



CONVENIO DE CONCERTACIÓN QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, EN LO SUCESIVO "LA SECRETARÍA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL LIC. JOSÉ OSCAR VEGA MARÍN, EN SU CARÁCTER DE OFICIAL MAYOR, ASISTIDO POR EL ING. ROBERTO QUAAS WEPEN, DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, EN LO SUCESIVO "EL CENAPRED", Y POR OTRA PARTE, ADMINISTRADORA ALPHA, S.A. DE C.V., EN LO SUCESIVO "GEO ALPHA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL ING. LUIS RAMÓN PRADILLO MOVELLÁN, APODERADO LEGAL DE "GEO ALPHA", AL TENOR DE LOS SIGUIENTES ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

ANTECEDENTES

1. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, en el Eje 3, Igualdad de Oportunidades, Pobreza, 3.1 Superación de la pobreza, Objetivo 3, Estrategia 3.3, Prevenir y atender los riesgos naturales, establece la estrategia para prevenir y atender los fenómenos naturales, que permita sensibilizar a las autoridades y a la población en general, de la existencia de riesgos y la necesidad de incorporar criterios para la prevención de desastres en los planes de desarrollo urbano y en el marco normativo de los municipios. Se orienta a hacer de la prevención de desastres y la gestión del riesgo una política de desarrollo sustentable, a través de la promoción de un mayor financiamiento entre los sectores público, social y privado; y a fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, Estados y sociedad civil, que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales. Lo que implica diseñar e implementar nuevos programas estratégicos, dirigidos a mitigar la exposición de la población frente a amenazas de origen natural y fortalecer los instrumentos jurídicos para dotar de mayores atribuciones a las autoridades de los tres órdenes de gobierno.
2. Por su parte, la Ley de Planeación en su artículo 37 prescribe que el Ejecutivo Federal, por sí o a través de sus dependencias y las entidades paraestatales, podrán concertar la realización de las acciones previstas en el Plan y los programas, con las representaciones de los grupos sociales o con los particulares interesados; asimismo en su artículo 38 establece que la concertación a que se refiere el artículo anterior será objeto de Contratos o Convenios de cumplimiento obligatorio para las Partes que lo celebren, en los cuales se establecerán las consecuencias y sanciones que se deriven de su incumplimiento, a fin de asegurar el interés general y garantizar su ejecución en tiempo y forma; y en su artículo 40, que los actos que las dependencias de la administración pública federal realicen para inducir acciones de los sectores de la sociedad, y la aplicación de los Instrumentos de política económica, social y ambiental, deberán ser congruentes con los objetivos y prioridades del plan y los programas a que se refiere la Ley citada.
3. Que el Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012, en su Objetivo Específico 2: Investigación, Ciencia y Tecnología, contempla estimular el desarrollo tecnológico y la investigación sobre fenómenos perturbadores para conocer sus causas y reducir sus efectos, a través de acciones de prevención, mitigación y atención de desastres. Asimismo, la Estrategia 3: Ciencia e investigación establece: Desarrollar mejores esquemas de investigación y tecnologías que incrementen el conocimiento sobre los fenómenos perturbadores y contribuyan a mejorar los procesos de planeación de la prevención, reducción y atención de los desastres, y su Meta 3 determina alcanzar un avance significativo en el uso de la ciencia y tecnología aplicadas al estudio sobre el origen y efectos de los fenómenos perturbadores para prevenir y





00000104

01000122



993

mitigar el riesgo de desastres. La línea de acción 20 establece consolidar y ampliar las líneas de investigación de "EL CENAPRED" para lograr medidas eficaces de prevención y mitigación de riesgos debidos a fenómenos naturales y antrópicos.

4. Para que "EL CENAPRED" cumpla con su objetivo, particularmente para el desarrollo de investigaciones de peligros, riesgos y daños provenientes de agentes perturbadores que puedan dar lugar a desastres, cuenta, entre otros laboratorios, con el de Estructuras Grandes (LEG) único en el país y el más grande y completo de América Latina, ya que tiene la infraestructura necesaria para la construcción y ensaye de especímenes de grandes dimensiones, lo que permite realizar pruebas en elementos a escala natural, estructuras completas a escala reducida o, incluso, estructuras completas (simplificadas) a escala natural, siempre y cuando se ajusten a las dimensiones y capacidades del muro y losa de reacción del laboratorio.
5. En el LEG también se pueden obtener los parámetros necesarios para valorar el comportamiento ante la excitación sísmica intensa y, al mismo tiempo, plantear procedimientos para reforzar la estructura, aspectos fundamentales en la reducción de la vulnerabilidad y la mitigación del riesgo, específicamente de la vivienda popular, aspectos que, sin duda, inciden en la seguridad y economía de un amplio sector de la población. Por lo anterior, diversas instituciones públicas y privadas se han interesado en estudiar la seguridad estructural de sus sistemas novedosos de construcción que implementarán en un futuro, a fin de conocer y posteriormente garantizar el nivel de seguridad de los sistemas constructivos novedosos que se aplicarán, entre otras estructuras, a la vivienda, escuelas, hospitales, centrales de comunicación.

DECLARACIONES

1.- DECLARA "LA SECRETARÍA":

1.1.- Que es una dependencia de la Administración Pública Federal, de conformidad a lo señalado en el artículo 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

1.2.- Que en términos del artículo 27, fracción XXIV, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, tiene atribuciones para conducir y poner en ejecución, en coordinación con las autoridades de los gobiernos de los estados, del Distrito Federal, los gobiernos municipales y las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, las políticas y programas de protección civil del Ejecutivo Federal, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, para la prevención, auxilio, recuperación y apoyo a la población en situaciones de desastre y concertar con instituciones y organismos de los sectores privado y social, las acciones conducentes al mismo objetivo.

1.3.- Que el Lic. José Oscar Vega Marín fue designado Oficial Mayor, el 28 de julio de 2010, por el C. Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Lic. Felipe Calderón Hinojosa, y se encuentra plenamente facultado para representar a "LA SECRETARÍA", de conformidad con el artículo 7º fracciones VI y X del Reglamento Interior de "LA SECRETARÍA".

1.4.- Que de conformidad con los artículos 35, 36 fracción XI, 89 y 90 del Reglamento Interior de "LA SECRETARÍA", publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de julio de 2002, "EL CENAPRED" es un órgano administrativo desconcentrado que tiene por objeto estudiar, desarrollar, aplicar y coordinar tecnologías para la prevención y mitigación de desastres, promover la capacitación profesional y técnica sobre





00000104



~~292~~

la materia, así como apoyar la difusión de medidas de preparación y autoprotección a la población, ante la contingencia de un desastre.

I. 5.- Que "EL CENAPRED" cuenta con la infraestructura y recursos humanos necesarios y disponibles para la ejecución de las actividades correspondientes a este Convenio.

I. 6.- Que señala como su domicilio legal el ubicado en la calle de Bucareli Número 99, Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc, Código Postal 06600, en la Ciudad de México, Distrito Federal.

II.- DECLARA "GEO ALPHA", A TRAVÉS DE SU REPRESENTANTE:

II.1.- Que es una empresa filial de Grupo GEO.

II.2.- Que es una Sociedad Anónima de Capital Variable, constituida conforme a las leyes de la República Mexicana, lo cual acredita mediante la escritura pública 305,793, del 15 de diciembre de 2009, otorgada ante la fe del Lic. Tomás Lozano Molina, Notario Público No. 10 de la Ciudad de México, Distrito Federal, dicha escritura quedó inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal, el 22 de enero de 2010, bajo el folio mercantil número 20620.

II.3.- Que su RFC es AAL791221D47, y que tiene dentro de su objeto social, la construcción en general incluyendo, pero no limitado, la edificación residencial y de vivienda, edificación no residencial, construcción de obras de urbanización, construcción de plantas industriales, construcción de obras viales y para el transporte terrestre, construcción de vías movimientos de tierra, fraccionamientos, cimentaciones y demoliciones.

II.4.- Que su apoderado legal, el Ing. Luis Ramón Pradillo Movellán, tiene poder y capacidad suficiente para celebrar el presente Convenio, según se hace constar en la escritura pública No. 307,714, del 6 de septiembre de 2010, otorgada ante la fe del Lic. Tomás Lozano Molina, Notario Público No. 10 de la Ciudad de México, Distrito Federal. Facultades que no han sido modificadas, revocadas o limitadas en forma alguna.

II.5.- Que su domicilio legal es el ubicado en Margaritas 433, Colonia Exhacienda Guadalupe Chimalistac, Delegación Álvaro Obregón, México, Distrito Federal, C.P. 01050.

II.6.- Que cuenta con la infraestructura, los recursos humanos y económicos necesarios y disponibles para la ejecución de las actividades materia del presente Convenio.

En virtud de lo anterior, las Partes sujetan sus compromisos a la forma y términos que se establecen en las siguientes:





00000104 01000120

~~201~~

CLÁUSULAS

PRIMERA.- OBJETO.

El objeto del presente Convenio es que "LA SECRETARÍA", a través de "EL CENAPRED", y "GEO ALPHA", realicen un programa de pruebas en muros de un sistema estructural parcialmente prefabricado de concreto reforzado en el Laboratorio de Estructuras Grandes del "CENAPRED". Las pruebas servirán de referencia para determinar la viabilidad del uso del sistema estructural en comento ante diferentes niveles de peligro sísmico.

SEGUNDA.- PROGRAMA DE PRUEBAS.

El programa de pruebas, esquema de carga e instrumentación de los especímenes, han sido establecidos por "GEO ALPHA" y se encuentran detallados en el Anexo I del presente Convenio, que debidamente firmado por las Partes forma parte integrante del mismo.

TERCERA.- COMPROMISOS DE "LA SECRETARÍA", A TRAVÉS DE "EL CENAPRED".

1. Dirigir y organizar en el LEG, la construcción y pruebas de los especímenes de acuerdo con el programa de pruebas que se incluye en el Anexo I. Asimismo, se compromete a usar los actuadores, bombas y equipo no consumible del laboratorio, requeridos para la realización de las pruebas, mismos que están especificados en dicho Anexo;
2. Designar como supervisores y asesores técnicos, durante la construcción y realización de las pruebas, al Subdirector de Riesgos Estructurales y al Jefe del Departamento de Ingeniería Sísmica y Mecánica Estructural, ambos adscritos a la Dirección de Investigación de "EL CENAPRED";
3. Dar acceso a las instalaciones del LEG, al personal que apoyará a los supervisores y asesores técnicos designados por "EL CENAPRED" para realizar la construcción y pruebas de los especímenes, objeto de este Convenio; dicho personal deberá ser designado previamente por escrito, por "GEO ALPHA". Para que el personal que designe "GEO ALPHA" pueda entrar a las instalaciones del LEG, deberá portar el equipo de seguridad idóneo descrito en el Reglamento de uso de espacios, equipo e instalaciones pertenecientes al Laboratorio de Estructuras Grandes de "EL CENAPRED" (Reglamento del LEG) Anexo II, la credencial de la empresa y el gafete de acceso que "EL CENAPRED" les proporcione;
4. Proporcionar al personal que designe "GEO ALPHA", el Reglamento del LEG, así como las directrices necesarias para realizar el objeto de este Convenio;
5. Proporcionar un lugar en donde estará resguardado el equipo que ingrese "GEO ALPHA" para realizar las actividades que permitan alcanzar el objeto de este Convenio. Adicionalmente, "EL CENAPRED" se compromete a usar dicho equipo sólo para la realización del objeto del presente Instrumento, y
6. Entregar a "GEO ALPHA" el informe de investigación que contenga los resultados del programa de pruebas estudiados en el LEG.



CUARTA.- COMPROMISOS DE "GEO ALPHA".

1. Proporcionar el material de construcción, de acuerdo con las características indicadas en el ANEXO I.
2. Deberá demoler y retirar los escombros y desperdicios de los especímenes, objeto de este Convenio, bajo la supervisión de "EL CENAPRED", una vez que concluya con el programa de pruebas a que se refiere la CLÁUSULA SEGUNDA;
3. Designar por escrito al personal que apoyará a los supervisores y asesores técnicos de "EL CENAPRED" para realizar la construcción y pruebas de los especímenes, objeto de este Convenio, así como la demolición y retiro de escombros y desperdicios, resultado de las pruebas motivo del presente Instrumento.

"GEO ALPHA" deberá proporcionar el equipo de seguridad al personal que designe para apoyar en la construcción, pruebas, demolición y retiro de los especímenes, así como un supervisor que vigile que el personal citado cumpla con el Reglamento de uso de espacios, equipo e instalaciones pertenecientes al LEG de "EL CENAPRED" y las directrices que determinen los supervisores y asesores técnicos de "EL CENAPRED";

4. En caso de ingresar equipo a "EL CENAPRED" para realizar mediciones o cualquier otra actividad objeto de este Convenio, deberá informarlo previamente por escrito a "EL CENAPRED"; en dicho escrito, deberá detallar las características técnicas y estado de conservación del equipo. Adicionalmente, deberá entregar una responsiva en la que expresamente se libere de toda responsabilidad a "EL CENAPRED", por los daños que pudieran sufrir dichos equipos;
5. Pagar los gastos para realizar la construcción, demolición y retiro de las instalaciones de "EL CENAPRED" de los materiales, escombros y desperdicio resultado de las pruebas practicadas a los especímenes;
6. Reponer o pagar la reparación de los equipos o instalaciones que se averíen durante el desarrollo del objeto del presente Convenio, y
7. Recibir el informe de investigación que contenga los resultados del programa de pruebas estudiados en el LEG; dicho recibo dará por finalizado este Convenio.

QUINTA.- APORTACIONES.

"GEO ALPHA" se obliga a aportar los servicios y equipos descritos en el Anexo III, como apoyo a la prestación de este tipo de servicios por parte de "EL CENAPRED"; por su parte, "LA SECRETARÍA", a través "EL CENAPRED" se obliga a usar los equipos e instalaciones del LEG y los recursos humanos necesarios para la ejecución del objeto de este Convenio.



00000104
00000118
~~229~~

SEXTA.- PROPIEDAD DEL EQUIPO.

Al entregar los equipos que se describen en el Anexo III de este Convenio, "GEO ALPHA" se compromete a transmitir la propiedad de los mismos a la "LA SECRETARÍA", a través de "EL CENAPRED", para lo cual "GEO ALPHA" deberá hacer entrega de las facturas y/o documentos que acrediten la propiedad y valor del mismo, debiendo observar lo dispuesto en la Ley General de Bienes Nacionales.

Las Partes están de acuerdo en que la entrega de los equipos, los documentos que acreditan su propiedad y los manuales para su operación y mantenimiento, se realizará al concluir la vigencia pactada para este Instrumento, al mismo tiempo en que se entregue el informe de investigación que contenga los resultados del programa de pruebas estudiados en el LEG. De lo anterior se levantará un Acta Entrega-Recepción, a fin de que "EL CENAPRED" realice los trámites administrativos necesarios, para que los equipos estén debidamente inventariados entre sus bienes asignados.

SÉPTIMA.- SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS.

En caso de que, al momento de cumplir con la obligación de entrega, alguno(s) de los equipos que se describen en el Anexo III, no se pudiera(n) adquirir por haberse agotado su existencia o por haber quedado discontinuado(s), las Partes aceptan que será(n) sustituidos por las últimas versiones que de dicho(s) equipo(s) existan en el mercado, en todo caso se deberá garantizar la adecuada operación de los mismos.

OCTAVA.- DE LOS ANEXOS.

Las Partes acuerdan que, una vez firmados, los Anexos formarán parte integrante de este Instrumento.

NOVENA.- COMITÉ TÉCNICO.

Para el adecuado seguimiento y evaluación de las acciones derivadas del presente Convenio de Concertación, las Partes constituyen en este acto un Comité Técnico que coadyuvará a la instrumentación y evaluación de sus alcances, el cual se integrará de la siguiente forma:

Por parte de "EL CENAPRED".

- I.- Director de Investigación, y
- II.- Subdirector de Riesgos Estructurales.

Por parte de "GEO ALPHA":

- I.- Director General, y
- II.- Gerente Corporativo.

El Comité Técnico será presidido por la persona que designen sus miembros, y se reunirá para revisar y evaluar el cumplimiento de este Instrumento. El Comité Técnico quedará instalado a partir de la firma del presente Instrumento y tendrá las siguientes atribuciones:

- a) Actuar como foro de comunicación de alto nivel para el mejor desarrollo de las actividades convenidas;



- b) Resolver los casos de interpretación y cumplimiento del presente Convenio de Concertación;
- c) Resolver las controversias que surjan entre las Partes, y
- d) Las demás que acuerden por escrito las Partes.

DÉCIMA.- PROPIEDAD INTELECTUAL.

Las Partes acuerdan reconocerse recíprocamente los derechos de propiedad intelectual que tienen sobre patentes, marcas, modelos o dibujos industriales y derechos de autor, obligándose a mantenerlos vigentes durante la ejecución de este Convenio, pactando desde ahora que los derechos que deriven de la ejecución del mismo pertenecerán a la Parte que los genere; si la producción se realizara conjuntamente, los derechos corresponderán a ambas Partes.

"LA SECRETARÍA", a través de "EL CENAPRED", podrá publicar y utilizar la información técnica derivada de los trabajos de investigación, previo acuerdo dentro del Comité Técnico, a fin de fortalecer los materiales impresos y/o electrónicos que ha editado "EL CENAPRED" en materia de protección civil y prevención de desastres, dándose el crédito que corresponda. No obstante, las Partes acuerdan que "GEO ALPHA" no podrá utilizar, bajo ninguna circunstancia, el nombre la "LA SECRETARÍA" o de "EL CENAPRED" en las campañas de difusión, ni comercialización que realice sobre los especímenes objeto de este Convenio.

DÉCIMA PRIMERA.- CONFIDENCIALIDAD DE DATOS.

Las Partes se comprometen a guardar, bajo la más estricta confidencialidad, la información técnica y cualquier otra que derive del presente Convenio, no sólo durante su vigencia, sino aún después de concluido el mismo, en el entendido de que, a su término, los resultados obtenidos se registrarán por lo estipulado en la CLÁUSULA DÉCIMA.

DÉCIMA SEGUNDA.- PUBLICACIONES.

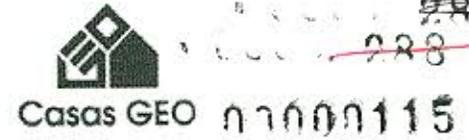
Las Partes convienen que las publicaciones de diversas categorías (materiales didácticos, antologías, artículos, folletos, etc.), así como las coproducciones que sean consecuencia del presente Instrumento, y su difusión, se realizarán de común acuerdo, otorgándose los créditos respectivos.

DÉCIMA TERCERA.- VIGENCIA.

El presente Convenio tendrá una vigencia de seis meses, a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA CUARTA.- MODIFICACIONES.

El presente Convenio podrá ser modificado o adicionado dentro de su vigencia, por necesidades de los programas o proyectos, conviniendo que dichas modificaciones o adiciones sólo serán válidas, cuando hayan sido propuestas por escrito y firmadas por las Partes, dentro de los diez días naturales siguientes a la fecha en que se haya recibido la propuesta, si no hubiere observaciones. En este caso, la aceptación de la propuesta se



Enteradas las Partes del alcance y contenido legal del presente Convenio, lo firman de conformidad por cuadruplicado y ante la presencia de dos testigos, en la Ciudad de México, a los 13 días del mes de abril de 2011.

POR "LA SECRETARÍA"



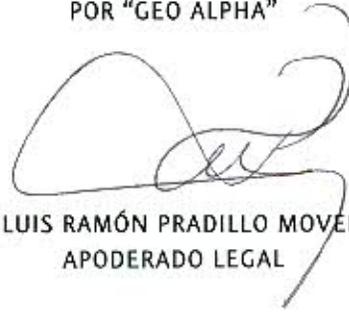
LIC. JOSÉ OSCAR VEGA MARÍN
OFICIAL MAYOR

POR "EL CENAPRED"



ING. ROBERTO QUAAS WEPEN
DIRECTOR GENERAL

POR "GEO ALPHA"



ING. LUIS RAMÓN PRADILLO MOVELLÁN
APODERADO LEGAL



CONTENIDO

CONTENIDO	III
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	4
DESCRIPCIÓN DE LOS ESPECÍMENES	5
ARMADOS	6
PROPIEDADES NOMINALES DE LOS MATERIALES	8
PREDICCIÓN DE RESISTENCIA Y RIGIDEZ	8
RESISTENCIA A FLEXIÓN	8
RESISTENCIA A CORTANTE	10
RESISTENCIA A CORTANTE POR FRICCIÓN	11
RIGIDEZ	12
INSTRUMENTACIÓN	12
APLICACIÓN DE CARGAS	14
MARCO DE CARGA	14
HISTORIA DE CARGA	14
CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES	16
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	16
Concreto	16
Acero de refuerzo	16
Deformímetros	16
Otros materiales	16
CANTIDADES TOTALES	16
COSTO DE LOS ENSAYES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CALENDARIO DE ACTIVIDADES	17
REFERENCIAS	17

00000104

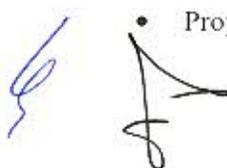
00000112

INTRODUCCIÓN

Este documento es la propuesta técnica para el ensaye de una serie de muros de concreto reforzado prefabricados, donde se estudiará la solución de anclaje en la base mediante barras de acero de refuerzo que se anclan en huecos dejados en la base de los muros que se rellenan de mortero de alta resistencia (grout).

OBJETIVOS

- Verificar experimentalmente el comportamiento de la conexión en la base de los muros ante carga cíclica reversible.
- Comparar los resultados con la predicción teórica de resistencia y estudiar la afectación en la rigidez inicial de los especímenes.
- Proponer modificaciones al cálculo o al procedimiento de construcción en caso necesario.



DESCRIPCIÓN DE LOS ESPECÍMENES

Para este estudio la empresa GEO elaborará los paneles y los llevará al Laboratorio de Estructuras Grandes del CENAPRED. El anclaje a la cimentación y el colado de la losa superior se realizará en el laboratorio.

Los paneles propuestos son de 340 cm de largo por 240 cm de altura incluyendo una losa superior de 10 cm de espesor y 45 cm de ancho.

En la figura 1 se muestran las dimensiones generales de los especímenes.

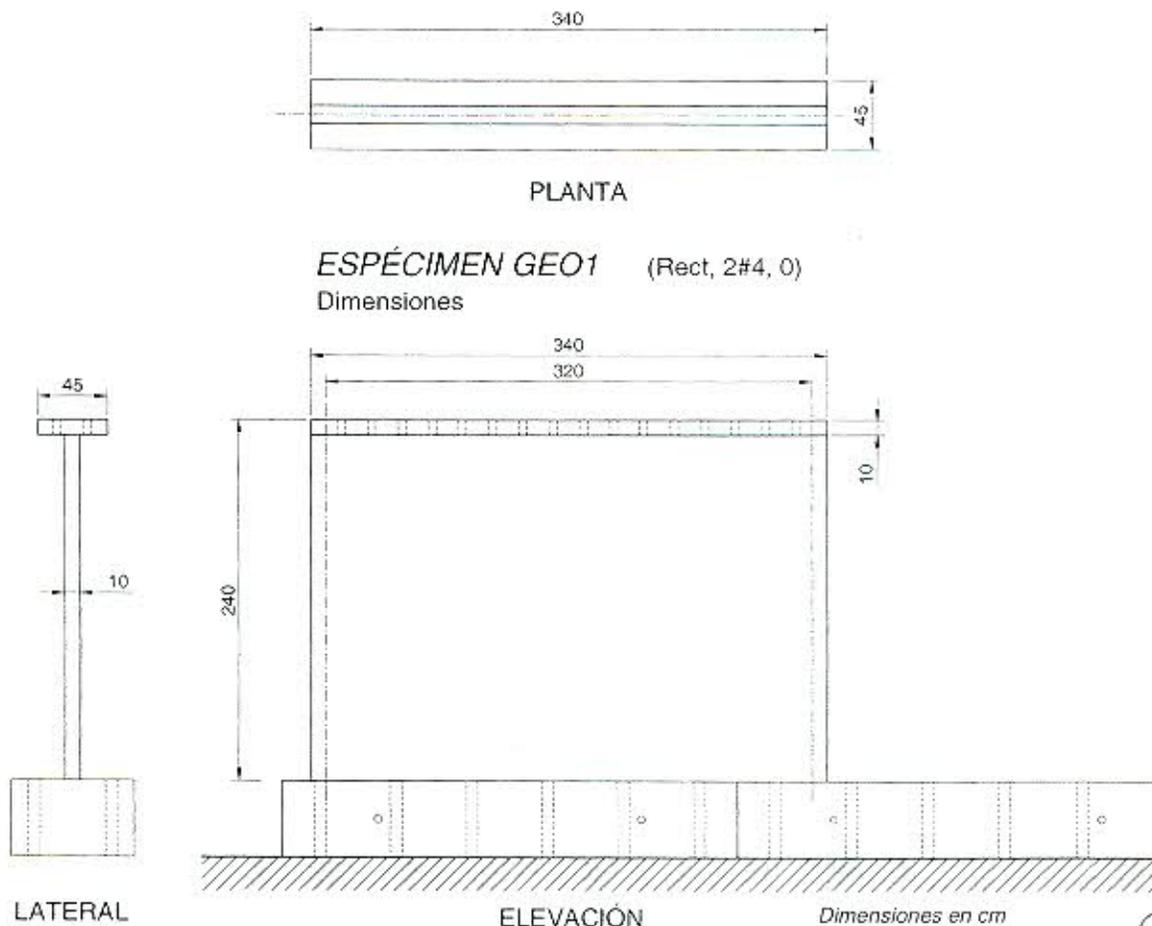


Figura 1 Dimensiones de los especímenes y posición del refuerzo vertical

Según la propuesta realizada por GEO, los especímenes tienen las siguientes características:

- a) GEO1: Muro rectangular con refuerzo para el anclaje en los extremos de dos barras de 12.7 mm de diámetro, (del no. 4), (R-2#4).
- b) GEO2: Muro rectangular con refuerzo para el anclaje en los extremos de dos barras de 9.5 mm de diámetro, (del no. 3), (R-2#3).
- c) GEO3: Muro en I (con paneles perpendiculares en los extremos) con refuerzo para el anclaje en los extremos de dos barras de 12.7 mm de diámetro, (del no. 4), (I-2#4).

- d) GEO4: Muro en I (con paneles perpendiculares en los extremos) con refuerzo para el anclaje en los extremos de dos barras de 9.5 mm de diámetro, (del no. 3), (I-2#3).
- e) GEO5: Muro rectangular con refuerzo para el anclaje en los extremos de dos barras de 12.7 mm de diámetro, (del no. 4), y barras a cada 60 cm en el alma (R-2#4, #4@60).
- f) GEO6: Muro rectangular con refuerzo para el anclaje en los extremos de dos barras de 12.7 mm de diámetro, (del no. 3), y barras a cada 60 cm en el alma (R-2#3, #3@60).

ARMADOS

El armado de los paneles está diseñado para cumplir con el 50% del refuerzo mínimo por cambios volumétricos que marcan las normas de concreto del DF. Dichos paneles se han armado con mallas de alambre soldado 12x12-6/6, cuya nomenclatura significa que los alambres están separados en ambas direcciones una distancia de 12 pulgadas (30 cm) y que en ambas direcciones los alambres son de calibre 6, esto es, con diámetro de 4.88 mm. Para la conexión con la losa superior se dejan bastones de barras del no. 3 a cada 35 cm. Las losas se armarán con 4#3 longitudinales y bastones #3@20 cm. En la figura 2 se muestra el armado de los paneles.

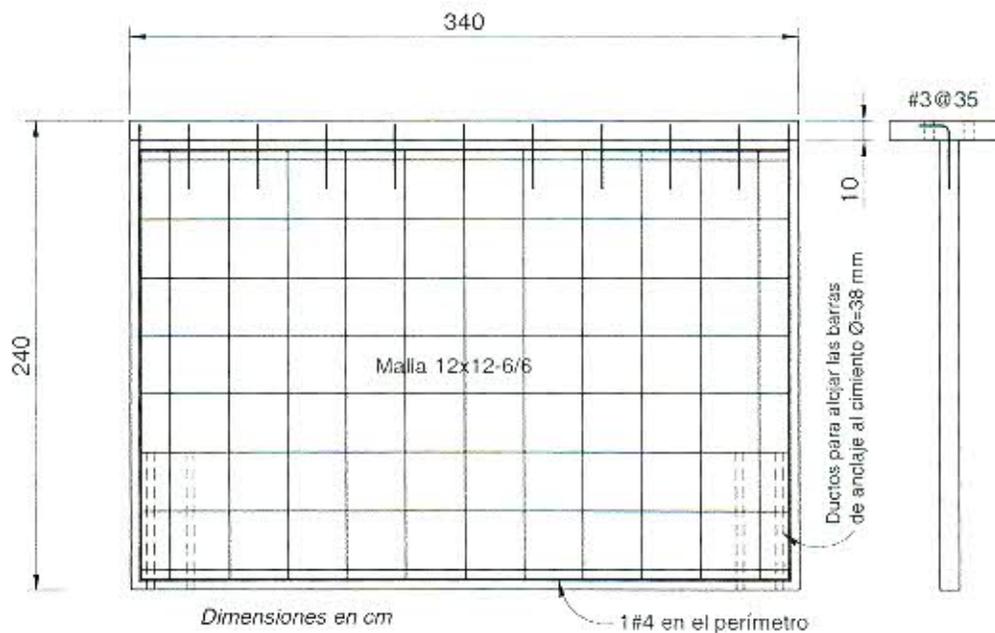
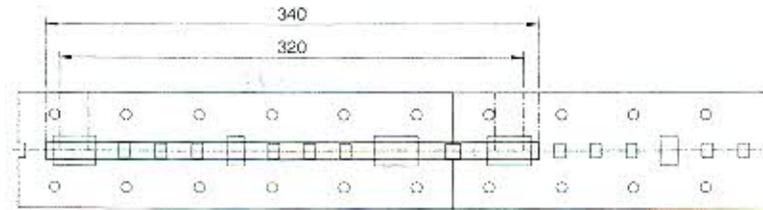


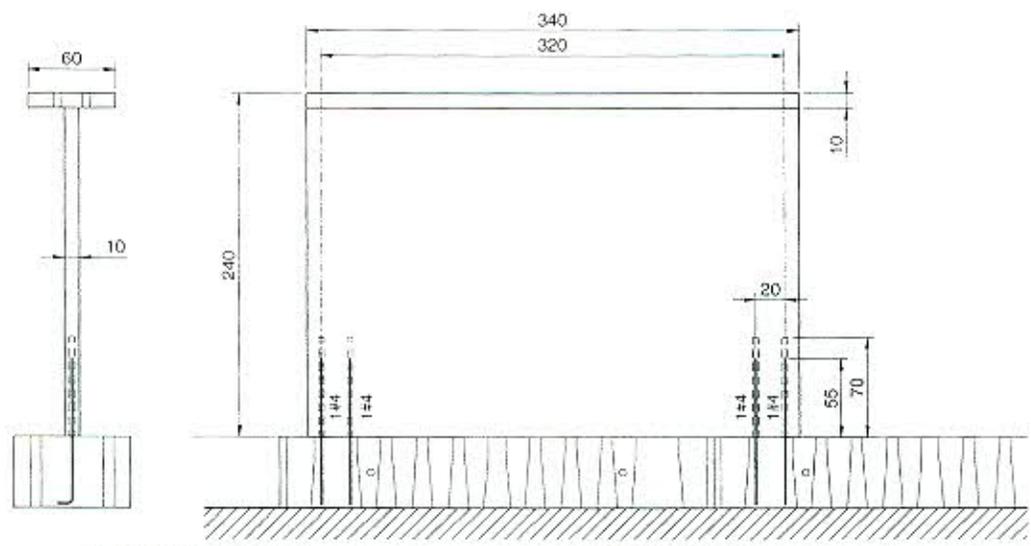
Figura 2 Armado de los especímenes

La parte fundamental de estos ensayos es el comportamiento de la conexión de los paneles en su base por lo que las variables de estudio son el número y diámetro de estos conectores. En la figura 3 se muestra solamente el refuerzo usado para la conexión de los muros a su cimentación.



PLANTA

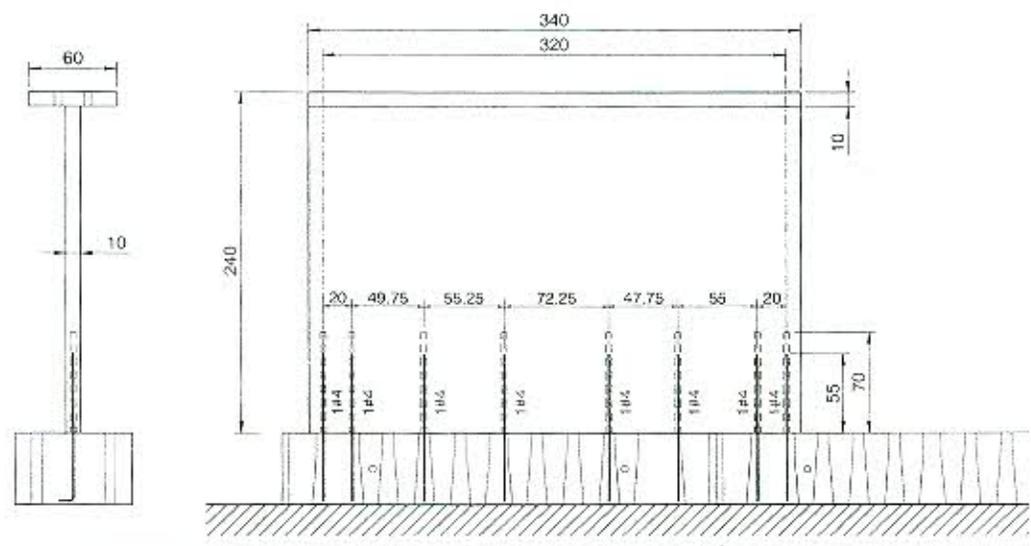
ESPÉCIMEN GEO1 (Rect, 2#4, 0)
Armados



Dimensiones en cm

ELEVACIÓN

ESPÉCIMEN GEO5 (Rect, 2#4, #4@60)
Armados



Dimensiones en cm

ELEVACIÓN

Figura 3 Refuerzo de la conexión de los muros en su base

PROPIEDADES NOMINALES DE LOS MATERIALES

Las propiedades nominales de los materiales a usar son:

* Concreto de vigas de cimentación	$f'_c = 30 \text{ MPa (300 kg/cm}^2\text{)}$
* Concreto en el panel	$f'_c = 20 \text{ MPa (200 kg/cm}^2\text{)}$
* Mortero de alta resistencia (grout) para relleno del anclaje	$f'_c = 30 \text{ MPa (300 kg/cm}^2\text{)}$
* Acero en el borde del panel	$f_y = 412 \text{ MPa (4200 kg/cm}^2\text{)}$
* Malla de refuerzo	$f_y = 500 \text{ MPa (5000 kg/cm}^2\text{)}$
* Acero para el anclaje	$f_y = 412 \text{ MPa (4200 kg/cm}^2\text{)}$

PREDICCIÓN DE RESISTENCIA Y RIGIDEZ

Para la planeación del ensaye, diseño del marco de carga, selección de los instrumentos y establecimiento de la historia de carga, es necesario contar de antemano con la mejor predicción posible del comportamiento: resistencia máxima, deformación cuando se generen los agrietamientos o fluencia y deformación máxima (giros, desplazamientos).

Para el cálculo de la resistencia del muro se estima que podría llegar a presentarse uno de tres posibles modos de falla: 1) por flexión, 2) por tensión diagonal debido a fuerzas cortantes y 3) por deslizamiento de la base. En las siguientes secciones se presenta una estimación de las resistencias estimadas.

RESISTENCIA A FLEXIÓN

El modo de falla por flexión puede incluir varias formas de falla de los anclajes, es decir, del acero que sube de la cimentación. La falla del anclaje puede ocurrir por extracción del acero por falla de adherencia, por falla del concreto formándose un cono de extracción, o la más deseable es por fluencia (y fractura) del acero a tensión.

El cálculo de la resistencia teórica se realiza con las normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto (NTCC) del Reglamento de construcciones del Distrito Federal (GDF, 2004).

Un cálculo simple de la resistencia a la flexión se puede realizar despreciando la carga axial y calculando la resistencia a flexión pura como viga simplemente reforzada:

$$a = \frac{A_s f_y}{b f'_c}; \quad y \quad M_R = F_R A_s f_y (d - 0.5a) \quad (1)$$

donde F_R es el factor de resistencia y para fines de este estudio se tomará como la unidad $F_R = 1$; A_s es el área de acero en el borde del muro que atraviesa la sección estudiada; b es en este caso espesor del muro (t); d es el peralte efectivo de la sección (distancia del centroide del acero a tensión hasta la fibra externa a compresión); f_y es el esfuerzo especificado de fluencia del acero, y f'_c es la

resistencia del bloque de esfuerzos a compresión, para lo cual $f_c'' = 0.85 f_c^*$, y $f_c^* = 0.8 f_c'$ (ver GDF, 2004).

Con este cálculo resulta:

$$M_{R, flexión\ pura} = 33.7 \text{ t-m (modelos GEO1)}$$

$$M_{R, flexión\ pura} = 18.9 \text{ t-m (modelos GEO2)}$$

Ya que siempre va a haber un cierto nivel de carga vertical conviene considerarla en el diseño. Para el caso de tener carga axial ésta se incluye en el cálculo. En este cálculo más refinado se puede construir un diagrama de interacción momento-carga axial y obtener el momento resistente para la carga axial dada. Para realizar este cálculo se procedió a hacer un análisis discretizando el concreto en fibras, tomando en cuenta todas las barras de acero y además un modelo del comportamiento del acero incluyendo el endurecimiento por deformación. En este cálculo se consideró una carga axial de 2 kg/cm^2 , que multiplicado por el área de la sección transversal del muro ($A = t L = 10 \times 340 = 3400 \text{ cm}^2$) resulta una carga de 6.8 t . Con estas consideraciones se construyó el diagrama momento-curvatura mostrado en la figura 4.

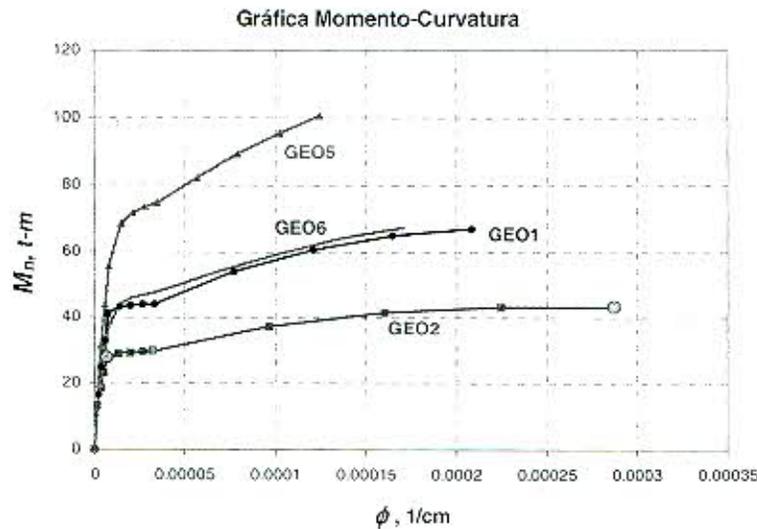


Figura 4 Diagramas momento-curvatura de la sección en la base para algunos especímenes

Con este criterio se calcularon las resistencias de los especímenes que se resumen en la tabla 1. En dicha tabla M_y es el momento de fluencia (cuando la primera barra a tensión llega al esfuerzo de fluencia), M_p es el momento plástico, es decir, el máximo momento flexionante desarrollado cuando el concreto se aplasta a compresión (considerando el endurecimiento por deformación en el comportamiento del acero). Un cálculo adicional se realizó suponiendo que el acero se comporta de modo elasto-plástico perfecto (sin endurecimiento) para lo cual el cálculo teórico de la resistencia se denominó $M_{p, elasto-plástico}$. Los valores de M_y y de M_p son puntos pertenecientes a las curvas de la figura 4.

Tabla 1 Resistencias nominales a flexión de los especímenes

Especímen	Armado	M_y t-m	$M_{p, elasto-plástico}$ t-m	M_p t-m
GEO1	R-2#4	41.0	45.9	67.1
GEO2	R-2#3	27.7	30.8	43.2
GEO3	I-2#4	43.3	47.4	70.4
GEO4	I-2#3	29.3	31.5	44.8

GEO5	R-2#4, #4@60	55.8	78.7	100.8
GEO6	R-2#3, #3@60	36.5	49.9	67.3

RESISTENCIA A CORTANTE

La resistencia a cortante por tensión diagonal se calcula tomando en cuenta el refuerzo en el alma del muro y aplicando los criterios de las NTCC.

Para aplicar dichos criterios el muro se clasifica como muro bajo, ya que $H/L = 0.7$

Tomando $x_1 = 10$ cm, el refuerzo mínimo por cambios volumétricos será (sección 5.7 de las NTCC):

$$\alpha_{st} = \frac{660x_1}{f_y(x_1 + 100)} = \frac{660(10)}{5000(110)} = 0.012 \text{ cm}^2/\text{cm} = 1.2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

o bien una cuantía de $p_{min} = 0.0012$

Ya que se usa malla calibre 6 ($d_b = 4.88$ mm, $A_b = 0.187$ cm²), separada 12 pulg, $s = 30$ cm:

$$p = A_b / (t s) = 0.187 / (10 \times 30) = 0.00062$$

Resultando la mitad de la cuantía mínima por cambios volumétricos.

Adicionalmente, en el inciso 6.5.2.5.c de las NTCC se pide una cuantía mínima de 0.0025, la cual es cuatro veces la que se está usando.

Para revisar la resistencia a cortante en su plano para muros de concreto se debe cumplir:

$$P < 0.3f_c' A_g \quad 6.8 \text{ t} < 0.3(200)(3400)/1000 = 204 \text{ t} \quad (\text{cumple})$$

$$L/t < 70, \quad 340/10 = 34 < 70 \quad (\text{cumple})$$

Y las condiciones de que $t \geq 13$ cm y $t \geq 0.06H = 14.4$ cm no se satisfacen pero se admite que en estructuras de no más de 2 niveles y con $H \leq 13$ m se use $t = 10$ cm (cumple)

Para estos casos se usará $Q = 2$ como factor de comportamiento sísmico.

Así, la fuerza cortante se puede calcular como:

$$V_{cr} = 0.85 F_R \sqrt{f_c'} t L \quad (2)$$

$$\text{En este caso será } V_{cr} = 0.85(1)\sqrt{160}(10)(340)/1000 = 36.6 \text{ t}$$

Para la contribución del acero de refuerzo se aplica la ec:

$$p_m = \frac{V_U - V_{cr}}{F_R f_y A_{cm}}, \quad \text{de aquí: } V_{sr} = V_U - V_{cr} = F_R p_m f_y t L \quad (3)$$

en donde p_m sería en este caso la cuantía de refuerzo horizontal p_h y A_{cm} el área transversal del muro $t \times L$. Así:

$$V_{sr} = 1(0.00062)(5000)(3400)/1000 = 10.6 \text{ t}$$

Por lo tanto la resistencia a cortante será: $V_R = V_{cR} + V_{sR} = 47.2 \text{ t}$

00000105

Cabe hacer notar que esta resistencia a cortante implicaría un momento flexionante de:

$$M_{R,V} = V_R H = 47.2 (2.4) = 113.3 \text{ t-m}$$

Que es mucho mayor que cualquiera de los momentos previstos en la Tabla 1. Por tanto rige la falla por flexión, si bien podría presentarse algún agrietamiento por tensión diagonal previamente a la falla por flexión, en especial en el modelo GEO5.

RESISTENCIA A CORTANTE POR FRICCIÓN

Se puede calcular con los criterios de la sección 2.5.10 de las NTCC (GDF, 2004). La resistencia V_R será la menor de:

$$\begin{aligned} &F_R \mu (A_{vf} f_y + N_u) \\ &F_R [14A + 0.8(A_{vf} f_y + N_u)] \\ &0.25 F_R f_c * A \end{aligned} \tag{4}$$

A_{vf} es el área de refuerzo por cortante por fricción. En este caso será la de las barras que cruzan la sección crítica. A es el área de concreto del plano crítico ($t L = 3400 \text{ cm}^2$). N_u es la fuerza a compresión normal al plano ($P = 6800 \text{ kg}$), y $\mu = 1.0$ un coeficiente igual a la unidad para concreto colado contra concreto endurecido.

Usando factor de reducción unitario ($F_R = 1$) y para el caso mínimo de armado del espécimen GEO2 y GEO4 con 4#3 ($A_{vf} = 2.84 \text{ cm}^2$) tenemos:

$$\begin{aligned} 1 (1) [2.84 \times 4200 + 6800] / 1000 &= 18.7 \text{ t (rige)} \\ 1 [14(3400) + 0.8(2.84 \times 4200 + 6800)] / 1000 &= 62.6 \text{ t} \\ 0.25 (1)(160)(3400) / 1000 &= 136.0 \text{ t} \end{aligned}$$

En forma similar se calcula la resistencia para los demás especímenes. El resumen en términos de fuerza cortante se presenta en la tabla 2, donde el cortante para producir la resistencia a flexión se calculó como $V_y = M_y/H$.

Tabla 2 Resistencias teóricas ante la fuerza horizontal

Especímen	Armado	Flexión $V_y, \text{ t}$	Cortante $V_R, \text{ t}$	Por fricción $V_{R, \text{Fricción}}, \text{ t}$
GEO1	R-2#4	17.1	47.1	28.1
GEO2	R-2#3	11.5	47.1	18.7
GEO3	I-2#4	18.0	47.1	28.1
GEO4	I-2#3	12.2	47.1	18.7
GEO5	R-2#4, #4@60	23.3	47.1	49.5
GEO6	R-2#3, #3@60	15.2	47.1	30.7

La conclusión es que rige la falla por flexión en todos los especímenes. Sin embargo, ante la acción cíclica de las cargas y considerando que habrá una capa de mortero para asentar los muros sobre la cimentación, podría presentarse un deterioro de esta sección que deberá investigarse en este proyecto.

RIGIDEZ

Una primera hipótesis es que el comportamiento corresponderá al de un muro colado monolíticamente y perfectamente empotrado en la base. Así, la deformación teórica en el rango elástico se puede calcular con las fórmulas conocidas de la Mecánica de Materiales para el caso de una viga en voladizo con una carga en su extremo. La deformación horizontal, δ_h , se calcula como:

$$\delta_h = \frac{VH^3}{3EI} + \frac{VH}{GA_c} \quad (3)$$

donde:

- V fuerza cortante horizontal al nivel de la losa,
- H altura del muro,
- E módulo de elasticidad del concreto,
- G módulo de rigidez a cortante del concreto,
- I momento de inercia de la sección transversal del muro, y
- A_c área de cortante de la sección transversal del muro.

Para un cálculo preliminar se tomará el módulo de elasticidad como $E = 8,000 \sqrt{f'_c}$ (usando kg/cm^2), el módulo de cortante se calculará considerando un coeficiente de poisson de $\nu = 0.2$. El momento de inercia de la sección bruta de mampostería sin tomar en cuenta el acero de refuerzo es $I = tL^3/12$, donde $t = 10$ cm es el espesor del muro y $L = 340$ cm es su longitud en plana. En el caso de los especímenes con sección I se hace el cálculo correspondiente de su momento de inercia. Finalmente el área de cortante se tomará como el área entre 1.2 que es el factor de forma para sección rectangular, mientras que para sección I se tomará el área del alma.

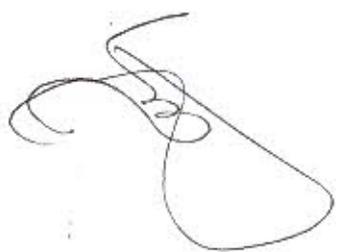
Los resultados del cálculo de la rigidez inicial usando propiedades nominales del concreto es:

- 1) Sección rectangular: Rig = 329 t/cm
- 2) Sección I: Rig = 459 t/cm

Cabe hacer notar que probablemente no se cumpla la hipótesis de empotramiento perfecto en la base con lo que el resultado puede variar. Adicionalmente se deberá rehacer el cálculo al conocer las propiedades experimentales del concreto usado en la construcción de los modelos.

INSTRUMENTACIÓN

Es posible colocar deformímetros eléctricos en la malla interna, pero se consideró que si la resistencia del concreto V_{cr} es muy superior al cortante necesario para la falla por fricción, entonces no se tendrá agrietamiento por tensión diagonal y dichos instrumentos no registrarían mediciones apreciables, por lo tanto se propone no instrumental el panel de concreto. Donde sí es necesario colocar instrumentos es en las anclas hacia la cimentación. En la figura 5 se muestra el arreglo de instrumentos colocados internamente.



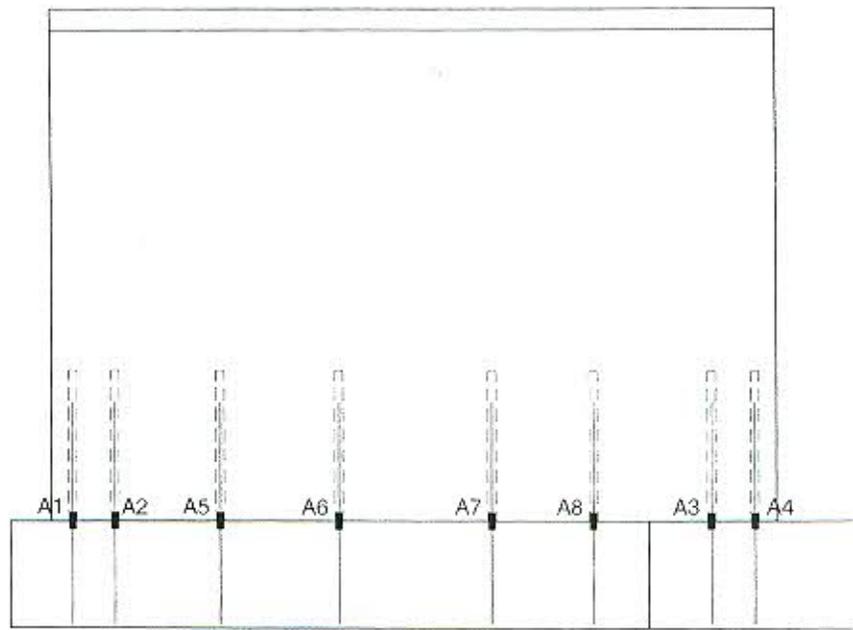


Figura 5 Instrumentación interna (en anclas)

Para la instrumentación externa se plantea la colocación de medidores de desplazamiento horizontal en la parte superior del muro, así como medidores verticales en los extremos y la medición de las diagonales del panel. Un instrumento para detectar el posible deslizamiento en la base se colocará en la parte inferior del muro. En la figura 6 se muestra el arreglo de la instrumentación externa.

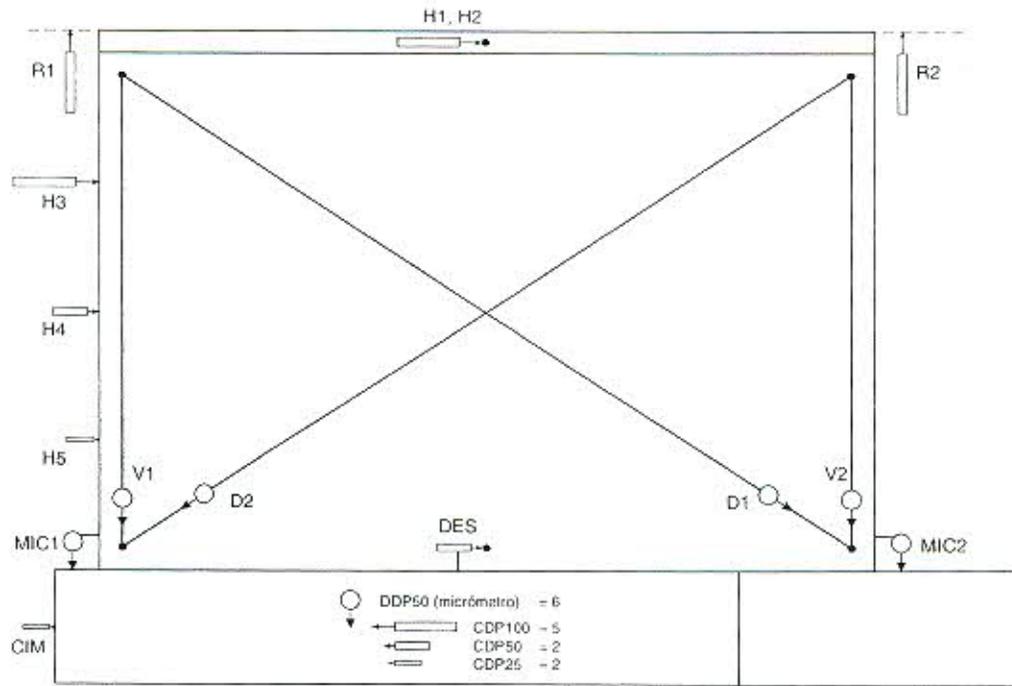


Figura 6 Instrumentación externa

APLICACIÓN DE CARGAS

MARCO DE CARGA

Las cargas se aplicarán mediante una carga lateral cíclica reversible producida por un gato hidráulico y una viga de acero atornillada a todo lo largo de la losa superior de los especímenes. La carga vertical se aplicará con un gato en la parte superior de los muros sujeto de barras a modo de tensores hasta la losa de reacción del laboratorio. En la figura 7 se presenta el marco de carga.

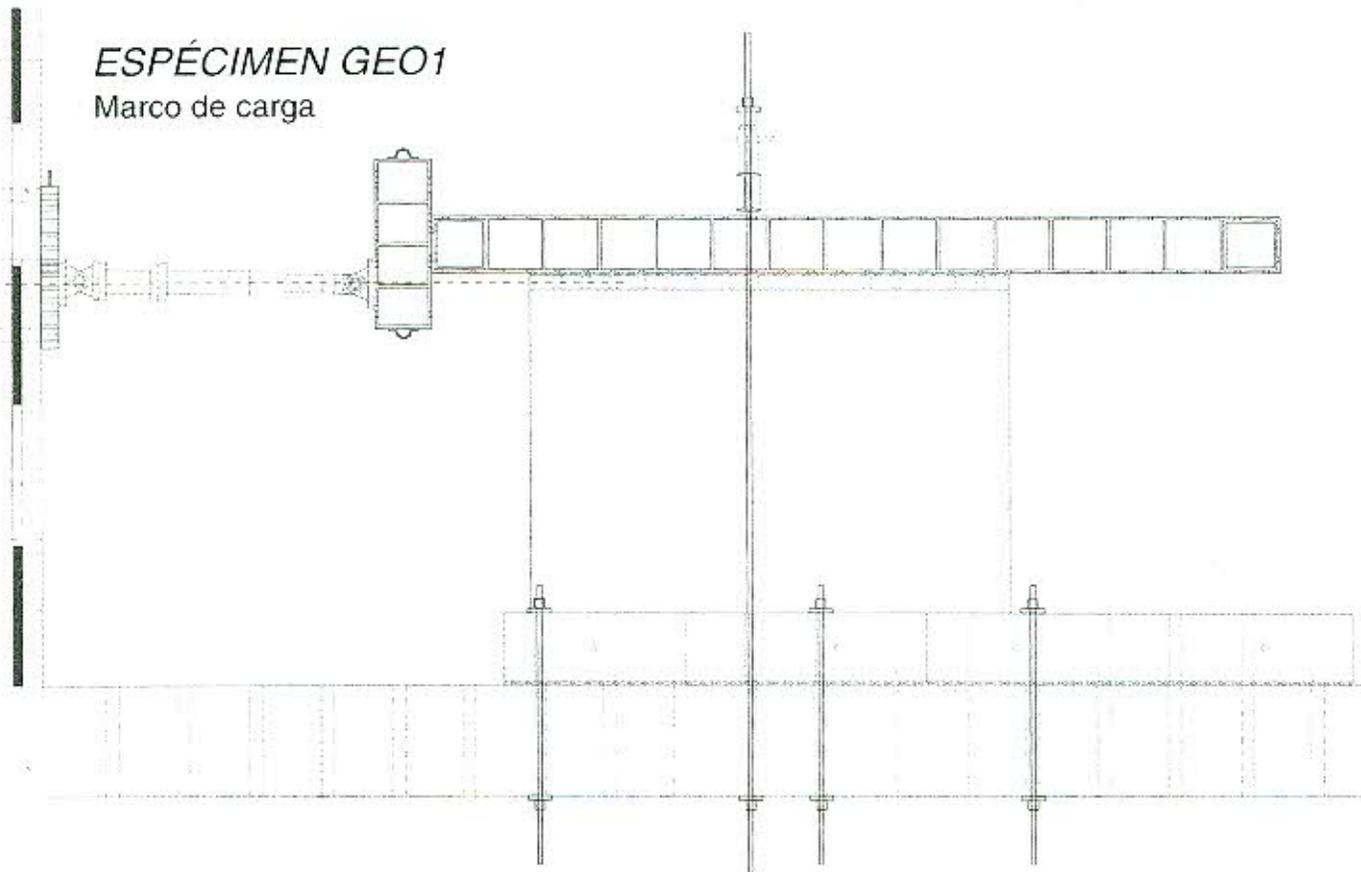
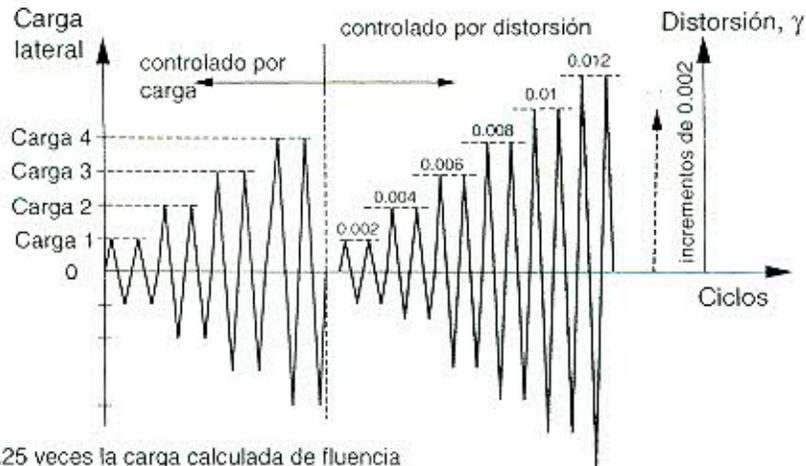


Figura 7 Dispositivo de aplicación de cargas

HISTORIA DE CARGA

Siguiendo las recomendaciones del apéndice A de las normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de mampostería, se propone realizar la prueba en forma cíclica reversible con una repetición de cada ciclo para cada nivel de carga o deformación. En los ciclos 1 y 2 se aplicará la cuarta parte del momento estimado de fluencia, el 3 y 4 a la mitad de este momento, el 5 y 6 el 75% y en el 7 se buscará el inicio de la fluencia del acero longitudinal de la conexión. A partir de aquí se controlará por deformación con incrementos y sus respectivas repeticiones.

Para obtener un aproximado de 20 ciclos, con incrementos pequeños al principio y haciéndolos crecer hacia el final de la prueba se propone la historia de carga mostrada en la tabla 3 y en la figura 8.



Carga 1 = 0.25 veces la carga calculada de fluencia
 Carga 2 = 0.5 veces la carga calculada de fluencia
 Carga 3 = 0.75 veces la carga calculada de fluencia
 Carga 4 = carga de agrietamiento o fluencia (experimental)

Figura 8 Historia de carga

Tabla 3 Historia de carga propuesta

Ciclo	Descripción	V, t	FH, t	Despl, mm	D, mm/mm
+1	Un cuarto de la carga estimada de agrietamiento, V_{mR}	$0.25 V_y$			
-1	Un cuarto de V_{mR} , ciclo negativo	$-0.25 V_y$			
+2	Repetición	$+0.25 V_y$			
-2	Repetición	$-0.25 V_y$			
+3	Un medio de V_{mR}	$+0.5 V_y$			
-3	Un medio de V_{mR}	$-0.5 V_y$			
+4	Repetición	$+0.5 V_y$			
-4	Repetición	$-0.5 V_y$			
+5	Tres cuartos de V_{mR}	$+0.75 V_y$			
-5	Tres cuartos de V_{mR}	$-0.75 V_y$			
+6	Repetición	$+0.75 V_y$			
-6	Repetición	$-0.25 V_{yR}$			
+7	Buscar la fluencia por flexión	$\approx V_y$	$\approx +$		D_{agr}
-7		$\approx -V_y$	$\approx -$		$-D_{agr}$
+8	D agrietamiento +				D_{agr}
-8	D agrietamiento -				$-D_{agr}$
-9	Incrementos de 0.002			+2.5	+0.001
+9	Incrementos de 0.002			-2.5	-0.001
+10	Repetición			+2.5	+0.001
-10	Repetición			-2.5	-0.001
+11	Incrementos de 0.002			+5.0	+0.002
-11	Incrementos de 0.002			-5.0	-0.002
+12	Repetición			+5.0	+0.002
-12	Repetición			-5.0	-0.002
...	Incrementos de 0.002			+20	+0.008
	Incrementos de 0.002			-20	-0.008
	Repetición			+20	+0.008
	Repetición			-20	-0.008
...					
	Hasta considerar 1) falla del modelo, 2) caída de más de 20% de la resistencia, 3) deformación excesiva (más de 0.012)				



00000100

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Concreto

Ya se cuenta con las vigas de cimentación, por lo que sólo se requerirán el concreto de los paneles con sus losas y una cierta cantidad para el anclaje a la cimentación de las barras. El volumen aproximado de concreto para cada muro es 1 m^3 . Los paneles se fabricarán en taller y se trasladarán al Laboratorio del CENAPRED. En el Laboratorio se requerirá el concreto para las conexiones de barras en la cimentación (0.6 m^3) y para las losas superiores. Se requerirá adicionalmente cemento para las plantillas de mortero de asiento de la viga de cimentación contra el piso del Laboratorio y de la viga de acero sobre la losa de los modelos.

Acero de refuerzo

Para cada muro se requiere 3.4 m de malla $12 \times 12 - 6/6$, es decir ($3.4 \times 2.4 = 8.2 \text{ m}^2$). El perímetro de los paneles mide 12 m por lo que puede usarse una barra del no. 3. Adicionalmente se requieren los bastones para anclaje a la cimentación (del no. 3 y del no. 4), para el anclaje de la losa superior, y la parrilla de dicha losa.

El peso del acero será 125 kg de barra del no. 3 y 25 kg de barra no. 4, más 5 kg de alambre recocido para amarres. Se incluye desperdicio y muestreo.

Deformímetros

Según la ubicación presentada en la fig. 5, y considerando el número de anclas en cada muro se requerirá: $4(4) + 2(8) = 32$. Se recomienda adquirir 35 deformímetros como mínimo. Se requiere de una botella de pegamento para los deformímetros.

Otros materiales

Se requiere de 4 tubos de PVC de 50 mm (2 plg) para dejar ductos en las losas para pasar los tornillos que las sujetarán a cada 20 cm en ambos lados del muro. Adicionalmente se usará 1 kg de azufre por cada 4 cilindros del concreto que se tome como muestra en el Laboratorio. Otros utensilios como lijas, piedras de esmeril, acetona, algodón, cintas protectoras, resina epóxica.

CANTIDADES TOTALES

La cuantificación de los materiales a ser utilizados se presenta de manera aproximada en las tablas 4.

Tabla 4 Presupuesto, Materiales para construcción

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Concreto premezclado	m^3	5.5	2100	11550

Cemento	bulto 50 kg	20	100	2000
Grava TMA 20 mm	m ³	1.5	170	255
Arena	m ³	2	170	340
Barra corrugada #3	kg	125	9	1125
Barra corrugada #4	kg	25	9	225
Alambre recocido	kg	5	17	85
Malla 12x12-6/6	rollo 100 m ²	0.25	1500	375
Madera y clavos para cimbra	lote	1	1640	1640
Deformímetros	pza	35	210	7350
Material para pegar deformímetros	lote	1	1224	1224
Azufre y otros para pruebas de materiales	lote	1	705	705
Demolición y retiro de escombros	m ³ de muro	6	800	4800
Otros	lote	1	4240	4240
SUMA				\$ 35,914

Tabla 4 (cont) Presupuesto, Mano de obra

Personal	Cantidad	Semanas	\$/semana	Importe
Oficial albañil	1	6	2000	24000
Ayudante	1	0	1500	
SUMA				\$ 24,000

Suma total (Recursos Materiales), RM = \$ 59,914

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Diseño de especímenes.	X																	
Habilitado del refuerzo	X	X	X															
Construcción de los especímenes GEO1 y GEO2			X	X		X	X											
Montaje de marco de carga e instrumentación						X	X											
Ensayo de los especímenes							X	X										
Ensayo de materiales								X		X								
Construcción de los especímenes GEO3 y GEO4			X	X	X			X		X								
Montaje de marco de carga e instrumentación										X		X						
Ensayo de los especímenes											X		X					
Ensayo de materiales												X		X				
Construcción de los especímenes GEO5 y GEO6				X	X								X		X			
Montaje de marco de carga e instrumentación														X		X		
Ensayo de los especímenes															X		X	
Ensayo de materiales																X		X
Demolición y retiro de escombros								X		X	X		X		X		X	X
Análisis de los resultados y elaboración del informe								X		X	X		X			X	X	X

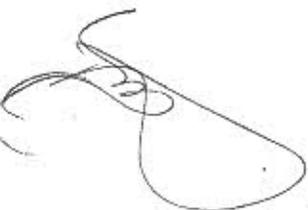
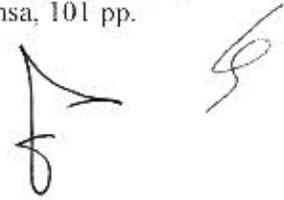
REFERENCIAS

Crisafulli F.J., Restrepo J.I. y Park R. (2002), "Seismic design of lightly reinforced precast concrete rectangular wall panels", PCI Journal, julio-agosto de 2002, pp. 104-122.

Flóres L. (2006), "Catálogo de Características de Gatos, Vigas, Placas y otros elementos del I.E.G, CENAPRED", documento interno, Centro Nacional de Prevención de Desastres, México, febrero, 18 pp.

Flores L., López O., y otros (2006), "Guía para la elaboración de proyectos, cotización y presupuesto para estudios de investigación de la subdirección de estructuras y geotecnia", Documento interno, Centro nacional de Prevención de Desastres, versión del 18 de mayo de 2006, 25 pp.

Gobierno del Distrito Federal (GDF, 2004), "Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto", Gaceta Oficial del Distrito Federal, en prensa, 101 pp.





00000104
00000097

ANEXO II

CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA INGRESO A LAS INSTALACIONES DEL LEG-CENAPRED

Reglamento de uso de espacios, equipo e instalaciones pertenecientes al Laboratorio de Estructuras Grandes del CENAPRED (LEG – CENAPRED)

2. Requisitos de seguridad

Una vez cumplidos los requisitos generales, el grupo de trabajo de cada proyecto deberá respetar los siguientes lineamientos generales:

- 2.1 El responsable del proyecto deberá presentar, antes del inicio de las labores dentro de los laboratorios, una constancia de seguro médico de todo el personal que dentro del proyecto vaya a realizar labores.
- 2.2 Se deberá presentar una lista del personal, externo al CENAPRED, que vaya a participar en las diferentes labores del proyecto dentro de los laboratorios. En dicha lista se deberá indicar los niveles de cada participante (por ejemplo, becario, ingeniero, investigador, líder de proyecto, etc.), la presentación de la lista es importante porque el personal de vigilancia del CENAPRED permitirá el acceso a laborar en los laboratorios únicamente a personas incluidas en las listas de colaboradores los proyectos.
- 2.3 Durante el desarrollo de los trabajos en los laboratorios, siempre deberá estar presente un responsable del proyecto.
- 2.4 Todo el personal asignado a realizar actividades del proyecto dentro de las instalaciones del LEG-CENAPRED deberá portar el equipo de seguridad mínimo para los trabajos de construcción de los modelos y pruebas destructivas de los mismos, equipo que se enlista: ropa de trabajo rudo, casco de protección, botas de seguridad para trabajo industrial, guantes de tela para protección de las manos cuando se requiera trabajo manual y equipo de protección y estabilidad para trabajo en altura (arnés) cuando se lleven a cabo los trabajos de construcción de los modelos.
- 2.5 El horario de uso de los laboratorios del CENAPRED será a partir de las 9:00 horas, hasta las 18:00 horas.

3. Requisitos de trabajo

- 3.1 Para proyectos que ingresen a los laboratorios del CENAPRED, o para aquellos que se desarrollen en otras instituciones, se podrá acceder al uso de herramienta, equipo o maquinaria perteneciente a los laboratorios de la Subdirección de Riesgos Estructurales de la Dirección de Investigación del CENAPRED. El esquema para lo anterior es por medio de la presentación del formato de préstamo o renta de equipo, el cual será proporcionado por la Subdirección de Riesgos Estructurales (se anexa al presente los dos formatos). Los formatos se presentarán en original a la subdirección, y con copias a la Dirección de Investigación y a la Coordinación Administrativa del CENAPRED.



00000104
9 500 7096

- 3.2 Para proyectos que ingresen a los laboratorios del CENAPRED se podrá usar equipo, herramienta y/o maquinaria externa, para lo cual deberá llenar un formato de acceso con el personal de vigilancia del CENAPRED, el cual enterará a las direcciones Administrativa y de Investigación por medio de copia simple del formato de acceso llenado.

Junto con el formato de acceso llenado, el responsable del proyecto deberá presentar una carta de responsiva legal en la que se deslinda de toda responsabilidad al CENAPRED y al personal del mismo ante cualquier avería o desperfecto que sufra el equipo, herramienta y/o maquinaria.

- 3.3 Al inicio de las labores dentro de los laboratorios del CENAPRED, el técnico de los laboratorios le hará entrega al responsable del proyecto de una caja de herramientas, dicha caja contendrá las herramientas necesarias para la mayoría de los trabajos manuales que se requieran dentro de los laboratorios. En el proceso de entrega – recepción de la caja de herramientas del proyecto, el responsable del proyecto, junto con el técnico del laboratorio, llenará una forma en la que se especifique la lista de herramientas entregada y el estado de las mismas.

Al término del proyecto se deberá regresar la caja de herramientas completa. En caso de pérdida se deberá restituir la herramienta por una nueva.

En caso de requerir herramientas adicionales a las entregadas con la caja de herramientas del proyecto, se deberá hacer una petición por escrito al técnico del laboratorio, con copia a la Subdirección de Riesgos Estructurales. La petición deberá ir firmada por el responsable del proyecto.

- 3.3 Con base en lo presentado en el protocolo del proyecto, se determinará, junto con los investigadores del CENAPRED asignados al proyecto y el técnico del laboratorio, el número de cada tipo de transductores necesarios para cumplir con los objetivos del dispositivo de instrumentación planteado. Se deberá llenar un formato donde se indiquen las características de los transductores, su número de fábrica y el estado físico que guarda al momento del inicio de los trabajos en el laboratorio. Una vez llenado el formato, se deberá firmar por el responsable del proyecto, el técnico del laboratorio y el subdirector de estructuras y geotecnia en el proceso de entrega - recepción.

Al término del proyecto se deberán regresar todos los transductores de desplazamientos usados, que son propiedad del CENAPRED y que están incluidos en el formato de la caja de herramientas completa. En caso de pérdida o avería de cualquiera de los aparatos incluidos en la lista, el responsable del proyecto deberá comprometerse a restituirlo por uno nuevo o reparar el existente.

Notas adicionales:

1. Los medidores de deformaciones unitarias (strain gauges) no serán proporcionados por el CENAPRED, en la propuesta financiera del proyecto deberá estar contemplada la compra del número suficiente de strain gauges requeridos para el desarrollo del proyecto.
2. Todo aspecto adicional no contemplado en esta propuesta de costos deberá ser evaluado conjuntamente entre el grupo de investigación del proyecto a llevarse a cabo, el personal de la Dirección de Investigación y la Dirección Administrativa del CENAPRED.



2



00000104
07007095
200

ANEXO III

CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES CONSIDERADAS DENTRO DEL CONVENIO DE CONCERTACIÓN QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, Y POR LA OTRA PARTE, ADMINISTRADORA ALPHA S.A. DE C.V.

- La aportación a la que se hace referencia en la Cláusula de este Convenio de Concertación, cuyo monto total es de \$300,000.00 (trescientos mil pesos 00/100), contempla los servicios y equipos siguientes
- El servicio de demolición de elementos estructurales y la extracción de los escombros resultantes. Se tiene una cotización con un precio aproximado de \$5,000.00 (cinco mil pesos 00/100) por metro cúbico a demoler y extraer. Se requiere la demolición y extracción de 12.4 m³ de elementos de concreto reforzado, lo cual genera un presupuesto aproximado por este rubro de \$62,000.00 (sesenta y dos mil pesos 00/100).
- Siete pares de botas de trabajo duro en laboratorio y campo marca Caterpillar, precio unitario aproximado de \$1,700.00 (un mil setecientos pesos 00/100), generando un presupuesto aproximado de \$11,900.00 (once mil novecientos pesos 00/100).
- Tres paquetes de herramientas y equipo para trabajo en laboratorio, marcas Craftsman o Snap-On con un monto aproximado de \$20,000.00 cada uno, ascendiendo a un requerimiento aproximado de \$60,000.00 (sesenta mil pesos 00/100).
- Cuatro medidores de desplazamiento Marca Tokyo Sokki, modelo: SDP-200D, cantidad dos; modelo: SDP-300D, cantidad dos, el costo de cada uno de los instrumentos es de \$12,500.00, lo cual asciende a un monto total de \$50,000.00 (cincuenta mil pesos 00/100).
- Ocho medidores de desplazamiento Marca Tokyo Sokki, modelo: CDP-50A. El costo aproximado de cada uno de los instrumentos es de \$10,000.00, lo cual asciende a un monto total aproximado de \$80,000.00 (ochenta mil pesos 00/100).
- Dos GPS marca Trimble, modelo Juno St, con un costo aproximado por equipo de \$8,500.00, lo cual asciende a un total aproximado de \$17,000.00 (diecisiete mil pesos 00/100).
- Dos distanciómetros Laser Modelo Pd-38, marca Geosurv, con un costo aproximado por equipo de \$2,600.00, los mismos que ascienden a un total de \$5,200.00 (cinco mil doscientos pesos 00/100).
- Veinte bases magnéticas para equipo de instrumentación, cada base con una capacidad mínima de 40 kg. El costo aproximado por equipo es de \$245.00, lo cual asciende a un total de \$4,900.00 (cuatro mil novecientos pesos 00/100).
- Seis No-breaks, Power Guard 1000va No-break, UPS Regulador, con un costo aproximado por equipo de \$1,500.00, lo cual asciende a un total de \$9,000.00 (nueve mil pesos 00/100)

00000104

00000094

**SECRETARIA DE GOBERNACIÓN
UNIDAD DE ASUNTOS JURÍDICOS
REGISTRO DE CONTRATOS, CONVENIOS, ACUERDOS
Y OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS.**

México, D.F., a 29 de JUNIO DE 2011.

*El suscrito, Director General Adjunto de Contratos y Convenios, con fundamento en los artículos 8, 20 fracción X y último párrafo, así como el 34, fracciones I y II del Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación, y de conformidad con el Acuerdo por el que se instruye a los titulares de las unidades administrativas centralizadas y órganos desconcentrados de la Secretaría de Gobernación para recabar la opinión y dictamen jurídicos, así como el registro de los instrumentos jurídicos, hace constar que con esta fecha quedó inscrito el presente instrumento en la partida número 02C.8.14/11/ 104, folio 85, Volumen 16, del libro **CONVENIOS**.*

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE
CONTRATOS Y CONVENIOS.**


LIC. ILLY XOLALPA RAMÍREZ