Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4018 de 2004

Revisión de Estudio Particular de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas Artículo 7 - Decreto 074 de 2001

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	Héctor Parra F Ingeciencias S.A.
LOCALIDAD:	Usaquén
BARRIO:	Lisboa
PROYECTO:	**COUNTRY RESERVADO**
Dirección:	Calle 134 con avenida 9a
UPZ:	Los Cedros 13
FECHA DE EMISION:	Diciembre 27 del 2004
TIPO DE RIESGO:	Sísmico

2. ANTECEDENTES

De acuerdo con el Decreto 074 del 30 de enero de 2001, por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá, D.C., se identifican los límites de Microzonificación Sísmica de Bogotá, D.C. y se adoptan los espectros de diseño, se establece que las construcciones y edificaciones de cualquier índole que se levanten en Bogotá, D. C. o que sean ampliadas, adecuadas o modificadas en forma tal que conlleven intervención estructural, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona en la cual se encuentren según la Microzonificación Sísmica, acogiendo al efecto los espectros de diseño y sus coeficientes espectrales adoptados para cada zona.

Por otra parte, el artículo 5 del Decreto antes mencionado establece que podrán utilizarse espectros sísmicos de diseño diferentes a los definidos en dicho decreto, siempre y cuando se definan unos efectos locales particulares para el lugar donde se encuentra localizada la

edificación, utilizando estudios de amplificación de las ondas sísmicas que se realicen de acuerdo con lo prescrito en los ordinales (e) a (i) de la sección A.2.9.3 del Decreto 33 de 1998, o estudios especiales referentes a efectos topográficos, cuando sea del caso. Adicionalmente, el parágrafo único del artículo 7 del Decreto 074 de 2001, establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la revisión de los Estudios Particulares de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá, D.C. – FOPAE - y la Sociedad Colombiana de Geotecnia – SCG – han celebrado un convenio que tiene por objeto realizar una asesoría técnica al FOPAE en la Revisión de Estudios y Metodologías de Evaluación de Riesgo Sísmico y por Fenómenos de Remoción en Masa.

El presente concepto técnico corresponde a la **segunda revisión** realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia del Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones del proyecto Country Reservado, que en el anexo D incluye la Caracterización Sísmica para efectos del Estudio Particular de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas, en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 074 de 2001.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO COUNTRY RESERVADO

El estudio entregado a esta entidad indica que el lote se encuentra ubicado en la esquina de la avenida 9ª con calle 134, se contempla la construcción de cuatro torres de 12 pisos, sótano y semisótano; El lote está ubicado en el barrio Lisboa de la localidad de Usaquén, correspondiente a las siguientes coordenadas planas aproximadas (Figura 1):

Norte	111.300
Este	101.000

El estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones fue elaborado por la firma Ingeciencias S.A, mientras el estudio particular de respuesta local de amplificación de ondas sísmicas fue elaborado por la misma firma (Ingeniero Héctor Parra F).

Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

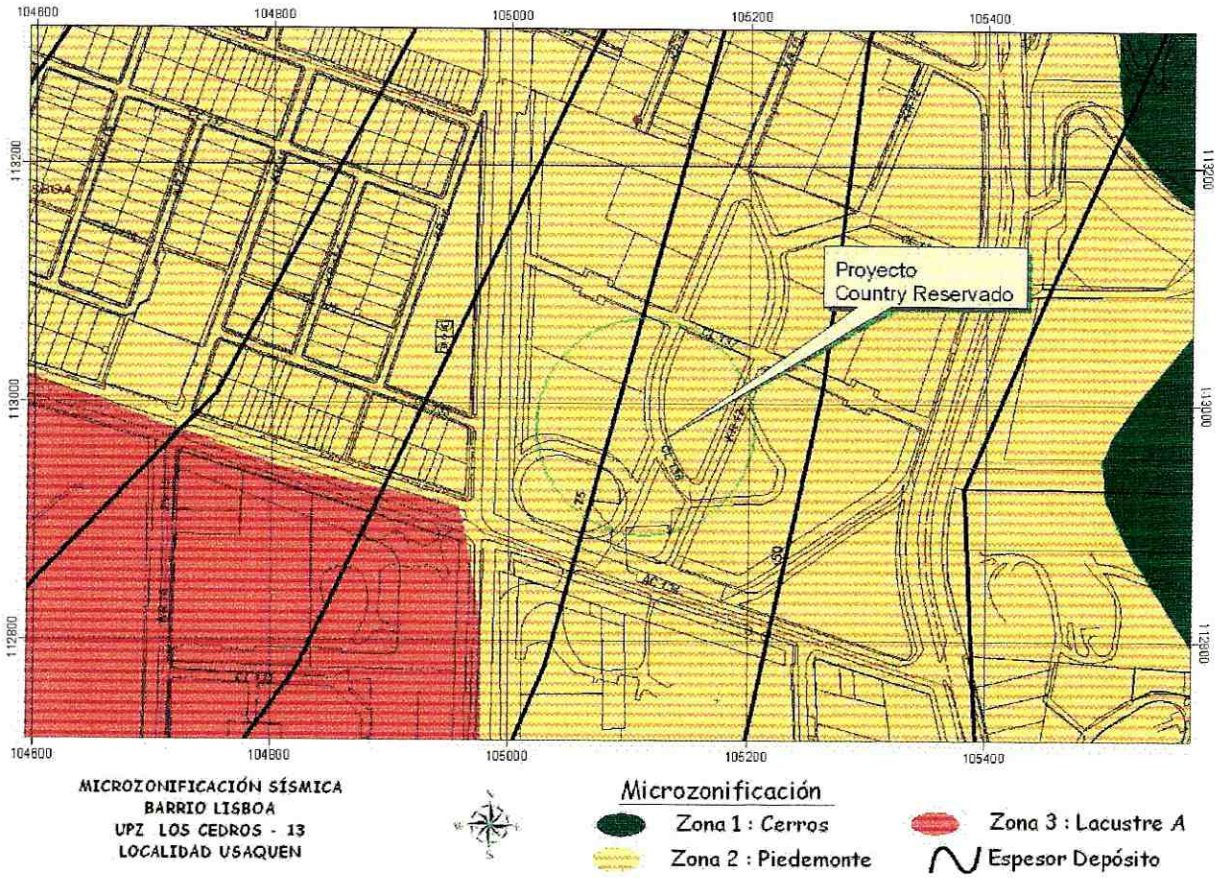

Figura 1 Ubicación del Proyecto Country Reservado

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión del informe No 989/2004 "Espectro Sísmico Local de Diseño Country Reservado," que hace parte integral del "Estudio de Suelos Proyecto Country Reservado, Calle 136 entre Carrera 13 y Avenida 9ª", se hace a la luz de los requerimientos consignados en el Decreto 074 de 2001 para este tipo de estudios. El concepto técnico CT- 4039 relacionado con el estudio de respuesta local del subsuelo se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes del decreto antes mencionado.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

4.1 Asignación de la zona del proyecto con respecto a la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

El estudio de suelos desde el punto de vista de diseño de cimentaciones esta muy completo. Con relación a los efectos locales, el informe no incluye la ubicación del proyecto en el mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá; Por tal motivo, no se ilustra a que zona pertenece, y por ende, se desconoce el espesor de los depósitos arcillosos blandos,

El informe no cumple con este requerimiento

4.2 Para estos estudios, todos los datos de campo deben provenir de mínimo una perforación de 50 m en suelos blandos y se debe realizar un número suficiente de ensayos para caracterizar el perfil. Para complementar la información del perfil del subsuelo, cuando la profundidad de sedimentos sea mayor a 50 m, se puede consultar: estudios geofísicos, estudios geotécnicos, ensayos de campo y laboratorio y los estudios de zonificación incluidos en el proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

En el informe, en la sección 2.1 "Exploración del subsuelo, se menciona que la investigación geotécnica se realizó en dos etapas: una inicial en mayo del 2004 y otra final en Julio del 2004, la cual se denomino perforación 8 y se realizó hasta una profundidad de 43 metros.

El estudio cumple con este requerimiento.

4.3 Realizar ensayos de velocidad de onda de corte, Vs, por medio de métodos de campo como down hole, cross hole y otros equivalentes.

Se realizó un ensayo down hole hasta una profundidad de 43 metros; sin embargo, en el perfil los valores se extrapolan hasta 50 metros, sin especificar bajo que criterio se realizó esta extrapolación.

El estudio cumple con este requerimiento

4.4 Realizar ensayos dinámicos para determinar módulos de corte, G, y relaciones de amortiguamiento, D, sobre muestras inalteradas que cubran todo el intervalo de deformaciones (Velocidad de onda de corte en laboratorio, columna resonante, corte simple cíclico, triaxial cíclico, etc.).

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

El estudio no realizó ningún tipo de ensayo dinámico (Columna Resonante o triaxial dinámico), que permita calcular la variación del módulo de corte y amortiguamiento (D) con la deformación de corte para los diferentes estratos identificados en la exploración del subsuelo.

El estudio no cumple con este requerimiento.

4.5 Utilizar todos los acelerogramas del proyecto de microzonificación sísmica de Bogotá, en la obtención del espectro de respuesta en superficie.

El informe no presenta una sección correspondiente a la amenaza sísmica, dentro de los análisis realizados con el programa EERA, no se especifica los acelerogramas utilizados, para la amenaza sísmica lejana, intermedia y cercana.

El estudio no cumple con este requerimiento

4.6 **Realizar mínimo un análisis unidimensional (SHAKE, EERA), para todas las zonas de la microzonificación, siempre y cuando la pendiente del terreno sea inferior a 10 grados**.

*En el informe (sección 4.2), se asume que la roca se encuentra a 60 metros de profundidad; Se recomienda verificar dicha profundidad en el mapa de iso-espesores del estudio de microzonificación sísmica. De igual manera se solicita aclarar cuales fueron las curvas **G vs γ** y **D vs γ**, asi como los sismos utilizados en el programa EERA.*

El estudio no cumple con este requerimiento.

4.7 Para todas las zonas el espectro obtenido no puede ser menor que el espectro mínimo establecido para cada zona en la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

Debido a las inconsistencias encontradas en las secciones anteriores, no es posible aceptar el espectro de diseño propuesto.

El estudio no cumple con este requerimiento.

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO ACTUALIZADO DE FECHA DICIEMBRE 3 DE 2004

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

5.1 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.1

En el informe se incluye la localización del proyecto, ubicándolo en la Zona 2 A.

El estudio cumple con este requerimiento.

5.2 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.2

El estudio cumple con este requerimiento desde la primera revisión

5.3 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.3

El estudio cumple con este requerimiento desde la primera revisión

5.4 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.4

El estudio no realizó ningún tipo de ensayo dinámico (Columna Resonante o triaxial dinámico), que permita calcular la variación del módulo de corte y amortiguamiento (D). Los consultores a partir de la exploración del subsuelo y ensayos de resistencia y compresibilidad, muestran que la zona del Country Reservado corresponde a perfil S3. Si lo que pretenden los consultores es cambio de zona, este item no aplica. Si por el contrario se pretende utilizar un espectro de respuesta diferente al general establecido para la Zona 3, es necesario realizar los respectivos ensayos de laboratorio.

5.5 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.5

El estudio utiliza los tres acelerogramas exigidos en el decreto 074 del 2001

El estudio cumple con este requerimiento

5.6 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.6

*El estudio verifica la profundidad de la roca, sin embargo, dado que lo que se solicita es un cambio de zona, se podrían asumir las curvas **G vs γ** y **D vs γ**, del estudio de microzonificación; Desafortunadamente esta información no se presenta. Como se mencionó anteriormente, este item no aplica si se utiliza el espectro de respuesta máximo de la Zona 3.*

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

5.7 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.7

Como se mencionó anteriormente, se permite el cambio de zona siempre y cuando se utilicen los valores máximos del espectro, es decir i(Tabla 1):
Am = 0.25
An = 0.30
Fa = 1.0
Fv = 32.48

En el numeral 5.3 Otras Observaciones, el consultor recomienda tomar los valores recomendados para la Zona 3 A, Tabla No. 1 del Decreto 074 de 2001, esto suponiendo una profundidad de la roca del orden de 80 m.

El estudio cumple con este requerimiento

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la presente revisión, y por tratarse en definitiva de una propuesta de cambio de zona, se concluye que el estudio detallado de respuesta sísmica del proyecto en referencia está completo a la luz de los requerimientos mínimos consignados en el Decreto 074 de 2001.

Revisó y Aprobó: **ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN** Presidente y Representante Legal Sociedad Colombiana de Geotecnia	
VoBo: **ING. MAURICIO TAPIAS CAMACHO** Grupo de Conocimiento DPAE	VoBo: **ING. JAVIER PAVA SÁNCHEZ** Coordinador Técnico DPAE