

## Presentación de Observaciones para Sesión 8

**I. OBSERVACIONES A SECCIÓN 3.6 “DISEÑO DE SISTEMAS DE ANCLAJE” PENDIENTES DE SESION 07 Y REVISADAS EN SESION 08**

	Propuesta de trabajo para SESION 07 / Revisadas en SESION 08	Comité
3.6.1.g	<p>Diseño de Sistemas de Anclaje a la Fundación. General</p> <p>Dice:</p> <p>g) El diseño del traspaso de los esfuerzos de tracción o de corte desde el sistema de anclaje a la fundación se deberá realizar mediante pernos o mediante soldaduras, considerando que estos elementos deberán resistir de forma independiente el total de la solicitud que se traspasa.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Propuesta</i></li></ul> <p><i>El diseño del traspaso de los esfuerzos de tracción o de corte desde el sistema de anclaje a la fundación se deberá realizar mediante pernos o mediante soldaduras, como es el caso de algunas GIS o salas eléctricas prefabricadas, considerando que estos elementos deberán resistir el total de la solicitud que se traspasa, lo cual es equivalente a sumar los esfuerzos de tracción y corte para la verificación de la conexión.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Observación</i></li></ul> <p><i>No queda claro cuál es el requisito que se trata de imponer ¿Que en un anclaje no se traspase simultáneamente fuerzas de tracción y de corte por o los pernos o las soldaduras? ¿Que no haya soldaduras y pernos simultáneamente en una configuración de anclaje?</i></p> <p>Contexto:</p> <p><i>Lo que se busca es que cada medio de anclaje debe diseñarse para tomar todo. Ver C3.8.d)</i></p> <p>d. <i>Lo señalado en la letra g) de la cláusula 3.6.1 se refiere a que en caso de tener una combinación de pernos y soldadura para traspasar a la fundación los esfuerzos de tracción (o los esfuerzos de corte), el diseño de los pernos deberá considerar que traspasan el 100% de la tracción y el diseño de la soldadura también deberá considerar que traspasa el 100% de la tracción. No se deberá considerar en el diseño que una parte del esfuerzo lo traspasan los pernos y otra parte del esfuerzo lo traspasa la soldadura.</i></p> <p><i>Comentario C3.8 se pasará a normativo</i></p>	<p><a href="#">Revisar la redacción para que g) y el Comentario 3.8.d queden juntos.</a></p> <p><a href="#">Dejar el ejemplo de la GIS y Salas Eléctricas para que quede claro como se debe hacer en estos casos.</a></p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

	Propuesta de trabajo para SESION 07 / Revisadas en SESION 08	Comité
3.6.5	<p><b>Cajas de Anclaje</b></p> <p><b>3.6.5. Cajas de anclaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Las cajas de anclaje son elementos estructurales de acero embebidos y adecuadamente anclados en la fundación que permiten montar equipos o estructuras utilizando pernos de fijación que son reemplazables.</li> <li>b) El diseño de las cajas de anclaje deberá realizarse considerando que deberán transmitir el 100% de las cargas verticales del equipo o estructura hacia la fundación.</li> <li>c) El diseño de las cajas de anclaje deberá ser lo suficientemente resistente para transmitir los esfuerzos verticales a la fundación sin deformación permanente.</li> </ul> <p>• <b>Propuesta</b></p> <p>a) <i>El diseño de las cajas de anclaje deberá ser lo suficientemente resistente para transmitir los esfuerzos verticales a la fundación sin deformación permanente. Por lo que se deberá considerar un factor R=1. para su diseño.</i></p> <p><i>Argumento: Si se está solicitando que las cajas no queden con deformaciones remanentes después de un sismo es equivalente a decir que se debe comportar en un rango elástico durante un sismo.</i></p> <p>b) <i>Cuando se dejen casillas en la fundación para la posterior instalación de las cajas de anclaje, las paredes laterales de las casillas deben tener una inclinación mínima del 5% con respecto a la vertical, de modo que el área inferior sea mayor que la superior. Las casillas se deben rellenar con mortero no susceptible a retracción.</i></p> <p><i>Argumento: mantener una coherencia con lo indicado en la norma NCh 2369 y además, de esta manera se establece un requisito de diseño normativo, y no un criterio del diseñador.</i></p> <p><i>Observación Adicional: Ubicar una figura que muestre un ejemplo de una caja de anclaje.</i></p> <p><i>Consultor: ¿Quién se ofrece a hacerla?</i></p>	<p>Cajas de anclaje deben tener sistemas de anclaje en el hormigón y armadura de traspaso entre el hormigón y el receso</p> <p>Si se coloca la figura sugerida, que esto se incluya también</p> <p>Receso debe ser lo suficiente para poder insertar las cajas y las faenas constructivas para soldar las cajas con las barras de traspaso verticales</p> <p>Dejar también barras horizontales pasadas para que el bloque trabaje junto.</p> <p>Soldadura se hace en terreno</p> <p>Si el receso tiene pendiente es complejo el vibrado del 2do hormigón</p> <p>Integrantes del Comité enviarán propuestas de diseño y figura consistente</p> <p>Fecha Máxima Lunes 10/Abril</p> <p>Tema Pendiente para cerrar en Sesión 10</p>

	Propuesta de trabajo para SESION 07 / Revisadas en SESION 08	Comité
3.6.6 3.6.7	<p><b>3.6.6. Llaves de corte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Las llaves de corte son elementos estructurales de acero que permiten transmitir directamente los esfuerzos de corte desde una columna o tope sísmico hacia la fundación y corresponden a elementos de acero embebidos en el hormigón y soldados bajo la placa base de la columna de la estructura o soldados bajo la placa base del tope sísmico.</li> <li>b) El diseño de las llaves de corte se deberá realizar considerando que el 100% del corte es transferido por ellas a la fundación mediante el aplastamiento de la llave de corte contra el hormigón en la dirección considerada del sismo.</li> <li>c) La ubicación de las llaves de corte deberá ser consistente con la ubicación de los elementos diseñados para el traspaso de las cargas de corte en el equipo o estructura de soporte que se está anclando a la fundación.</li> </ul> <p><b>3.6.7. Topes sísmicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los topes sísmicos corresponden a elementos estructurales de acero colocados sobre la fundación que permiten restringir el desplazamiento lateral del equipo o estructura.</li> <li>b) El diseño de los topes sísmicos se deberá realizar considerando que el 100% del corte es transferido por ellos a la fundación en la dirección considerada del sismo.</li> <li>c) La ubicación de los topes sísmicos deberá ser consistente con la ubicación de los elementos diseñados para el traspaso de las cargas de corte en el equipo o estructura de soporte que se está anclando a la fundación.</li> </ul> <p>Observación:</p> <p><i>Creo no hay claridad entre tope sísmico y placa con llave corte. Esto pues la placa debe siempre estar anclada a la fundación para tomar las excentricidades de la carga horizontal que no siempre viene a ras de TOC.</i></p> <p><i>Se solicita revisar redacción.</i></p>	<p>Se debiera incluir una relación h/b para el dimensionamiento de la llave de corte</p> <p>Miguel Leal va a enviar una propuesta</p> <p>Roy Segura va a enviar algunos análisis para evaluar la distribución en vertical del traspaso del corte al hormigón</p> <p>Pendiente eventual complemento según aportes que se reciban</p> <p>Fecha Máxima: Lunes 10/Abril</p>

	Propuesta de trabajo para SESION 07 / Revisadas en SESION 08	Comité
3.6.9	<p><b>Diseño de los sistemas de anclaje</b></p> <p>Letra b)</p> <p><i>El diseño de los pernos de anclaje deberá realizarse por Estados Límites Últimos de acuerdo con lo señalado en la norma ACI 318 y los factores de mayoración señalados en la sección 1.4 del Capítulo 1.</i></p> <p><i>No será necesario amplificar la solicitud sísmica por un factor <math>\Omega_0</math> de acuerdo a lo indicado en la norma ACI 318 debido a que esto ya está considerado en 3.6.3 c) del presente Anexo Sísmico.</i></p> <p>Argumento: En 3.6.3 c) se indica que cuando la falla sea frágil la solicitud sísmica deberá amplificarse por 1,25. Este punto es similar al que se indica en el punto 17.2.3.4.3 (d) del ACI 318S-14: "El anclaje o grupo de anclajes debe diseñarse para la tracción máxima obtenida de las combinaciones de carga de diseño que incluyen E, con E incrementado por <math>\Omega_0</math>".</p>	OK, se incorpora
3.6.11	<p><b>Sistemas de anclaje de equipos a la fundación sin pernos de anclaje</b></p> <p>Últimos 2 párrafos dicen:</p> <p>Es responsabilidad del Proveedor del Equipo el montaje del equipo y sus sistemas de anclajes</p> <p>La responsabilidad del Diseñador de la fundación respecto del sistema de anclaje se limita <del>solamente a incluir como parte de los planos de la fundación, el plano de Disposición de Anclajes suministrado por el Proveedor del Equipo,</del> a incluir como parte de los planos de la fundación, el plano de Disposición de los Sistemas de Anclajes suministrado por el Proveedor del Equipo; y a realizar las verificaciones que muestran que el comportamiento de los modos de falla en el hormigón del sistema de anclaje es consistente con los requisitos de comportamiento establecidos en esta norma.</p> <p>Argumento:</p> <p><i>Los sistemas de anclajes tienen diferentes modos de falla (acero y hormigón), por lo general los modos de falla asociados al hormigón no son verificados por los proveedores de los equipos ya que no conocen la geometría de la fundación/pedestal como tampoco la calidad de hormigón y/o disposición de armadura de refuerzo.</i></p>	<p>Ejemplo de la GIS que va soldada a placas embebidas en el hormigón</p> <p>Proveedor: soldadura, electrodo, procedimiento, etc</p> <p>Diseñador de Fundación: diseño de los elementos que quedan embebidos en el hormigón para la placa en que se va a soldar el equipo</p> <p>Título: ...a la fundación mediante soldaduras a placas embebidas a la fundación?</p> <p>Revisar Redacción</p> <p><a href="#">Pendiente para post sesión</a></p>

**Pernos Post Instalados**

	Propuesta de trabajo para SESION 07 / Revisadas en SESION 08	Comité
3.6.7	<p>Topes Sísmicos</p> <p>f) Los topes sísmicos deberán ser anclados a la fundación mediante la soldadura de la placa base del tope sísmico a la placa superior de la llave de corte embebida en el hormigón.</p> <p>g) El anclaje de los topes sísmicos mediante pernos estará restringido a situaciones especiales debidamente justificadas y aprobadas previamente por el Dueño. En este caso el diseño deberá realizarse con la fuerza sísmica sin reducir, es decir considerando un Factor de Modificación de la Respuesta de <math>R=1</math>, y con el Factor de Mayoración adicional señalado en la letra c) de la cláusula 3.6.3.</p> <p>Observaciones a letra g)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Refundir letra f) y g) <i>Consultor: mantener la separación debido a la exigencia adicional de g)</i></li><li>2. Eliminar “Aprobadas previamente por el Dueño” <i>Consultor: el Propietario debe aprobar la justificación para que no quede a arbitrio del Diseñador, en particular cuando el Diseñador es parte del Constructor</i></li><li>3. Incorporaría la exigencia de realizar ensayos en tracción de los pernos, los cuales permitan confirmar que tanto el diseño como la ejecución de los trabajos fueron realizados adecuadamente. El porcentaje mínimo a considerar puede ser del 3%, o al menos 1 ensayo por tipo de perno instalado.</li></ol> <p>Argumento: En algunos proyectos la utilización de pernos de anclaje químicos ha sido masivos, por lo que realizar ensayos en tracción a una muestra del universo, permite verificar el correcto comportamiento a cargas de tracción</p> <p><i>Consultor: ¿Cómo y dónde se hace el ensayo? No pueden ser los mismos pernos que se están colocando para fijar los topes sísmicos</i></p>	<p>Dejar los ensayos en caso de instalaciones “masivas” de pernos post-instalados (Fdc GIS es un caso)</p> <p>Hilti tiene un equipo para hacer estos ensayos</p> <p>Comentario 3) es general para instalación de pernos post-instalados</p> <p>Hay casos en que incluso en otras estructuras tb están.</p> <p>Dejar texto original</p> <p>Ver con CNE dejar el uso de pernos post instalados + ensayos como requisitos simultáneos y en tal caso agregar lo de los ensayos, pero en la sección de Pernos Post Instalados</p>

	Propuesta de trabajo para SESION 07 / Revisadas en SESION 08	Comité
3.6.8	<p>Pernos de Anclaje Post-Instalados</p> <p>Se sugiere modificar el valor de R para el cálculo de pernos químicos post instalados o especificar en qué casos usar el criterio del uso de hormigón fisurado.</p> <p>De los últimos proyectos desarrollados, junto con reuniones sostenidas con un proveedor de pernos de anclaje (Hilti) se ha llegado a la conclusión de que el uso de pernos químicos bajo estas condiciones no será posible. De hecho, en un proyecto reciente de reemplazo de interruptores se tuvo que demoler el pedestal para colocar pernos pre-instalados y así cumplir con lo especificado en el documento técnico y en los pliegos técnicos. Se recomienda el uso de R=2 para pernos químicos.</p> <p>Consultor: en todos los casos es uso de hormigón fisurado</p>	<p>Si se incorpora lo de ensayos como exigencia normativa ¿para los Post-Instalados se podría usar R=2?</p> <p>Si no se incorporan los ensayos, dejar R=1</p> <p>¿Qué pasa cuando la cantidad de instalación es poca? Podría ser más costoso el ensayo y eventualmente no se haría.</p> <p>OJO: sistemas que pueden ser afectados por incendios no pueden ser Pernos Post-Instalados (esto incluye los Trafos porque son susceptibles a incendiarse)</p> <p><u>Se incorporará en la redacción final del documento</u></p>

**II.1 OBSERVACIONES PRIORITARIAS PARA ANÁLISIS DEL COMITÉ REVISADAS EN SESIÓN 08**

Propuesta de Trabajo para SESION 08	Comité
<p><b>Propuesta Consultor por eliminación de 3.12 “Informe de Mecánica de Suelos”</b></p> <p>1. Se debe definir <b>Ingeniero Geotécnico</b> en 1.2 (como está Diseñador, Revisor, etc) ya que se utiliza en varias secciones de 3.7 Diseño de Fundaciones. Propuesta siguiente se realiza en base a lo que dice 3.12.3 del Documento de CIGRE:</p> <p><b>Ingeniero Geotécnico:</b> Ingeniero Geotécnico con a lo menos 5 años de experiencia en proyectos relacionados. Responsable de realizar el reconocimiento en terreno, de definir la ubicación y tipo de exploración (calicatas, sondajes u otros), las muestras a obtener y los ensayos que se les deberán realizar. Independiente de que en la elaboración del Informe de Mecánica de Suelos hayan participado profesionales de mayor experiencia, este informe deberá ser igualmente firmado por el Ingeniero Geotécnico.</p> <p>2. Evaluar como incorporar los siguientes textos del Documento de CIGRE en el Anexo de Requisitos Mínimos de Diseño (Artículo 24 se refiere a Mecánica de Suelos”)</p> <p><b>3.12.4</b></p> <p><i>El Informe de Mecánica de Suelos deberá contener toda la información necesaria que permita, entre otros:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Caracterizar el o los suelos existentes en el sitio de implantación del proyecto.</i></li><li>- <i>Ejecutar el diseño de fundaciones y la construcción de ellas.</i></li><li>- <i>Precisar los riesgos geológicos y especificar las medidas precautorias para minimizarlos.</i></li></ul> <p><b>3.12.6.1</b></p> <p><i>Para el caso particular de que el proyecto corresponda a una Ampliación de una subestación existente que tenga un Informe de Mecánica de Suelos realizado de acuerdo con lo señalado en esta sección, será un Ingeniero Geotécnico de a lo menos 5 años de experiencia el único profesional quién, en base a la información existente, podrá recomendar la eventual no necesidad de realizar exploraciones y/o ensayos para caracterizar el diseño de las nuevas fundaciones.</i></p>	<p>Que quede claro que se refiere a los proyectos de energía y no de otros</p> <p>¿Debería incluirse como responsabilidad el de validar los sellos de fundación, sello de excavación y/o la construcción de la plataforma?</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>



Propuesta de Trabajo para SESION 08	Comité
<p><b>Requisitos de diseño generales para Fundaciones con Micropilotes</b></p> <p>Las fundaciones con micropilotes estarán conformadas por un cabezal o losa de hormigón armado y un <b>mínimo de 3 4 micropilotes</b>, normalmente inclinados, de manera tal que cada micropilote esté siempre solicitado <del>solamente</del> <b>principalmente</b> por carga axial.</p> <p>El diseño de la fundación deberá realizarse considerando cargas admisibles o últimas, según sea la norma que se considere en el diseño, <b>determinadas de ensayos en tracción</b> y los parámetros de diseño definidos en el Informe de Mecánica de Suelos del proyecto.</p> <p>Argumento</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Considerar 4 micropilotes garantiza mayor redundancia del sistema al menos en las direcciones principales.</i></li><li>• <i>Es importante contar con ensayos de tracción que permitan determinar la resistencia por fuste que se debe utilizar para el diseño de los micropilotes.</i></li></ul> <p>Consultor:</p> <p><i>¿Ensayos debieran ser obligatorios?</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>En 3.7.6.5 se habla de las Pruebas de Carga para Micropilotes, pero lo deja como eventual, a decisión del Ingeniero Geotécnico y en conjunto con el Diseñador</i></li><li>• <i>Después de todo, además se debiera verificar que la Metodología Constructiva e Instalación son las adecuadas (ídem en 3.7.7.6 para Pilas...sobre todo cuando son prefabricadas)</i></li></ul> <p>Opinión CNE: debieran ser obligatorios</p>	<p>4 micropilotes da una condición de seguridad adicional (redundancia)</p> <p>Ensayos debieran ser obligatorios</p> <p>Aplica también a para barra helicoidales</p> <p>Ensayos debieran ser obligatorios para pilas sin zarpa</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p> <p>En artículo 24.b del Anexo de Diseño: separar los dos párrafos; Vs30 debe ser una exigencia específica</p>

Propuesta de Trabajo para SESION 08	Comité
<p><b>3.7.6.1 / 3.7.7.1 Requisitos Generales para Micropilotes / Pilas</b></p> <p>Independiente de lo anterior, las fundaciones deberán diseñarse para resistir a lo menos 1,1 veces las solicitaciones obtenidas con las cargas <del>amplificadas por los factores de mayoración (o factores de sobrecarga) correspondientes admisibles o últimas, según sea la norma con la cual se considere el diseño, o factores de sobrecarga correspondientes.</del></p> <p>Argumento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Precisar que la fuerza resistente al arrancamiento deberá ser mayor o igual a 1,1 veces la solicitación de arrancamiento obtenida con las cargas admisibles o últimas según sea la norma con la cual se considere el diseño, o factores de sobrecarga correspondientes. Lo anterior, dado que el diseño de fundaciones generalmente es calculado con el método de tensiones admisibles o ASD, por lo que definir factores de mayoración podría inducir a una malinterpretación.</i></li> <li>• <i>Por otro lado, se solicita definir los factores de sobrecarga. Lo anterior, dado que estos no se encuentran definidos en el documento, además, si se refiere a los factores de sobrecarga de los cuadros de carga de las estructuras de línea, se debería aclarar en forma explícita.</i></li> </ul> <p>Consultor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Considerando que esto es para el diseño sísmico, debieran ser los factores señalados en 1.4.8; se propone eliminar “factores de sobrecarga correspondientes”</i></li> </ul>	OK
<p><b>3.7.3.2 Resistencia a la tracción (para todo)</b></p> <p>Dice:</p> <p>La fuerza resistente al arrancamiento deberá ser mayor o igual a 1,1 veces la solicitación de arrancamiento obtenida con las cargas amplificadas por los factores de mayoración (o factores de sobrecarga) correspondientes.</p> <p>Consultor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>3.7.5 Fundaciones para dado o zapatas, hace referencia a 3.7.3.2 y en la práctica se refiere al 1,65 para las fundaciones de torres (1,1*1,5)</i></li> <li>• <i>Artículo 25 letra d) del Anexo de Requisitos Mínimos de Diseño señala lo siguiente, lo que se entiende es equivalente a 1,1*1,5:</i> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>d. Estabilidad al arrancamiento.</p> <p>La fuerza resistente al arrancamiento deberá ser mayor o igual a 1,1 veces la solicitación de arrancamiento amplificada por el Factor de seguridad o por el Factor de mayoración, según corresponda.</p> </div> </li> <li>• <i>De lo señalado, se debiera modificar 3.7.3.2 para el Anexo Sísmico y debiera ser consistente con lo que se defina en la observación precedente</i></li> </ul>	<p>Revisar redacción para ser consistente con la observación precedente</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

Propuesta de Trabajo para SESION 08	Comité
<p><b>3.7.6.2 Determinación de esfuerzos en cada micropilote</b></p> <p>Se deberá realizar el análisis estructural (<b>modelo y procedimiento</b>) de la fundación con micropilotes tal que permita determinar los esfuerzos <del>axiales</del> <b>internos</b> que solicitarán a cada uno de ellos.</p> <p>La disposición de micropilotes que se defina, <b>correctamente reflejada en así como</b> el modelo de análisis que se considere, deberá garantizar que los esfuerzos secundarios de corte y momento sobre los micropilotes sean mínimos, <b>los cuales igualmente deberán ser verificados con las resistencia a corte y momento del micropilote</b></p> <p>Los elementos uniaxiales normalmente disponibles en los modelos de análisis de softwares comerciales consideran que en cada elemento existen todas las deformaciones y esfuerzos internos posibles (M1, M2, T, V1, V2, N), por lo que salvo que se usen artificios especiales de modelación (liberación de grados de libertad individuales o "releases") todos los esfuerzos tendrán valores distintos de cero. Como los micropilotes se consideran solicitados principalmente por carga axial, es que los esfuerzos de corte y momento se señalan como "secundarios" y se pide que sean mínimos. El Diseñador deberá evaluar qué es lo que significa "mínimos" en cada caso.</p> <p>Consultor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comentarios C3.9 se pasa a normativo y se complementa (corresponde al 3er párrafo)</li> <li>Al definir "esfuerzos secundarios sean mínimos" se entiende que son "despreciables"</li> <li>Si el Diseñador es quien deberá evaluar que es "mínimo", ¿por qué se pide que los micropilotes igualmente se verifiquen a corte y momento? Relacionado con 3.7.6.3</li> </ul>	<p>Aunque sean mínimos igualmente se deben incorporar en la verificación de resistencia.</p> <p>OK con la propuesta</p>
<p><b>3.7.6.3 Diseño del micropilote</b></p> <p>Se pide agregar</p> <p><b>v) Verificación de corte y momento</b></p> <p>Se deberá verificar que el micropilote resiste las cargas de corte y momento que se obtuvieron del análisis.</p> <p>Argumento:</p> <p>Los micropilotes resisten cargas bajas de corte y momento, por lo que en caso de utilizar modelos que no sean bielas de compresión y tracción, se deberá considerar la verificación de corte y momento en el micropilote con las solicitaciones obtenidas del modelo.</p>	<p>OK</p> <p>Para el diseño del micropilote se deberán considerar las siguientes verificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) <b>Verificación de la Resistencia Interna</b> Se deberá verificar que la resistencia del elemento de acero del micropilote resiste las solicitaciones de diseño.</li> <li>ii) <b>Verificación de la Resistencia Externa</b> Se deberá verificar que la resistencia por fuste del micropilote inyectado resiste las solicitaciones de diseño.</li> <li>iii) <b>Verificación al Pandeo</b> Se deberá verificar la resistencia al Pandeo del micropilote inyectado sometido a compresión en un suelo cohesivo de consistencia blanda.</li> <li>iv) <b>Verificación de Deformación Axial Total</b> Se deberá verificar que la deformación axial total del micropilote es menor que los valores admisibles señalados en la norma de diseño elegida.</li> </ul>

## II.2 OBSERVACIONES PRIORITARIAS PARA ANÁLISIS DEL COMITÉ NO REVISADAS EN SESIÓN 08

Propuesta de Trabajo para SESION 08				Comité
Temas Pendientes levantados en sesiones anteriores para a definir en S08				
1. Valores de R y $\xi$ para fundaciones no tradicionales / Valor de amortiguación para diseño losa fundación GIS/Compensación Serie (para incorporar en Tablas 1.3 y 1.4)				
Elemento a Diseñar	R	$\xi$	Comentario	
Fundación de Hormigón Armado del tipo superficial	3	5%	Situación Actual de fundación tradicional Definición de fundación superficial en 3.2.4.a aprobado en Sesión 07	
Fundación con Micropilotes / Barras Helicoidales	1	3%	No se acepta incursión en el rango inelástico Micropilotes / Barras Helicoidales no cumplen definición de ductilidad (acero de alta resistencia)	
Fundación tipo Pilas de Hormigón Armado	3 1	5%	<b>Argumento R=3:</b> en especial en subestaciones eléctricas, teniendo en cuenta que las solicitaciones asociadas a fundaciones de equipos en general se encuentran dimensionadas con los requisitos mínimos de armadura y no por las solicitaciones sísmica en el hormigón o acero de refuerzo. <b>Argumento R=1:</b> El diseño involucra la resistencia lateral del suelo a través del manto de la pila; una eventual fisuración debido al sismo (por $R>1$ ) podría poner en riesgo el traspaso de las fuerzas horizontales al suelo; por otra parte, debido al método constructivo de las pilas, la posibilidad de Inspección post-terremoto es poco factible. Manual de Carretera pide $R=1$	
Fundación Losa GIS Fundación Losa Compensación Serie	3	5%	<b>Argumento 1:</b> Fundación tipo losa corresponde al mismo caso de Fundación Superficial <b>Particularidades Fundación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones para el diseño son las que entrega el Fabricante del equipo, que son con <math>R=1</math> y <math>\xi=2\%</math> para las cargas sísmicas, pero reacciones que se entregan son sismo + cargas operacionales <math>\Rightarrow</math> <b>no es posible "convertir"</b></li> <li>La Losa GIS ¿debe o no considerar sismo sobre ella?</li> <li>Losa GIS apoyada sobre el suelo de fundación; ¿qué pasa con la losa sobre el Foso?</li> </ul>	

PROPUESTA DE TRABAJO PARA SESION 08	COMITÉ
<p><b>3.8.2.3 Diseño de la fundación del Equipo GIS</b></p> <p>a) El diseño de la fundación <del>deberá</del><b>podrá</b> realizarse mediante un análisis por fuerzas estáticas equivalentes. En este procedimiento se deberá ser especialmente cuidadoso para representar correctamente las condiciones más desfavorables de cargas / esfuerzos internos máximos determinados por un método dinámico para el modelo de la GIS.</p> <p>b) Cuando las acciones sísmicas provenientes del equipo se hayan calculado usando un análisis dinámico (comúnmente por Superposición Modal Espectral y el espectro de diseño) típicamente estarán definidas como un conjunto de valores todos positivos; sin embargo, en el diseño de la fundación deben ser considerados con los signos positivos o negativos según corresponda.</p> <p>Dependiendo de en qué posiciones se entreguen estos valores, pueden cometerse errores importantes en la asignación de cargas si no se respeta el sentido "físico" de las acciones.</p> <p>Ejemplos clásicos de errores son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que la fuerza lateral y el correspondiente momento volcante no actúen en el mismo sentido</li> <li>• Que las fuerzas verticales en equipos vecinos pero conectados no representen correctamente el efecto de interacción entre sí debido a que se consideran todas hacia abajo o todas hacia arriba.</li> <li>• Que en las patas de un mismo equipo no representen correctamente el efecto de volcante debido a que se consideran todas hacia abajo o todas hacia arriba.</li> </ul> <p>c) El diseño de la fundación del Equipo GIS deberá realizarse de acuerdo con las reacciones obtenidas del modelo utilizado en el diseño del Equipo GIS, las limitaciones de desplazamientos sobre el Equipo que señale el Fabricante, las solicitaciones sísmicas y no sísmicas simultáneas con el sismo para la fundación, los parámetros de suelo definidos en el Informe de Mecánica de Suelos del proyecto y deberá cumplir con los requisitos de resistencia y estabilidad definidos en la sección 3.7</p>	

PROPUESTA DE TRABAJO PARA SESION 08	COMITÉ
<p><b>3.8.3.2.d) Fundación para GIS</b></p> <p><b>3.9.1 General para Fundación Compensación Serie:</b> Se deberá considerar el efecto de la propagación de onda de corte superficial en la verificación de los desplazamientos relativos de las fundaciones siguiendo lo indicado en 3.8.2.3 d)</p> <p>d) El diseño de la fundación deberá tomar en cuenta el efecto de la propagación de las ondas sísmicas superficiales, efecto que pasa a ser relevante según sea la dimensión de la fundación y las características del suelo.</p> <p><u>Propuesta 1</u></p> <p>Considerando el sismo de diseño definido en el presente <b>Anexo Técnico</b>, las características típicas de diferentes tipos de suelo y los desplazamientos máximos esperados del suelo según el tipo de suelo, se puede estimar una deformación <b>del suelo</b> por unidad de longitud de fundación (distorsión de corte en planta o desplazamiento vertical relativo) de entre 1.2 y 1.6 mm/m, valor que aumenta en la medida que el suelo es más blando.</p> <p>Los desplazamientos admisibles en las juntas se deberán analizar considerando este efecto adicional.</p> <p><u>Propuesta 2:</u> (eliminar 1er párrafo de Argumento 1)</p> <p>....relevante según sea la dimensión de la fundación y las características del suelo y que se calcula de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>donde,</p> $u(x, t) = d \cdot \sin(kx + \omega t)$ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ <p>Número de onda</p> $\omega = \frac{2\pi}{T}$ <p>Frecuencia angular</p> $T = \frac{\lambda}{C_s}$ <p>Período de la onda</p> <p>Los desplazamientos admisibles en las juntas se deberán analizar considerando este efecto adicional.</p> <p><u>Argumento 1:</u></p> <p><i>Precisión en la definición de la condición de desplazamientos que se requiere imponer. El suelo en "campo libre" se desplaza 1.2 a 1.6mm/m. Los efectos en la fundación dependen de la interacción suelo - fundación, según sus rigideces relativas (dimensiones en planta y espesor, respecto a los coeficientes de balasto vertical y "horizontal").</i></p> <p><u>Argumento 2:</u></p> <p><i>Dado que la forma de la onda es sinusoidal, la deformación por unidad de longitud indicada no sería correcta. Actualmente como está redactado el párrafo, se entendería que la deformación es lineal y que no dependería de la rigidez de la losa. Se sugiere eliminar párrafo marcado en negrita y colocar la ecuación de la onda a usar.</i></p>	

**Comentado [MAR1]:** Propuesta del Consultor para Comité

Dejar el texto actual (Propuesta 1) ya que es una estimación razonable y señalar que valores menores deberán ser justificados de acuerdo con Propuesta 2

De aceptarse la propuesta del Consultor el Comentario C3.10 pasará a Normativo haciendo referencia a la NCh que corresponda (433 está en Consulta Pública y 2369 está en el Comité del INN para su oficialización)

**Comentario C3.10: Efecto de la propagación de las ondas sísmicas superficiales**

a. Los valores señalados en la letra d) de la cláusula 3.8.2.3 se han obtenido considerando las siguientes condiciones:

Considerando que  $\lambda = C_s \cdot T$  en que  $\lambda$  es la longitud de onda,  $C_s$  su velocidad de propagación y  $T$  el período de la onda ( $2\pi/\omega$ ) y valores característicos de estos parámetros, se obtienen los siguientes valores para la deformación por unidad de longitud (deformación de corte,  $\gamma = D/L$ ):

Suelo	$C_s$ (m/s)	$T$ (s)	$\lambda$ (m)	$d$ (cm)	$D/L$
A	900	0,1	90	2,68	0,0012
B	600	0,2	120	3,80	0,0013
C	400	0,4	160	5,88	0,0015
D	200	0,6	120	4,78	0,0016

b. La clasificación de suelos señalada en el comentario de la letra a) precedente corresponde a la clasificación sísmica nacional de suelos después del terremoto del 2010.

PROPUESTA DE TRABAJO PARA SESION 08	COMITÉ
<p><b>3.8.2.4 Sistema de Anclaje Fundación GIS</b></p> <p>Dice: El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo GIS a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo y deberá realizarse de acuerdo con los requisitos señalados en el Anexo N°1, en la sección 3.6 y los siguientes requisitos:</p> <p>a).....d)</p> <p>El Diseñador del Equipo deberá definir cantidad, diámetro y calidad (definición de material) de los pernos de anclaje del equipo a la fundación, así como cualquier otro elemento que sea necesario para el montaje del equipo.</p> <p>Se propone:</p> <p>El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo GIS a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo <b>en caso de que el anclaje del equipo a la fundación sea por medio de pernos post-instalados. Será responsabilidad del Diseñador de la Fundación cualquier elemento embebido en el hormigón que permita el anclaje del equipo a la fundación.</b></p> <p>El diseño deberá realizarse de acuerdo con los requisitos señalados en el Anexo N°1, en la sección 3.6 y los siguientes requisitos:.....</p> <p><i>Argumento</i></p> <p><i>Hay casos en donde las estructuras de soporte del equipo GIS/GIL van directamente a placas embebidas en el hormigón. Por ende, en estos casos, la verificación de soldadura es parte del fabricante del equipo y la verificación de la placa embebida en el hormigón (con los pernos tipos "stud") sería del alcance del diseñador de la fundación. Se sugiere particularizar para cuando el fabricante suministra los pernos de anclaje o para cuando las estructuras van soldadas directamente a la fundación.</i></p> <p><i>Opinión del Consultor:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Es responsabilidad del Diseñador del equipo lo que está en el último párrafo de la sección; si los pernos de anclaje fueran embebidos, también es responsabilidad del Diseñador del equipo y no del de la fundación</i></li> <li>- <i>Se sugiere mover el último párrafo y dejar lo siguiente:</i></li> </ul> <p><i>El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo GIS a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo en cuanto a definir cantidad, diámetro y calidad (definición de material) de los pernos de anclaje del equipo a la fundación, así como cualquier otro elemento que sea necesario para el montaje del equipo. Será responsabilidad del Diseñador de la Fundación cualquier elemento embebido en el hormigón que permita el anclaje del equipo a la fundación, a excepción de los pernos de anclaje.</i></p>	
<p><b>3.8.3.3 Diseño de los sistemas de anclajes para Compensación Serie</b></p> <p>El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo Compensación Serie a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo y deberá realizarse de acuerdo con los mismos requisitos señalados en la cláusula 3.8.2.4 para el sistema de anclaje del Equipo GIS.</p>	

### III OBSERVACIONES IMPORTANTES PARA ANÁLISIS DEL COMITÉ

Propuesta de Trabajo para SESION 08	Comité												
<p><b>3.7.3.4 Estabilidad al Deslizamiento. Tabla 3.2</b></p> <table><tr><th>Fuerza Resistente</th><th>FS Caso Normal</th><th>FS Caso Eventual</th></tr><tr><td>Fricción o Roce</td><td>1,5</td><td>1,3</td></tr><tr><td>Cohesión</td><td>4,0</td><td>3,0</td></tr><tr><td>Empuje Pasivo</td><td>4,0</td><td>3,0</td></tr></table> <p>Argumento:</p> <p>Se debieran definir Factores de Seguridad menores para el caso de suelos cohesivos o en empuje pasivo. Los factores se visualizan demasiado conservadores, teniendo en cuenta que para el caso de subestaciones se pueden realizar ensayos de corte directo o triaxiales para determinar los parámetros del suelo con mayor precisión.</p> <p>Consultor:</p> <p>Mantener lo señalado debido a que esto aplica principalmente a las fundaciones de equipos pesados como Trafos y Reactores, para los cuales, en caso de suelos de baja capacidad, se pide reemplazo de suelo por un relleno granular para el cual la Resistencia al Deslizamiento es principalmente por Fricción</p>	Fuerza Resistente	FS Caso Normal	FS Caso Eventual	Fricción o Roce	1,5	1,3	Cohesión	4,0	3,0	Empuje Pasivo	4,0	3,0	
Fuerza Resistente	FS Caso Normal	FS Caso Eventual											
Fricción o Roce	1,5	1,3											
Cohesión	4,0	3,0											
Empuje Pasivo	4,0	3,0											
<p><b>3.7.7.1 Requisitos de diseño generales para fundaciones tipo Pila</b></p> <p>Dice <a href="#">y se pide agregar</a></p> <p>Las fundaciones tipo pilas deberán ser de hormigón armado <a href="#">“y perfiles de acero.”</a></p> <p>Argumento:</p> <p>La utilización de perfiles de acero es común en pilotes, por lo que no se visualiza motivo para no considerarlos.</p> <p>Consultor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>No aplica porque esta sección es para Pilas, no Pilotes.</li><li>Pilotes no está en el documento ya que se entiende que no se usan en subestaciones (si en torres, pero es principalmente por problemas de socavación en lechos de río)</li></ul>													



Propuesta de Trabajo para SESION 08	Comité
<p><b>3.10.2.2</b> Solicitación sísmica para el equipo y su sistema de fijación a la estructura.</p> <p>a.2. Factor de amplificación dinámica “Kp” sobre el equipo</p> <p>Considerando que la funcionalidad de la estructura alta no es ser soporte de equipos, el valor de “Kp” que deberá utilizarse en el diseño será <math>K_p = 2,5</math>.</p> <p><b>Propuesta:</b> Eliminar “Kp”</p> <p><b>Argumento:</b></p> <p><i>Dado que estos capítulos refieren al diseño de estructuras y/o fundaciones, se debiese mencionar sólo lo referente a estructuras y/o fundaciones. Solicitaciones sobre equipos ya se aborda en A1.10 y no queda claro la relación entre Kh y Kp. Hay diferencias?. <math>K_h=3</math> y <math>K_p=2,5</math>?. Crea confusión el concepto de Kp y Kh.</i></p> <p><b>Consultor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Kh es el que incluye todo (Ao, Ak y Kp) y es <math>A_o'/A_o</math></i></li><li>• <i>Ak es aumento de aceleración por altura</i></li><li>• <i>Kp es el efecto local de aceleración debido al comportamiento de la estructura y/o la sección local donde se apoya el equipo</i></li><li>• <i>Kh puede ser &gt; 3 debido al efecto de la sección local de la estructura si el diseñador no lo toma en cuenta. Para asegurar que los valores de A1.10 sean correctos es que se requiere definir Kp y quedar en esta sección porque es responsabilidad del Diseñador de la Estructura que no haya amplificaciones por sobre <math>K_h=3</math> que está en A1.10</i></li></ul> <p><i>Revisar en la redacción final del documento que quede claro qué es cada parámetro y revisar consistencia con lo visto para A1.10 en Sesión 06</i></p>	<p>a) <u>Aceleración Basal “A'o” para el equipo en altura</u></p> <p>La solicitud sísmica sobre el equipo ubicado en el Nivel “K” corresponde a la señalada en el Espectro de Diseño, definido en la cláusula 1.3.4 del Capítulo 1, corregido por la Aceleración Basal amplificada, “A'o”, corrección que depende de la aceleración “Ak” correspondiente al Nivel de Altura “K” y el factor de amplificación dinámica “Kp”:</p> $A'_0 = A_k \cdot I_E \cdot K_p \leq 3 \cdot A_0 \cdot I_E$ <p>En que:</p> <p>A'o = Aceleración en la base del equipo ubicado en altura.</p> <p><math>I_E</math> = Factor de Importancia del Equipo según Tabla 1.3 del Capítulo 1.</p> <p>Ak = Aceleración en el nivel de altura “K”.</p> <p>Kp = Factor de amplificación dinámica sobre el equipo debido a la estructura.</p> <p>Ao = Aceleración Basal del suelo según cláusula 1.3.2 del Capítulo 1.</p> <p>En ningún caso “A'o” podrá ser menor que <math>A_o \cdot I_E</math></p>

#### IV RESUMEN GENERAL DE OBSERVACIONES MENORES

##### 1) Clausula 3.6.2 Materiales

- Letra b):

....Para los pernos de anclaje bastará con cumplir con un alargamiento de rotura mínimo de 14% siempre y cuando se mantenga la *razón límite de la tensión de fluencia* con respecto a la *tensión de rotura* señalado en la presente cláusula.

##### 2) Clausula 3.6.9 Diseño de los sistemas de anclaje

- Letra a)

... considerando las solicitaciones y combinaciones de carga señaladas en la sección 3.4 y de acuerdo con la normativa de diseño correspondiente a su materialidad. *Los factores de modificación de respuesta deben ser los definidos en esta norma.*

Argumento: Notar que algunas normas de diseño de materiales recomiendan combinaciones de carga y también factores R, y requisitos asociados a esos valores. Se entiende que lo que se debe usar es la definición de resistencia de las diferentes secciones de elementos y conexiones, según la normativa de materiales, pero no la definición de los esfuerzos sísmicos de diseño.

##### 3) Clausula 3.7.2. Requisitos Generales

- Letra b)

El diseño de las fundaciones deberá realizarse de acuerdo con los parámetros de diseño y recomendaciones señalados en el Informe de Mecánica de Suelos correspondiente al proyecto ~~según lo definido en la sección xxx~~

Argumento: Sección 3.12 no queda en el Anexo Técnico

##### 4) Clausula 3.7.3.3 Estabilidad al Volcamiento

- Letra c)

~~Para otro tipo de fundaciones, el Informe de Mecánica de Suelos deberá definir los requisitos de estabilidad al volcamiento según el tipo de fundación a diseñar, requisitos de estabilidad que deberán ser equivalentemente mayores o iguales a los señalados en las letras xxx precedentes.~~

Argumento: Se debe dejar abierto ya que no se conocen ahora qué otro tipo de fundaciones podrá haber en el futuro.

##### 5) 3.8.2 y 3.8.3 Diseño Fundación Equipo GIS y Compensación Serie

Se elimina lo relacionado con que “lo ideal es hacer un diseño integrado equipo + fundación”

- 3.8.2.1 General

*Las subestaciones o equipos GIS son sensibles a los desplazamientos relativos entre sus distintos componentes, por lo que el diseño del equipo y el diseño de su fundación están relacionados entre sí y con el suelo donde se funda, razón por la cual, el diseño de la fundación*

*deberá ser realizado de manera coordinada con el diseño del equipo de acuerdo con lo señalado en la cláusula 3.8.2.2.*

- 3.8.3.1 General

*El equipo Compensación Serie, en adelante El Equipo, está conformado por varios equipos sobre una plataforma en altura, la estructura que soporta la plataforma (estructura que cumple la doble función de ser soporte estructural y de aislación eléctrica) y el sistema de anclaje a la fundación.*

*El diseño del Equipo se deberá realizar mediante un modelo integrado de todos los elementos señalados en el párrafo anterior y de acuerdo con los requisitos definidos en el Anexo N°1.*

*Desplazamientos relativos de las fundaciones de las columnas que soportan la plataforma pueden ser relevantes en el diseño del Equipo Compensación Serie, por lo que se requiere necesariamente de la correcta y oportuna coordinación entre el Diseñador el Equipo y el Diseñador de la Fundación con el fin de obtener un diseño conjunto que permita el correcto comportamiento del equipo durante y después del sismo. Esta correcta y oportuna coordinación es responsabilidad del ~~Dueño~~ **Propietario**.*

**6) Otros Comentarios:**

- C3.8 “Requisitos generales” se incorporará dentro del texto de 3.6.1 “Diseño de Sistemas de Anclaje a la Fundación”
- C3.9 “Modelo de Análisis Micropilotes”: se incorporó a 3.7.6.2 (ver Observaciones Prioritarias)
- Comentario C3.10 “Efecto de Ondas Sísmicas Superficiales” se incorporará dentro de 3.8.2.3 según lo que se defina por el Comité en la Observación Prioritaria relacionada con 3.8.2.3.d)
- Comentario C3.11 “Sismo en estructuras altas”: se elimina
- Comentario C3.12 “Rigidez Global” se incorpora dentro del texto de 3.10 “Diseño Sísmico de Estructuras Altas”
- Comentario C3.13 “Factor Kp” se elimina
- Comentario C3.14 “Nivel Basal” se incorporará dentro del texto de 3.10.4.2 2 “Nivel Basal”
- Comentario C3.15 “Factor de Mayoración de Cargas Normales de Operación CNOP” se incorporará dentro del texto de 3.10.4.4 “Combinaciones de Carga”
- Comentario 3.16 “Equipos colgados en ML” se incorporará dentro del texto de 3.10.5 “Caso Especial: Equipos suspendidos o colgados” y consistente con A1.11 según lo definido en sesión 06
- C3.17 “Sismo en estructuras de soporte de líneas de transmisión” se incorporará dentro del texto de 3.10.6 “Diseño de Estructuras LT”
- C3.18 “Diseño Sísmico de estructuras soporte de antenas” se incorporará dentro del texto de 3.10.7 “Diseño de Estructuras de Soporte de Antenas”

### III. RESOLUCION DE OBSERVACIONES PENDIENTES

Tema	Estado a la fecha	Comentarios
Sismo 45°	Resuelto en Sesión 06	Incluido en Observaciones Importantes
Factor R para el diseño de las estructuras de soporte GIS/GIL	Resuelto en Sesión 05	Incluido en A1.5 Diseño de Equipo GIS
2.9.1 Carga de Cortocircuito	Resuelto en Sesión 06	Incluido en Observaciones Importantes

### IV. OBSERVACIONES RECIBIDAS EN SESION ACTUAL QUE SERÁN REVISADAS MAS ADELANTE

#### 3.6.5 Cajas de Anclaje: **Fecha máxima de envío: Lunes 10 de Abril**

Integrantes del Comité enviarán propuestas de metodología de diseño y figura consistente para ser analizados en Sesión 10 para definir si se dejará abierto como está ahora o se incluirá una metodología de diseño particular.

### V. OBSERVACIONES LEVANTADAS EN SESIONES ANTERIORES QUE SERÁN REVISADAS MAS ADELANTE

Tema	Estado a la fecha	Comentarios
Valores de R y $\xi$ para fundaciones no tradicionales	A analizar en 3.7 Diseño de Fundaciones	Propuestas para fundaciones recibidas el 31/Enero
Valor de amortiguación para diseño losa fundación GIS	A analizar en 3.8 Diseño de Fundación GIS	Propuesta se enviará para revisión del Comité Post-Sesión 08 Se revisarán en Sesión 09
Estados de Carga especiales de Hielo simultáneos con el sismo	A analizar en 3.10 Diseño de Estructuras Altas	No se recibieron propuestas
2.5.2 Varios en Requisitos de Ensayo en Mesa Vibratoria	<b>Levantados en S04-S05</b> Resolución CNE:	Propuesta de texto en Documento CNE-ATRS-S10-Pendientes, enviado el 23/12/2022  <b>Observaciones recibidas el 31/Enero</b>  Se revisarán en Sesión 10
2.15 Conexiones de Equipos a la Red por Holguras para las Conexiones Verticales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis dinámico debe incluir la estructura + fundación.</li> <li>Como el Equipo se especifica al inicio del proyecto y esos diseños aún no se hacen, no se acepta incorporar opción de Análisis Dinámico del Equipo solo</li> <li>Análisis Dinámicos actualmente señalados en esta sección son solo para evaluar desplazamientos; las fuerzas sísmicas para diseño son por Análisis Estático</li> </ul>	
Redacción para A1.7.1, A1.7.2, A1.7.3, A1.8.1, A1.8.2, A1.8.3 para <ul style="list-style-type: none"> <li>Límite en nivel de tensión (voltaje) para ir a Mesa Vibratoria</li> <li>Análisis eventual uso de Método Dinámico en el análisis de este tipo de equipos (actualmente es Estático o Mesa Vibratoria)</li> </ul>		
SS/EE Móviles y Equipo BESS	<b>Levantado como necesario de incluir en Observaciones recibidas para S06</b>	