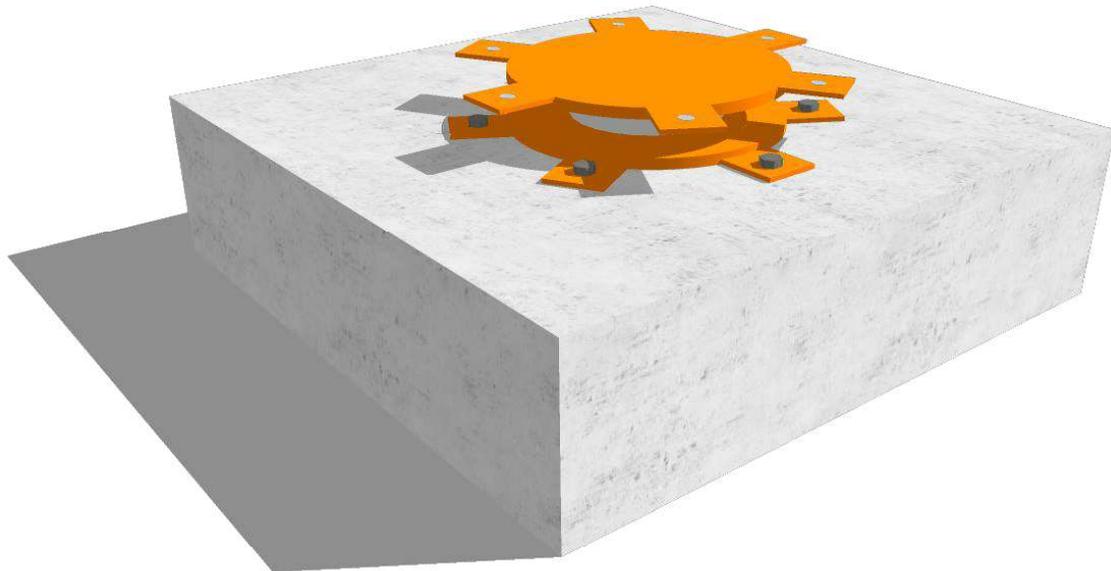


Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	1

Manual de Instalación para Aisladores Sísmicos DAMPO



Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	2

1. Introducción

Los aisladores de base son dispositivos diseñados para desacoplar el movimiento del terreno y evitar que se transmitan a la superestructura.

Por otra parte, los apoyos temporales (opcionales) se instalan durante la etapa de cimentación antes de construir la superestructura, bajo una planeación específica según el tipo y uso del edificio. Esto con la intención de evitar retrasos y garantizar la continuidad del programa de obra.

La supervisión e instalación adecuada son esenciales para el correcto funcionamiento de los dispositivos.

Este manual es aplicable para la instalación de aisladores sísmicos DAMPO tipo péndulo de fricción y apoyos temporales.

2. Planificación

DAMPO proporcionará a la contratista, el proyecto ejecutivo estructural que contiene detalles en planta y elevación de los dispositivos suministrados.

Es responsabilidad del contratista, conocer los planos del proyecto ejecutivo. Cualquier duda deberá consultarse por escrito, previo a la ejecución de los trabajos.

Durante la etapa de cimentación, se contemplarán los “pasos hombre” que sean necesarios. Los cuales se utilizarán durante la etapa de sustitución de los apoyos temporales o instalación de aisladores, según sea el caso.

3. Supervisión en sitio

DAMPO designará a un supervisor para verificar la instalación de los primeros aisladores ó apoyos.

El contratista deberá asignar a un supervisor de obra, asimismo el personal deberá contar con experiencia de la práctica común para la construcción de estructuras de concreto y/o acero.

Si la instalación de los apoyos o aisladores se realiza sin la supervisión de DAMPO, la contratista será responsable de los posibles daños o perjuicios que se ocasionen por un mal funcionamiento de los dispositivos.

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	3



Verificación de la instalación en sitio

La contratista deberá atender los requisitos previstos por las normas, en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos, así como seguridad e higiene en la obra.

4. Traslado, recepción y almacenamiento

Se deberá coordinar con el Cliente, la entrega de los dispositivos en sitio. Los cuales deberán asentarse sobre apoyos de madera y superficies planas con suficiente capacidad de carga, en un espacio donde estén protegidos de la lluvia e intemperismo.

Se recomienda el uso de grúas, montacargas y eslingas para evitar dañar los dispositivos. La estiba máxima será de un máximo de 2. Los pesos aproximados del aislador son: 450 kg y del apoyo 200 kg respectivamente.

Los apoyos cuentan con dos orificios en los cuales se deberán insertar barras corrugadas de que permiten su transportación. En ningún caso se sujetará de las placas de conexión (orejas).

5. Aisladores Sísmicos

Posicionamiento de los elementos de la subestructura:

La contratista inspeccionará previo al cimbrado que la distribución acero de refuerzo en los elementos de la subestructura, corresponda a lo señalado en el proyecto ejecutivo.

Se permite dejar preparaciones para las anclas del aislador, mediante tubos de PAD, de acuerdo con el diámetro y distribución que señale el proyecto ejecutivo.

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	4

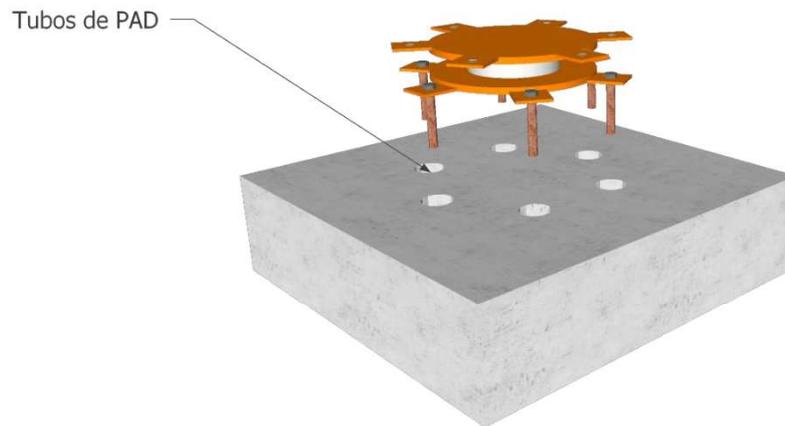
También, se permite dejar un nivel limite en el colado, para posteriormente aplicar un mortero sin contracciones de alta resistencia (grout). La resistencia de dicho mortero deberá cuando menos, ser igual a la que señale el proyecto ejecutivo.

Para efectos de nivelación del aislador, se recomienda ahogar cuando menos 3 espárragos en los elementos de la subestructura con una tuerca en sus extremos.

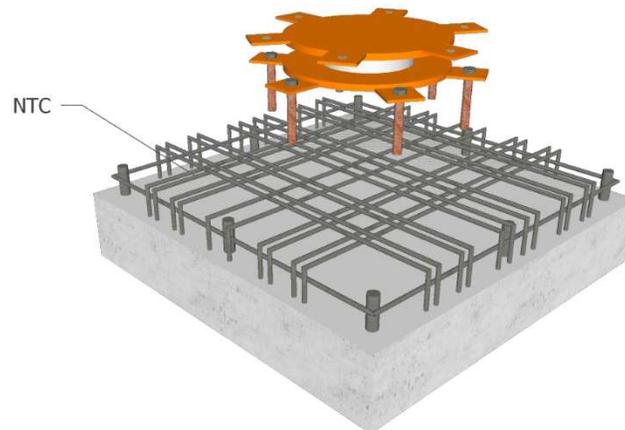
El concreto a usar en los elementos de la subestructura deberá tener baja o nula contracción.

Preparaciones en los elementos de la subestructura:

Opción 1



Opción 2



Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	5

Ubicación:

- Se deberá verificar que los elementos de la subestructura se ubiquen en los ejes coordenados horizontal y vertical conforme a proyecto.
- Se deberán registrar las coordenadas (X,Y) en la posición central. El responsable de Topografía deberá revisar el alineamiento conforme a los ejes horizontal y vertical.
- Se recomienda para facilitar este punto el trazo sobre la estructura de apoyo para verificar el alineamiento.

Elevación:

- Se deberá verificar y registrar con topografía, la cota de elevación del dado o pedestal en la posición central. Antes del vaciado del concreto/grout y posterior al vaciado.

Inclinación:

- Se deberá verificar que la inclinación de la superficie de concreto no exceda las tolerancias de diseño $\leq 3\text{mrad} = 3\text{mm}/1000\text{ mm}$.
- Se debe considerar que la verificación de la ubicación, elevación e inclinación es un procedimiento iterativo y se deberán registrar las lecturas finales (ubicación, elevación e inclinación) antes y después del vaciado de concreto/grout.
- Se deberá asegurar que la cimbra perfectamente fija y no sufra desplazamiento durante el proceso de vaciado de concreto.
- El aseguramiento de calidad de la ejecución se logrará a partir de la verificación de los registros antes y después del vaciado.
- Se deberá verificar la ubicación de cada uno de los elementos de la subestructura conforme a su tipo de acuerdo con el plano de distribución de los aisladores. Asimismo, se deberá verificar la orientación de las preparaciones conforme al plano correspondiente (Los barrenos sobre las del aislador llevan una orientación específica que deberá respetarse)

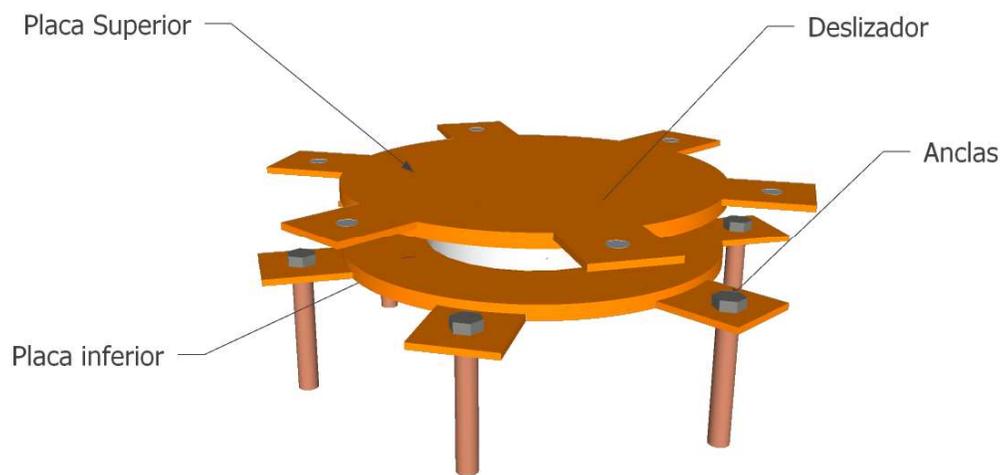
Comentarios:

1. El mismo procedimiento se realizará para construir la superestructura, previa instalación y verificación del aislador.

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	6

2. Se deberán presentar a DAMPO los registros de revisión, previo al colado de los elementos de la subestructura.
3. Se recomienda que además de incluir un aditivo para el curado de los elementos, éstos se humedezcan durante las mañanas y por las tardes.
4. Se podrá utilizar un inclinómetro digital o un nivel láser, como auxiliar para la revisión de la inclinación.
5. Se adjunta formato para el registro de revisión en el apéndice A.

6. Instalación de Aisladores Sísmicos



Elementos de un aislador

Inspección y Limpieza:

- Se deberá verificar la subestructura para descartar posibles fisuras o agrietamientos en los elementos de concreto, en caso de existir deberán repararse.
- Se deberá verificar que la superficie de concreto se encuentre libre de polvo.

Izaje:

- Se realizará bajo los criterios del numeral 4 y con una secuencia adecuada, en función del tamaño, ubicación y tipo de aislador.

DAMPO	Manual de Instalación para Aisladores Sísmicos DAMPO	MDI_Aisl			
		Elaboró:	JMV	Revisión:	02
		Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
		Aprobó:	FCJ	Pág:	7

Montaje:

- Se deberán considerar plataformas o estructuras provisionales para el traslado de los dispositivos desde el almacén hasta su lugar de instalación.
- Una vez asentado aislador sobre la superficie, se procederá a su nivelación y conexión mediante los tornillos y rondanas de presión que especifique el proyecto ejecutivo.

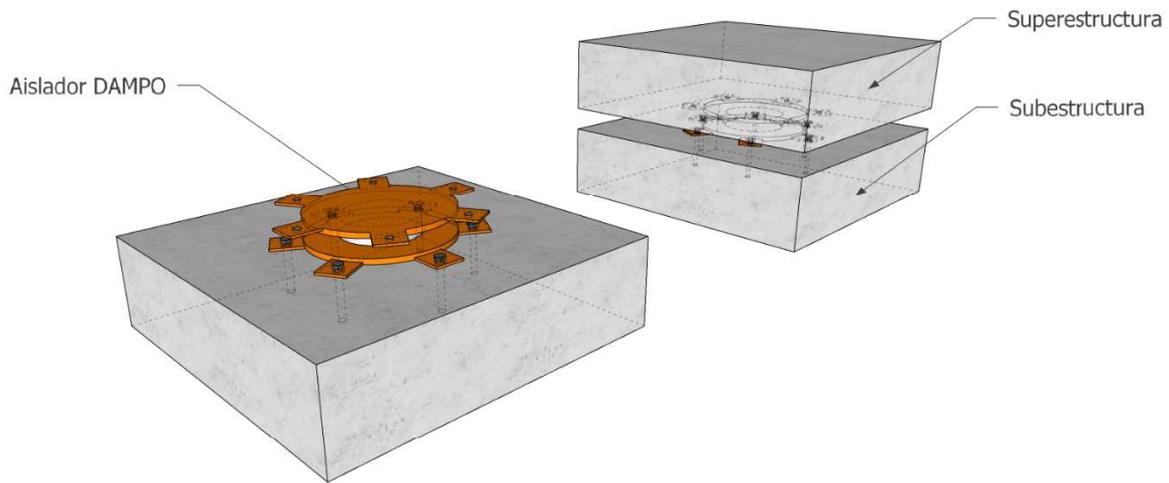
Elevación:

- Se deberá verificar y registrar con topografía, la cota de elevación de la placa superior aislador.

Inclinación:

- Se deberá verificar que la inclinación no exceda las tolerancias de diseño $\leq 3\text{mrad} = 3\text{mm}/1000\text{ mm}$.
- Se debe considerar que la verificación de la elevación e inclinación es un procedimiento iterativo y se deberán registrar las lecturas finales.
- Se deberá asegurar que el aislador quede perfectamente fijo y no sufra desplazamiento durante la construcción de los elementos de la superestructura.
- El aseguramiento de calidad de la ejecución se logrará a partir de la verificación de los registros.
- Se deberá verificar la ubicación de cada uno de los aisladores conforme a su tipo y de acuerdo con el plano de distribución.

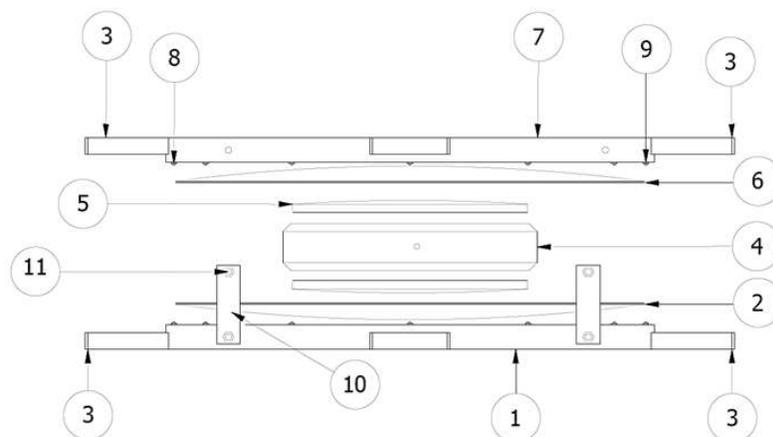
Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	8



Secuencia general de instalación de aisladores

Comentarios:

1. El apriete de los tornillos se efectuará conforme a las recomendaciones señaladas en las normas y con la herramienta disponible en sitio.
2. Se deberá verificar que el apoyo encuentre libre de polvo, residuos de soldadura u óxido.
3. Se deberán presentar a DAMPO los registros de elevación e inclinación de los aisladores, previo a la construcción de los elementos de la superestructura.
4. Se podrá utilizar un inclinómetro digital o un nivel láser, como auxiliar para la revisión de la inclinación.



Identificación de piezas

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	9

1. Plato inferior
2. Superficie de deslizamiento inferior
3. Placa de conexión
4. Oscilador
5. Material deslizante
6. Superficie de deslizamiento superior
7. Plato superior
8. Tornillo cabeza redonda #8-32 x 3/8" UTS
9. Sujetador de superficie deslizante
10. Seguro de movimiento
11. Tornillo cabeza hexagonal 3/8"x16x9/16" UTS

7. Apoyos Temporales

Posicionamiento de la placa base inferior y superior:

La contratista inspeccionará previo al cimbrado que la distribución acero de refuerzo de la subestructura, corresponda a lo señalado en el proyecto ejecutivo.



Verificación del acero de refuerzo



Colocación de la placa base inferior

Las placas provenientes del taller deberán tener una superficie rectificada con una planicidad $P_{max} \leq 0.003(L_{max})$ ó 0.2 mm.

El concreto a usar en el colado de la subestructura deberá tener baja o nula contracción.

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	10

Ubicación:

- Se deberá verificar que la placa base inferior se ubique en los ejes coordenados horizontal y vertical conforme a proyecto.
- Se deberán registrar las coordenadas (X,Y) en la posición central. El responsable de Topografía deberá revisar el alineamiento de la placa base conforme a los ejes horizontal y vertical.
- Se recomienda para facilitar este punto el trazo sobre la placa base y sobre la estructura de apoyo para verificar el alineamiento.



Verificación de ejes con topografía



Trazo sobre la placa base

Elevación:

- Se deberá verificar y registrar con topografía, la cota de elevación de la placa base inferior en la posición central. Antes del vaciado del concreto/grout y posterior al vaciado.

Inclinación:

- Se deberá verificar que la inclinación no exceda las tolerancias de diseño $\leq 3\text{mrad} = 3\text{mm}/1000\text{ mm}$.
- Se debe considerar que la verificación de la ubicación, elevación e inclinación es un procedimiento iterativo y se deberán registrar las lecturas finales (ubicación, elevación e inclinación) antes y después del vaciado de concreto/grout.
- Se deberá asegurar que la placa base quede perfectamente fija y no sufra desplazamiento durante el proceso de vaciado de concreto.
- El aseguramiento de calidad de la ejecución se logrará a partir de la verificación de los registros antes y después del vaciado.

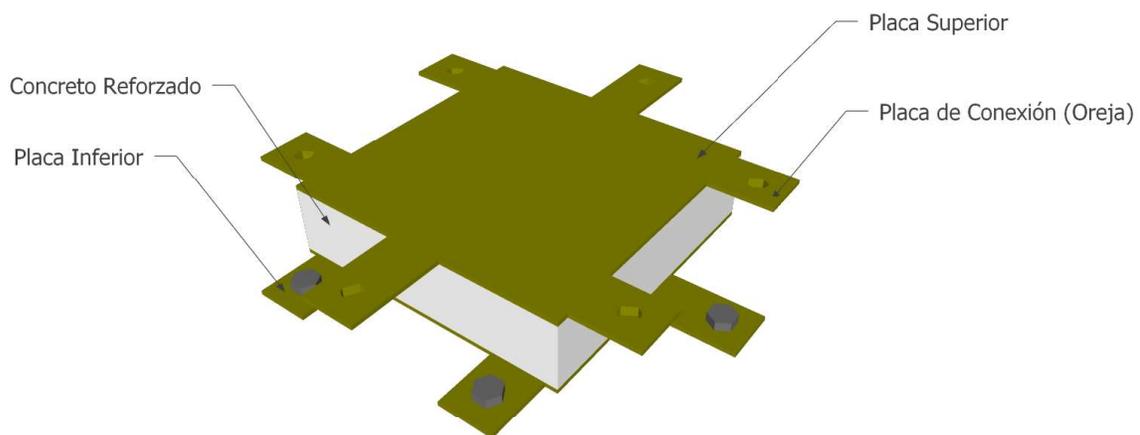
Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	11

- Se deberá verificar la ubicación de cada una de las placas conforme a su tipo de acuerdo con el plano de distribución de los aisladores. Asimismo, se deberá verificar la orientación de la placa conforme al plano correspondiente (Los barrenos sobre la placa llevan una orientación específica que deberá respetarse)

Comentarios:

6. El mismo procedimiento se realizará, para la placa base superior previa instalación y verificación del apoyo temporal o aislador.
7. Se deberán presentar a DAMPO los registros de revisión de las placas base, previo al colado de los elementos de la subestructura.
8. Se recomienda que además de incluir un aditivo para el curado de los elementos, éstos se humedezcan durante las mañanas y por las tardes.
9. Se deberán proteger los barrenos de las placas base, para evitar que se contaminen.
10. Se podrá utilizar un inclinómetro digital o un nivel láser, como auxiliar para la revisión de la inclinación.
11. Se recomienda aplicar en las placas base un recubrimiento epóxico a base de un bicomponente rico en zinc metálico.
12. Se adjunta formato para el registro de revisión en el apéndice A.

8. Instalación de los apoyos temporales



Elementos de un apoyo temporal

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	12

Inspección y Limpieza:

- Se deberá verificar la subestructura para descartar posibles fisuras o agrietamientos en los elementos de concreto, en caso de existir deberán repararse.
- Se deberá verificar que la superficie de la placa base inferior, se encuentre libre de polvo, residuos de soldadura u óxido, al igual que los barrenos.



Placa base con presencia de óxido



Placa base posterior a su limpieza

Izaje:

- Se realizará bajo los criterios del numeral 4 y con una secuencia adecuada, en función del tamaño, ubicación y tipo de apoyo o aislador.

Montaje:

- Se deberán considerar plataformas o estructuras provisionales para el traslado de los dispositivos desde el almacén hasta su lugar de instalación.
- Una vez asentado el apoyo o aislador sobre la placa base inferior, se procederá a su conexión mediante los tornillos y rondanas de presión que especifique el proyecto ejecutivo.

Elevación:

- Se deberá verificar y registrar con topografía, la cota de elevación de la placa superior del apoyo o aislador.

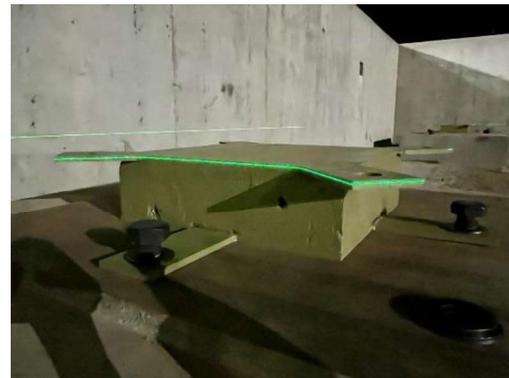
Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	13

Inclinación:

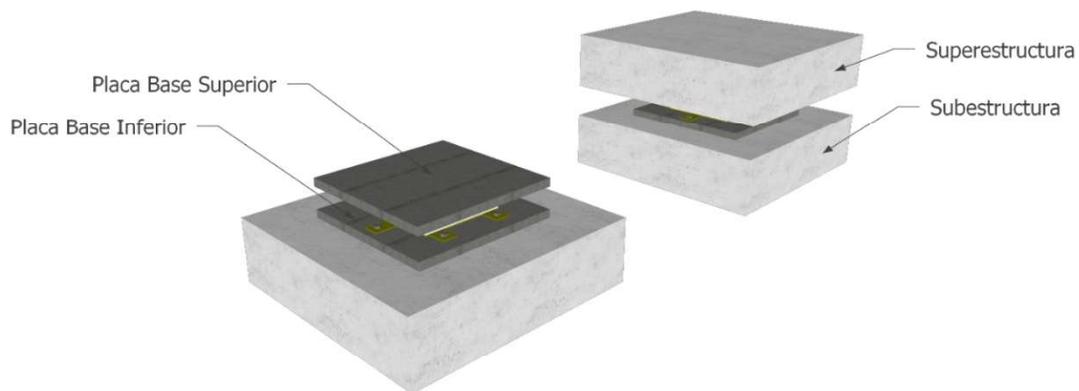
- Se deberá verificar que la inclinación no exceda las tolerancias de diseño $\leq 3\text{mrad} = 3\text{mm}/1000\text{ mm}$.
- Se debe considerar que la verificación de la elevación e inclinación es un procedimiento iterativo y se deberán registrar las lecturas finales.
- Se deberá asegurar que el apoyo o aislador quede perfectamente fijo y no sufra desplazamiento durante la colocación de la placa superior.
- El aseguramiento de calidad de la ejecución se logrará a partir de la verificación de los registros.
- Se deberá verificar la ubicación de cada uno de los apoyos conforme a su tipo y de acuerdo con el plano de distribución.



Verificación con inclinómetro digital



Verificación de inclinación con nivel láser



Secuencia general de instalación de apoyos temporales

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	14

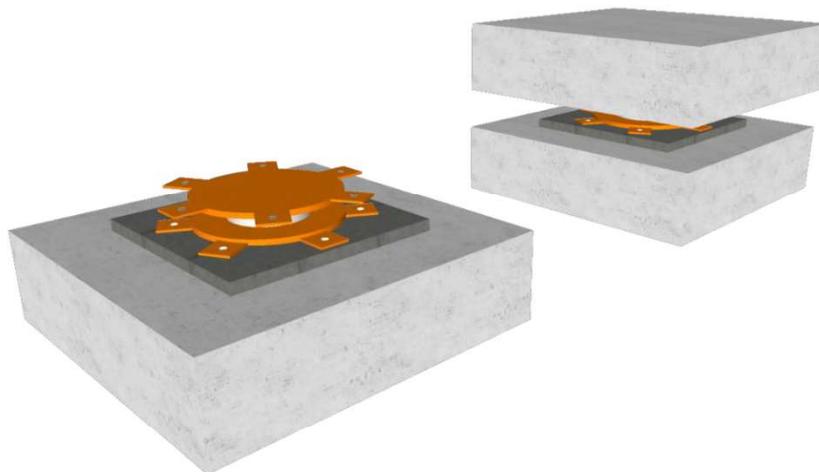
Comentarios:

5. El apriete de los tornillos se efectuará conforme a las recomendaciones señaladas en las normas y con la herramienta disponible en sitio.
6. Se deberá verificar que el apoyo encuentre libre de polvo, residuos de soldadura u óxido.
7. Se deberán presentar a DAMPO los registros de elevación e inclinación de los apoyos, previo a la construcción de los elementos de la superestructura.
8. Se podrá utilizar un inclinómetro digital o un nivel láser, como auxiliar para la revisión de la inclinación.

9. Sustitución de apoyo temporal por aislador

Una vez identificadas las partes del aislador, el procedimiento de sustitución es el siguiente:

1. Desconexión del apoyo temporal a la placa base inferior y superior.
2. Levantamiento de la superestructura.
3. Limpieza o reparación de las superficies de contacto, en caso necesario.
4. Inserción del aislador verificando los orificios e instalando los tornillos de conexión.
5. Descenso de la superestructura.
6. Apriete final de los tornillos.



Secuencia general de instalación de aisladores

Elaboró:	JMV	Revisión:	02
Revisó:	CVH	Fecha:	14/03/2024
Aprobó:	FCJ	Pág:	15

Comentarios:

1. El levantamiento de la superestructura se realizará por medio de cilindros hidráulicos de baja altura y alta presión accionados por una bomba, colocados perpendicularmente.



Geometría de un cilindro hidráulico

10. Inspección final

DAMPO realizará una inspección visual, en los primeros meses de la puesta en funcionamiento del edificio. Los aisladores deben estar libres de objetos o residuos que puedan obstruir su funcionamiento, asimismo las superficies deslizantes.

Es recomendable que el cliente realice un levantamiento topográfico posterior a la instalación de los dispositivos.