico de la ciudad de Guantánamo y sus alrededores con fines de microzonificación sísmica se realizó una valoración de diversos factores geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos e ingeniero geológico de las propiedades físico mecánicas de los suelos y de las rocas, haciendo énfasis en aquellos factores que pueden afectar en la variación del grado de intensidad sísmica. Para llevar a cabo este trabajo se tomaron los datos de la Empresa de Investigaciones Aplicadas (ENIA), la Empresa de Hidroeconomía y el informe del Levantamiento Geológico de la Brigada Cubano Húngara y trabajos de campo realizados por los autores.

PROBLEMATICA DE LA EVALUACION INGENIERO-GEOLOGICA DEL TERRITORIO OCCIDENTAL DE CUBA PARA UBICAR UNA CEN  
González Cabrera, C.; Cop, I.  
CUBA

Una CEN requiere alta seguridad en su régimen de trabajo y medidas de protección extremas para garantizar la preservación del ambiente natural, por estas características difiere grandemente de otras obras. Dentro del complejo de investigaciones que se realizan para evaluar un territorio, se incluyen los trabajos ingeniero-geológicos cuya tarea principal es seleccionar un lugar de emplazamiento donde queden excluidos los factores geológicos y sísmicos que pongan en peligro la seguridad de la obra. Partiendo de los trabajos realizados en la parte Occidental de Cuba se muestra la metodología a seguir en la evaluación de un territorio para ubicar este tipo de obra. En el trabajo se utilizan únicamente criterios ingeniero-geológicos a partir de datos lito-estratigráficos, tectónicos, geomorfológicos y de otras ciencias afines. Durante la primera fase se generalizaron y sistematizaron los datos de archivo. Posteriormente se confeccionó el mapa esquemático ingeniero-geológico a escala 1:50 000 para todo el territorio, el mapa de datos complementarios / con la ubicación de yacimientos minerales y de agua, de pendientes, de reservas naturales, etcétera y finalmente al mapa especial de las condiciones para ubicar una CEN. En el mapa especial de las condiciones se representan los resultados de la evaluación de todo territorio según los cuatro grados de utilización: a) Areas inconvenientes, en dependencia de las condiciones ingeniero-geológicas, sísmicas y otras / áreas pantanosas, de yacimientos minerales, con intensa carsificación, etcétera. b) Areas convenientes, condicionales y poco convenientes, en dependencia de las condiciones ingeniero-geológicas y sísmicas.

UTILIZACION DE LOS DATOS INGENIERO-GEOLOGICOS E HIDROGEOLOGICOS EN LA MICROZONIFICACION SISMICA DE  
AREAS INDUSTRIALES Y DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

González, Bertha E.; Pérez, L.D.; Zapata, J.A.

CUBA

Las condiciones geológicas locales pueden influir en las características de los movimientos del terreno producido por los terremotos, y por consiguiente, modificar los efectos de los mismos en las diferentes partes de un área. Las observaciones sistemáticas de los efectos mencionados han permitido esclarecer el carácter de esta influencia, y ha sentado las bases de los métodos de microzonificación sísmica. Estos métodos son los encargados de poner en evidencia las zonas de mayor o menor peligrosidad sísmica dentro de un territorio, es decir, los incrementos o decrementos del grado sísmico regional. En este trabajo se analiza la influencia de diversos factores como la composición litológica de los suelos, los espesores de las capas friables, la tectónica local y la profundidad de yacencia del manto freático en las variaciones de la intensidad sísmica. Se presentan además los resultados de algunos trabajos de zonación sísmica detallada en áreas de construcción de objetos de obra industriales y en la ciudad de Santiago de Cuba. Dentro del territorio de esa ciudad, se seleccionó un sector donde existe un grado de estudio uniforme y un gran número de determinaciones de las propiedades físico-mecánicas de los suelos. Se determinaron dentro del mismo las variaciones de la intensidad sísmica I, a partir de la clasificación de los suelos en categorías sísmicas y mediante la identificación de condiciones geológicas típicas.