



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 3959 de 2003

Revisión de Estudio Particular de Respuesta de Amplificación Local de Ondas Sísmicas
Decreto 074 de Enero de 2001

1. LOCALIZACIÓN

LOCALIDAD : La Candelaria
UPZ : 94 – La Candelaria
BARRIO : Las Aguas
SOLICITANTE : Alfonso Uribe S. y Cia. Ltda. – Estudios de Suelos
ASUNTO : Revisión del "Espectro Sísmico de Diseño para el Edificio Mario Laserna – Proyecto Edificio Mario Laserna".
FECHA : Enero 13 de 2004

2. ANTECEDENTES

El presente concepto corresponde a la revisión del estudio de efectos locales para la determinación del espectro de respuesta para el diseño estructural del proyecto Edificio Mario Laserna ubicado en la calle 19 A con carrera 1 Este, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo Séptimo del Decreto 074 de Enero de 2001.

3. GENERALIDADES

El proyecto involucra el diseño y construcción de un edificio de tres (3) sótanos y nueve (9) pisos de altura, ubicado en el campus de la Universidad de los Andes en la calle 19 A con carrera 1 Este, correspondiente a las coordenadas geográficas 101.400 Norte y 100.750 Este y localizado en la Zona 2 – Piedemonte de acuerdo con el Mapa de la Microzonificación sísmica incorporado en el Plan de Ordenamiento Territorial POT- Decreto 619 de 2000 y lo establecido en el Decreto 074 de 2001 (Figura 1).

El estudio particular de efectos locales fue elaborado por la Universidad de los Andes y el estudio geotécnico fue elaborado por la firma Alfonso Uribe S. y Cia. Ltda. – Estudios de Suelos.





ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

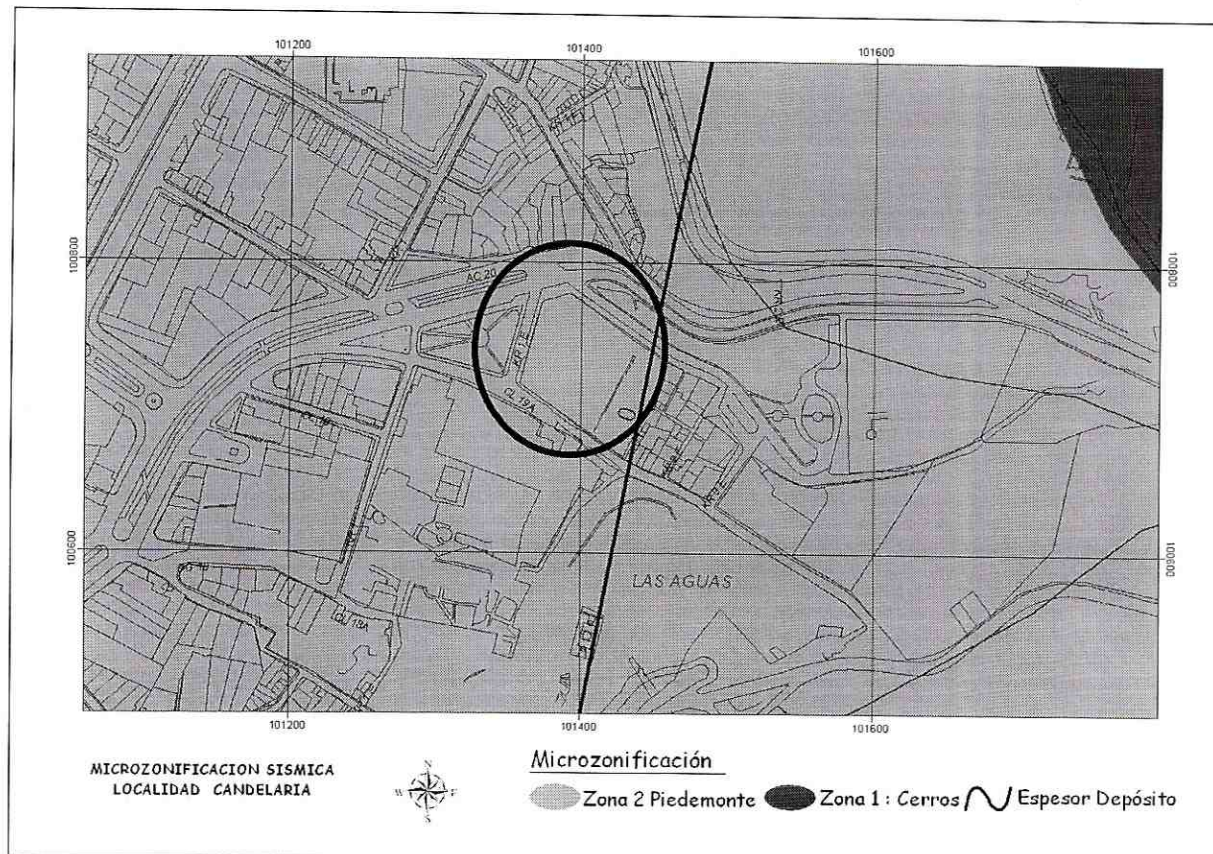


Figura 1. Localización general del proyecto; localización microzonificación sísmica Zona 2.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

1. El informe entregado se compone de los resultados de ensayos de laboratorio y del informe de efectos locales para la determinación del espectro sísmico de diseño como se describe a continuación:
 - (a) Estudio de Suelos: Características del Proyecto, Perfil Estratigráfico, Sistema de Cimentación, Cuadros Resumen de Ensayos de Laboratorio.



Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014

Bogotá – Colombia

e-mail fopae@fopae.gov.co

CT- 3959 2/6



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- (b) Espectro Sísmico de Diseño: 1. Introducción y antecedentes, 2. Bases Conceptuales y Metodología, 3. Información Disponible y Sismos de Análisis, 4. Propiedades Dinámicas para el Modelo, 5. Análisis de Respuesta Dinámica y Espectros para el Análisis, 6. Conclusiones.
2. El numeral 3) del Artículo Tercero del Decreto 074 de 2001 establece los límites de la zona definida por el Estudio de Microzonificación Sísmica como 2A - Piedemontes Orientales.
- El estudio presentado clasifica el sitio con el espectro de la zona 2, lo cual está acorde con los límites definidos por el Estudio de Microzonificación Sísmica Decreto 074 de 2001 (ver figura 1).
3. El Artículo Sexto del Decreto 074 de 2001 establece que los estudios geotécnicos detallados deben cumplir con lo prescrito en los numerales e) a h) de la sección A.2.9.3, el título H del Decreto 33 de 1998, y el acuerdo 20 de 1995 del Concejo de Bogotá, al igual que lo estipulado en el Artículo Sexto del Decreto 074 de 2001. En lo referente se tienen los siguientes comentarios:
- (a) El informe geotécnico incluye un esquema general de localización del proyecto, sin incluir curvas de nivel, incumpliendo parcialmente lo exigido en el numeral H.2.2.2.1.a, Decreto 33 de 1998.
- (b) El Numeral H.3.4, Decreto 33 de 1998, establece que deben evaluarse las propiedades mecánicas, hidráulicas, de resistencia al corte, deformabilidad, y de clasificación completa, mediante procedimientos aceptados de campo o laboratorio.

El informe geotécnico incluye pruebas de laboratorio de clasificación, dos compresiones inconfiadas sobre las muestras 9 de la perforación 11 y 12 de la perforación 9, y Pruebas de Penetración Estándar – SPT en los primeros metros de perforación.

Por otra parte, el estudio no incluye ninguna prueba para la determinación de parámetros de deformabilidad (como consolidaciones). Si bien la fundación de la edificación quedará sobre la roca, se solicita quede de manera expresa dentro del informe la razón por la cual no se adelantó ninguna prueba de compresibilidad.

Adicionalmente, se solicita de manera respetuosa se aclare porque se obtienen y calculan límites de Atterberg sobre muestras que el perfil de exploración y el descrito en el estudio de efectos locales establecen como roca Arcillolita de consistencia dura (Muestra 9 Perf. 11 y Muestra 12 Perf. 9);





ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

adicionalmente, los resultados de laboratorio clasifican los materiales como CL (arcilla de baja plasticidad).

- (c) Los numerales H.2.2.2.1.c, f y H.4., Decreto 33 de 1998, solicitan los cálculos y la inclusión de las memorias correspondientes dentro del informe, de los asentamientos esperados, la evaluación de la capacidad portante de la cimentación, y la estabilidad de los cortes a ser realizados. Adicionalmente, para estructuras de contención se solicita la evaluación de la estabilidad al deslizamiento, volcamiento, capacidad portante del suelo de apoyo, estabilidad general del conjunto terreno-estructura de contención y la estabilidad propia intrínseca de la estructura.

El informe geotécnico presentado no incluye las memorias de calculo de ninguno de los ítems descritos anteriormente. Se le recuerda de manera comedida al consultor que los análisis de estabilidad deben incluir las fuerza inducidas por un evento sísmico y las condiciones topográficas correspondientes, para cumplir de esta forma con lo establecido en el Decreto 33 de 1998.

Para las estructuras de contención, se solicita incluir en el estudio las memorias correspondientes (diagramas de presión de tierras que incluyan posibles efectos topográficos y fuerzas dinámicas causadas por sismos, análisis de estabilidad, etc).

4. El artículo Sexto del Decreto 074 de 2001 establece que todos los datos de campo deben provenir de mínimo una investigación física con muestreo y ensayos de campo y laboratorio hasta mínimo 50 metros de profundidad para zonas de suelos blandos, o profundidades menores cuando se penetre al menos 5 metros de estrato rocoso y se verifique que no se trata de fragmentos de roca embebidos en suelo no competente.

El informe indica la realización de once (11) perforaciones a profundidades entre 12.00 y 26.00 metros, y presenta los respectivos perfiles estratigráficos. De acuerdo con la información suministrada, la perforación P10 alcanzó una profundidad de 22.00 metros, de los cuales los últimos 5.0 metros corresponden a roca firme descrita como arcillolita arenosa roja con vetas grises y moradas de consistencia dura, adicionalmente se indica que la perforación P12 que alcanzó los 22.00 metros, presenta roca firme en los últimos 5.00 metros descrita como arcillolita arenosa roja con vetas grises de consistencia dura. Lo anterior, tal como lo establece el artículo Sexto del Decreto 074 de 2001.

5. El informe menciona la realización de tres ensayos "Down-hole" efectuados en las perforaciones P9, P10 y P11, la cual evaluó las velocidades de ondas de corte (Vs) hasta 19.20, 17.0 y 17.10 metros de



Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014

Bogotá - Colombia

e-mail fopae@fopae.gov.co

CT- 3959 4/6



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

profundidad respectivamente. Aunque esto se encuentra acorde con lo exigido en el numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001, se solicita sean incluidos dentro del informe los resultados de las pruebas llevadas a cabo.

6. El numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 establece que se deben determinar mediante ensayos de laboratorio, los módulos dinámicos cortantes y la capacidad histerética de amortiguamiento de todos los materiales representativos del subsuelo, que cubran todo el intervalo de deformaciones dinámicas, mediante técnicas que estén respaldadas por resultados apropiados.

El informe hace mención de la utilización de curvas de variación del módulo de rigidez y amortiguamiento contra deformación tomados del estudio de microzonificación sísmica de Bogotá, debido a las dificultades en la obtención de muestras inalteradas para la elaboración de los respectivos ensayos dinámicos. Se solicita al consultor incluir dichas gráficas dentro del informe, junto con la correspondiente asignación de las mismas con respecto al perfil estratigráfico.

7. El numeral 2) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 exige la utilización como mínimo de modelos unidimensionales de análisis y modelos bidimensionales si la zona donde se desarrollará el proyecto tiene una pendiente superior a 10 grados. Adicionalmente, el numeral 3) del artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 establece que en los análisis de efectos locales deben utilizarse por lo menos los tres acelerogramas utilizados en el Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá (MZSB).

El informe menciona que se realizaron tres modelos de perfil para determinar la respuesta dinámica en el sitio, empleando el programa SHAKE91 de análisis unidimensional. No obstante, se solicita se haga claridad sobre si la topografía del sector es inferior a 10 grados de inclinación; en caso de ser superior, se requieren de análisis bidimensionales de propagación de onda, con lo cual el estudio no cumpliría con lo estipulado en el Decreto 074 de 2001.

Por otra parte, el estudio menciona la utilización de los registros acelerograficos definidos por el decreto 074 de 2001, correspondientes a fuentes cercana o local, regional y lejana. Lo anterior tal como lo establece el numeral 2) y 3) del Artículo Séptimo del decreto 074 de 2001.

8. El informe establece como espectro sísmico de diseño el equivalente al mínimo establecido de la Zona 2, pero con valores más altos en la zona de periodos cortos. Lo anterior esta acorde con el límite establecido en el Artículo Quinto del Decreto 074 de 2001. No obstante, la aprobación de dicho espectro está supeditada a la aclaración de los puntos geotécnicos y del estudio de efectos locales previamente mencionados.





ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C

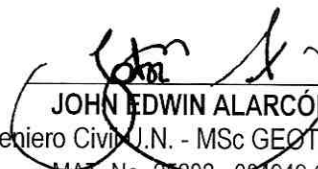
Secretaría
GOBIERNO

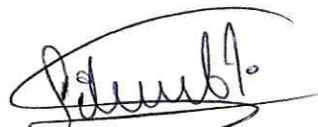
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dadas las razones anteriormente expuestas, se concluye que el estudio de efectos locales y el correspondiente geotécnico no cumple completamente con lo estipulado en el decreto 074 de 2001, y por lo tanto esta entidad no emite un concepto de cumplimiento de lo expuesto en el mismo.

Se recomienda adelantar las acciones pertinentes para que el estudio de efectos locales y el correspondiente geotécnico cumplan a cabalidad con los requerimientos exigidos por el Decreto 074 de 2001.


JOHN EDWIN ALARCÓN S.
Ingeniero Civil U.N. - MSc GEOTECNIA U.N.
MAT. No. 25202-084949 CND


LIBARDO TINJACA CÁRDENAS
Ingeniero Civil - Magister
MAT. No. 25202-61399 CND


Vo.Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Técnico