

# **NORMA TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**NCO-SE-AA-040**

**JUNTAS Y SELLOS PARA JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE  
CONCRETO**



|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Código</b>            | <b>NCO-SE-AA-040</b>   |
| <b>Estado</b>            | <b>VIGENTE</b>   |
| <b>Versión</b>           | <b>1.0 – 05/02/2013</b>  |
| <b>Fuente</b>            | <b>GUENAA – EMCALI EICE<br/>ESP – CONSTRUCCIÓN</b>                 |
| <b>Tipo de Documento</b> | <b>NORMA TÉCNICA DE<br/>SERVICIO</b>                               |
| <b>Tema</b>              | <b>ACUEDUCTO -<br/>ALCANTARILLADO</b>                              |
| <b>Comité</b>            | <b>TÉCNICO DE APROBACIÓN<br/>DE ACUEDUCTO Y<br/>ALCANTARILLADO</b> |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Título</b> | <b>JUNTAS Y SELLOS PARA JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b> |
|---------------|---|

## **ÍNDICE**

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| 1. PROLOGO   | <b>4</b>    |
| 2. OBJETO  | <b>5</b>    |
| 3. ALCANCE   | <b>5</b>    |
| 4. DEFINICIONES                                      | <b>5</b>    |
| 4.1 JUNTA  | 5           |
| 4.2 JUNTA DE CONSTRUCCIÓN                            | 5           |
| 4.3 JUNTA DE CONTRACCIÓN                             | 5           |
| 4.4 JUNTA DE EXPANSIÓN                               | 5           |
| 4.5 MATERIAL SELLANTE                                | 5           |
| 4.6 SELLO  | 5           |
| 4.7 SELLO PREFORMADO                                 | 6           |
| 4.8 JUNTAS FRIAS                                     | 6           |
| 5. REFERENCIAS NORMATIVAS                            | <b>6</b>    |
| 6. REQUISITOS  | <b>7</b>    |
| 6.1 GENERALIDADES                                    | 7           |
| 6.2 TIPOS DE JUNTAS                                  | 8           |
| 6.2.1 Juntas de Construcción                         | 8           |
| 6.2.2 Juntas de Contracción                          | 9           |
| 6.2.3 Juntas de Expansión                            | 9           |
| 6.3 REQUISITOS PARA SELLOS DE JUNTAS                 | 9           |
| 6.3.1 Sellos prefabricados                           | 10          |
| 6.3.2 Material de respaldo (rod)                     | 10          |
| 6.3.3 Materiales Sellantes                           | 10          |
| 6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS SUPERFICIES DE LAS JUNTAS | 11          |
| 6.5 INSTALACIÓN DEL SELLO O MATERIAL SELLANTE        | 11          |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                        | <b>12</b>   |
| 8. ANEXOS  | <b>13</b>   |

## **1. PROLOGO**

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento mediante la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

## **2. OBJETO**

Esta norma tiene por objeto definir las condiciones especiales que deben cumplir las estructuras en concreto que requieran el uso de juntas y sellantes especiales, además de explicar sus diversos usos y requisitos necesarios en el momento de su instalación.

## **3. ALCANCE**

Esta Norma establece los requisitos referentes a las juntas en estructuras de concreto construidas por o para EMCALI EICE ESP, así como los requisitos que deben cumplir los sellos y la colocación de materiales sellantes.

## **4. DEFINICIONES**

La terminología aplicable se encuentra en la norma "ASTM C717 Standard terminology of building joints and sealants".

### **4.1 JUNTA**

Espacio o abertura entre dos o más superficies contiguas.

### **4.2 JUNTA DE CONSTRUCCIÓN**

Interrupción de la colocación del concreto, ya sea temporal o permanente.

### **4.3 JUNTA DE CONTRACCIÓN**

Junta de construcción utilizada para reducir la aparición de esfuerzos internos causados por la restricción a los movimientos causados por retracción de fraguado, flujo plástico, o variaciones de la temperatura, en elementos de concreto.

### **4.4 JUNTA DE EXPANSIÓN**

Separación entre porciones adyacentes de la estructura de concreto localizada en un lugar establecido durante el diseño de la estructura, de tal manera que no interfiera con el comportamiento de la estructura y que al mismo tiempo permita movimientos en las direcciones apropiadas y que impida la formación de fisuras y grietas en otras partes de la estructura. En la junta se puede interrumpir parte o todo el refuerzo adherido que la atraviesa.

Conocidas también como juntas de dilatación o juntas de aislamiento, tienen por objeto separar los elementos estructurales, de tal manera que frente al incremento de su volumen ocasionado por el aumento normal de temperatura del concreto permita los movimientos diferenciales, evitando su confinamiento con consecuencias de alabeo y/o agrietamiento.

### **4.5 MATERIAL SELLANTE**

Material que tiene propiedades adhesivas y cohesivas que se coloca en la junta en estado plástico del concreto formando un sello.

### **4.6 SELLO**

Barrera contra el paso de líquidos, sólidos o gases.

#### **4.7 SELLO PREFORMADO**

Sello que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto y que asume su función sellante cuando el concreto ha endurecido.

#### **4.8 JUNTAS FRIAS**

Es una discontinuidad resultante de una demora en la colocación del concreto, que impide una unión del material.

### **5. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

#### **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS**

- Standard guide for use in selection of liquid-applied sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C1299)
- Standard guide for use of joint sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C1193)
- Standard specification for backer material for use with cold and hot-applied joint sealants in portland-cement concrete and asphalt joints. Philadelphia: ASTM (ASTM D5249)
- Standard specification for cylindrical sealant backing for use with cold liquid applied sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C1330)
- Standard specification for elastomeric joint sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C920)
- Standard specification for látex sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C834)
- Standard specification for structural silicone sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C1184)
- Standard terminology of building seals and sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C717)
- Standard test method for apparent bending modulus of plastics by means of a cantilever beam. Philadelphia: ASTM (ASTM D747)
- Standard test method for brittleness temperature of plastic and elastomers by impact. Philadelphia: ASTM (ASTM D746)
- Standard test method for rubber property-durometer hardness. Philadelphia: ASTM (ASTM D2240)
- Standard test method for tensile properties of plastics. Philadelphia: ASTM (ASTM D638)
- Standard test methods for density and specific gravity (Relative density) of plastics by displacement. Philadelphia: ASTM (ASTM D792)
- Standard test methods for vulcanized rubber and thermoplastic elastomers-tension. Philadelphia: ASTM (ASTM D412)
- Standard test method for adhesion and cohesion of elastomeric joint sealants under cyclic movement. Philadelphia: ASTM (ASTM C 719 -93 (reapproved 1998)).

- Standard especification for elastomeric joint sealants. Philadelphia: ASTM (ASTM C 920-02).
- Standard guide for calculating movement and other effects when establishing sealant joint width. Philadelphia: ASTM (ASTM 1472-00).

#### **DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG.**

- Plasticized polyvinyl chloride (PVC-P) waterproofing sheet incompatible with bitumen; requirements. Berlín: DIN (DIN 16938)
- Testing of rubber; determination of tensile strength at break, tensile stress at yield, elongation at break and stress values in a tensile test. Berlín: DIN (DIN 53504)
- Testing of rubber. Shore A and Shore D hardness test. Berlín: DIN (DIN 53505)

#### **MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO (Actual Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)**

- Resolución 1096 de 2000: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. Bogotá: MinDesarrollo, 2000 (RAS-2000) versión vigente y sus posteriores actualizaciones.

#### **ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA**

- Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Bogotá: AIS, 2010, (NSR-10)

## **6. REQUISITOS**

### **6.1 GENERALIDADES**

En estructuras de concreto se deben realizar las juntas por las siguientes razones:

- a) Para evitar fisuras en la construcción y corrosión del refuerzo cuando se sobrepasa la resistencia a tensión de concreto debido a:
  - Deformaciones por cargas, por asentamientos diferenciales, desplazamientos de los apoyos y cargas móviles
  - Deformaciones plásticas del concreto
  - Cambios de temperatura
  - Retracción de fraguado
  - Asentamientos diferenciales
- b) Por razones prácticas se colocan juntas debido a:
  - Subdivisión de la construcción debido al sistema constructivo empleado.
  - Subdivisión de acuerdo con el rendimiento del vaciado del concreto y el tipo de formaleta a usar
  - Interrupciones del vaciado del concreto por causas imprevistas.

Las juntas de construcción, contracción y expansión sólo se dejan en los sitios mostrados en los planos de diseño o donde lo indique EMCALI EICE ESP.

Las juntas adicionales o modificaciones del diseño o de la localización de las juntas deben tener previa aprobación de EMCALI EICE ESP.

En las superficies expuestas, las juntas deben ser horizontales o verticales, rectas o continuas, a menos que se indique algo diferente.

El concreto en las superficies de las juntas debe permanecer inalterado durante los primeros siete días después de su colocación, y no debe permitirse el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya fraguado.

No se deben permitir en ningún caso juntas frías.

En el caso que el equipo de colocación de la mezcla sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, se debe consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, debe suspenderse la colocación de concreto a menos que EMCALI EICE ESP indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda convertirse en una junta de construcción. Entre colocaciones sucesivas de concreto, las superficies de las juntas de construcción deben estar completamente libres de suciedad, lodos, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. Esto se debe evitar en construcción de tanques de almacenamiento de agua potable y agua residual solo son permitidas las juntas establecidas por el diseño.

La limpieza de la superficie de la junta debe incluir el lavado por medio de chorros de agua y/o aire a presión.

Los sellos que se instalan en las juntas de las estructuras de concreto deben ser homogéneos, libres de huecos, tener dimensiones uniformes tanto en espesor como en sección transversal a lo largo del sello. Los sellos deben instalarse sólo donde lo muestren los planos o lo indique EMCALI EICE ESP.

Para las juntas de contracción o expansión no se deben usar llaves de cortante.

## **6.2 TIPOS DE JUNTAS**

### **6.2.1 Juntas de Construcción**

Estas juntas deben ser localizadas por el diseñador para afectar en la menor forma la resistencia de la estructura, y proveer separaciones lógicas entre segmentos de la estructura y así facilitar la construcción; estas juntas no deben ser tomadas como juntas de movimiento, a menos que sean diseñadas apropiadamente para este fin.

Las juntas de construcción adicionales propuestas por el constructor deben ser previamente aprobadas por EMCALI EICE ESP. Antes de colocar un concreto nuevo, la superficie de la junta debe ser preparada para asegurar una buena adherencia.

Las juntas de construcción adicionales, deben tener el acero de refuerzo completamente continuo a través de la junta y del concreto y sellos de agua. A la superficie de la junta de la primera fundida se le remueve cualquier partícula suelta (puede hacerse con un cepillo de cerdas duras), a continuación se lava y se satura el concreto con el fin de lograr una mejor adherencia con el concreto de segunda etapa. Véase en el Anexo 1 la junta de construcción con llave y sin llave.

Todo lo referente a juntas de construcción debe cumplir con lo establecido en el numeral C.23-C.4.10 y C.23-C.6.4 "Juntas" y "Juntas de Construcción" respectivamente de NSR-10.

Cuando las juntas de construcción tengan llave, la unión entre losa y muro deben ser acartelada para asegurar un mejor comportamiento, Ver Anexo 2.

### **6.2.2 Juntas de Contracción**

Se puede utilizar como un tipo de junta de movimiento para disipar esfuerzos de contracción cuya función principal es la reducción de los esfuerzos producidos por la retracción del fraguado del concreto.

Estas juntas pueden formarse ya sea utilizando una parada de la fundida en los extremos sin ningún hueco inicial entre el concreto o inducirse por medio de un inductor de grieta (u otros medios).

En este tipo de juntas se utilizan sellos de agua con bulbo central (waterstop) y compuestos selladores de junta. Ver Anexo 3.

Las juntas de contracción mostradas en los planos de construcción aprobadas por EMCALI EICE ESP se deben realizar encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta.

La superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

### **6.2.3 Juntas de Expansión**

Son juntas de movimiento usadas para permitir la expansión y contracción del concreto durante el periodo de curado y durante el periodo de servicio para permitir cambios dimensionales en el concreto debido a la carga, para separar o aislar áreas o miembros que puedan ser afectados por cualquier cambio dimensional, y permitir movimientos relativos o desplazamientos debidos a expansión, contracción, movimiento de fundación diferencial debido a las cargas aplicadas.

Cada cuatro (4) juntas de contracción, así como en los cambios de geometría, están las juntas de expansión con completa discontinuidad del refuerzo y del concreto. Un hueco o cajuela se debe proporcionar entre las partes adyacentes de la estructura para acomodar la dilatación o contracción. Llevan como relleno preformado, selladores de junta y sellos de agua con bulbo central (waterstop). La separación máxima entre juntas de expansión debe ser de 20 m. Ver la junta de expansión en el Anexo 4. Las juntas de expansión con llenante deben construirse de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción aprobadas por EMCALI EICE ESP o cuando así lo ordene EMCALI EICE ESP.

## **6.3 REQUISITOS PARA SELLOS DE JUNTAS**

Los materiales empleados para sellar las juntas pueden ser de látex, elastoméricos o asfálticos. Los sellos preformados pueden ser de PVC u otro material aprobado por EMCALI EICE ESP.

Los materiales elásticos se usan en juntas donde se esperan mayores movimientos. Para las barreras de caucho y de PVC, el espesor mínimo es de 9.5 mm y deben tener un ancho mínimo de 220 mm para juntas de expansión y de 150 mm para otras junta, el cual se repartirá mitad y mitad entre los dos concretos al lado de la juntas. Cuando sean de acero, deben ser de platina de 6mm y deben estar embebidas a cada lado de la junta.

### 6.3.1 Sellos preformados

Los sellos preformados deben cumplir como mínimo con las siguientes características:

**Tabla 1. Características de sellos preformados**

|                          |                          |                    |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| Gravedad específica      | Menor o igual a 1.4      | según "ASTM D792"  |
| Dureza 70 a 80           | shore A                  | según "ASTM D2240" |
| Resistencia a la tensión | Mayor o igual a 2000 psi | según "ASTM D638"  |
| Elongación última        | Mayor o igual a 350%     | según "ASTM D638"  |
| Rigidez en flexión       | Mayor o igual a 750psi   | según "ASTM D747"  |
| Temperatura de Trabajo   | -50°C a +50°C            |                    |

### 6.3.2 Material de respaldo (rod)

Es un fondo de junta o apoyo de masillas sellantes.

Se utiliza para aplicaciones en múltiples tipos de juntas ya sea de expansión o contracción, como base de apoyo antes de la aplicación de masillas sellantes aplicadas en frío y permitiendo respetar el factor forma especificado de las masillas y sellos en las juntas.

Este material debe cumplir con una de las siguientes normas:

- "ASTM C1330 Standard specification for cylindrical sealant backing for use with cold liquid applied sealants".
- "ASTM D5249 Standard specification for backer material for use with cold and hot-applied joint sealants in portland-cement concrete and asphalt joints".

### 6.3.3 Materiales Sellantes

Los materiales sellantes de juntas deben cumplir las especificaciones del diseño y lo establecido en alguna de las siguientes normas, según sea aplicable:

- "ASTM C920 02 Standard specification for elastomeric joint sealants"
- "ASTM C834 Standard specification for látex sealants"
- "ASTM C1184 Standard specification for structural silicone sealants"
- "ASTM C570 Standard specification for oil and resin base caulking compound for building construction"

De todas maneras estos materiales deben resistir los esfuerzos a los cuales estarán sometidos, sin que se presenten inconvenientes de ingreso de agua por falla por adherencia o cohesión. Entre los tipos de sellantes se encuentran:

- Material de sellado vertido en frío
- Sellador de juntas preformado
- Material de sellado vertido en caliente

#### **6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS SUPERFICIES DE LAS JUNTAS**

Las superficies donde generalmente se requieren instalar sellantes se clasifican como porosas y no porosas. Las características de las superficies varían considerablemente y algunas superficies pueden no ser confiables para aplicarles sellantes sin un tratamiento previo mecánico o químico o ambos. En todo caso las superficies de las juntas deben ser apropiadamente preparadas. La superficie debe ser lavada, secada y debe estar libre de cualquier clase de partículas, contaminantes, materia extraña o material soluble con el agua.

Las superficies de las juntas donde se aplicara el sello deben ser lavadas apropiadamente. Cualquier sustancia extraña como aceite, grasa o cualquier otra que interfiera con la adhesión debe ser removida completamente.

1) Se deben limpiar las cavidades de la junta en forma integral para librarlas de todo vestigio de lechada de cemento, de partículas contaminantes y demás materiales extraños, mediante un lavado con agua.

2) Cuando las condiciones de las juntas de la estructura así lo exijan, se debe pasar un chorro de arena (sand blasting) para remover los residuos remanentes en las paredes de las juntas. Debe sostenerse la boquilla en ángulo para evitar que las partículas de arena penetren más profundamente en la junta y alteren la limpieza y rugosidad requeridas.

3) Como paso final de la limpieza se debe realizar el soplado con aire. La corriente de aire no debe contener aceite ni agua y por lo tanto el compresor debe tener un filtro eficaz para aceite y humedad.

#### **6.5 INSTALACIÓN DEL SELLO O MATERIAL SELLANTE**

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deben estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Para su correcta instalación y con el fin de mantenerlos en su posición durante el vaciado del concreto los sellos deben asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto.

Los sellos preformados no deben perforarse.

Los bulbos de los sellos no deben embeberse dentro del concreto, estos deben ser posicionados en el centro de la junta para asegurar el libre movimiento.

Los sellos preformados no deben ser atravesados con puntillas, clavos, alambre ni ningún elemento cortopunzante.

Las secciones de los sellos preformados no deben traslaparse.

Los sellos preformados se deben asegurar apropiadamente durante su instalación para prevenir desalineamientos.

Los materiales sellantes deben ser aplicados con equipos que tengan la posibilidad de descargar el sello sin interrupciones y desperdicios.

El uso de los materiales sellantes debe ceñirse a lo especificado por el proveedor correspondiente y de acuerdo con una de las siguientes normas "ASTM C1299 Standard guide for use in selection of liquid-applied sealants" y "ASTM C1193 Standard guide for use of joint sealants".

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

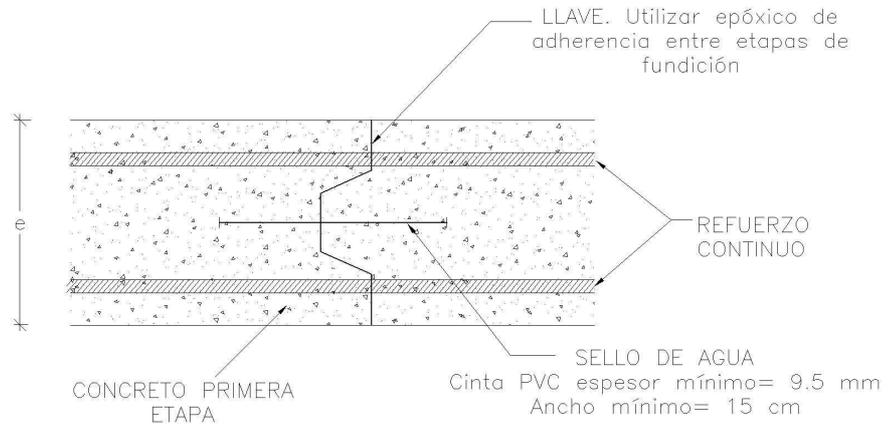
Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.

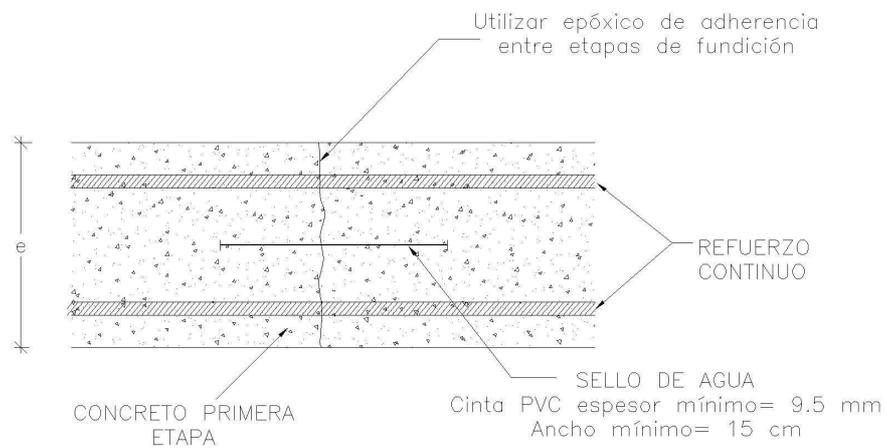
Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

## 8. ANEXOS



JUNTAS DE CONSTRUCCION  
CON LLAVE



JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN  
SIN LLAVE

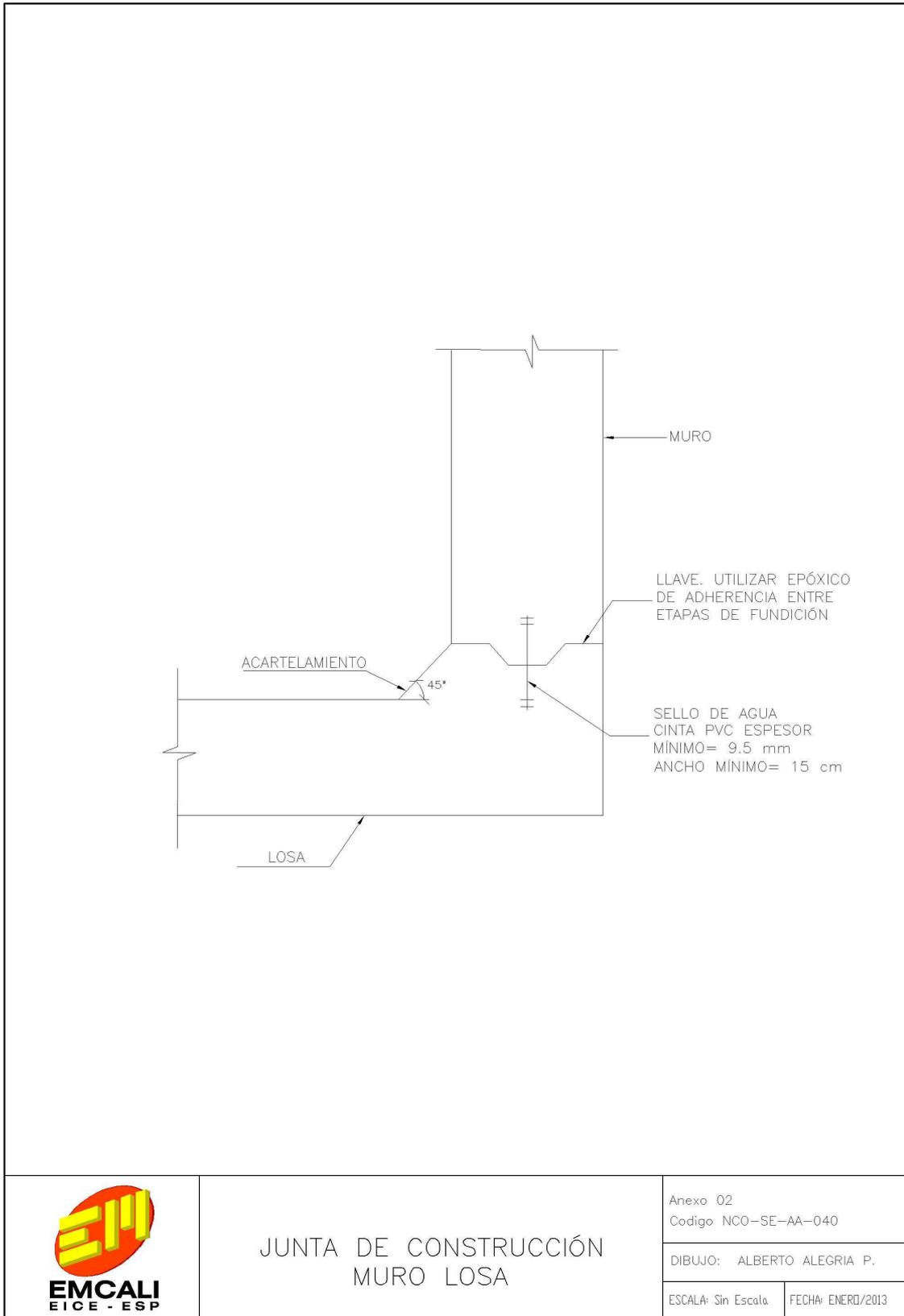


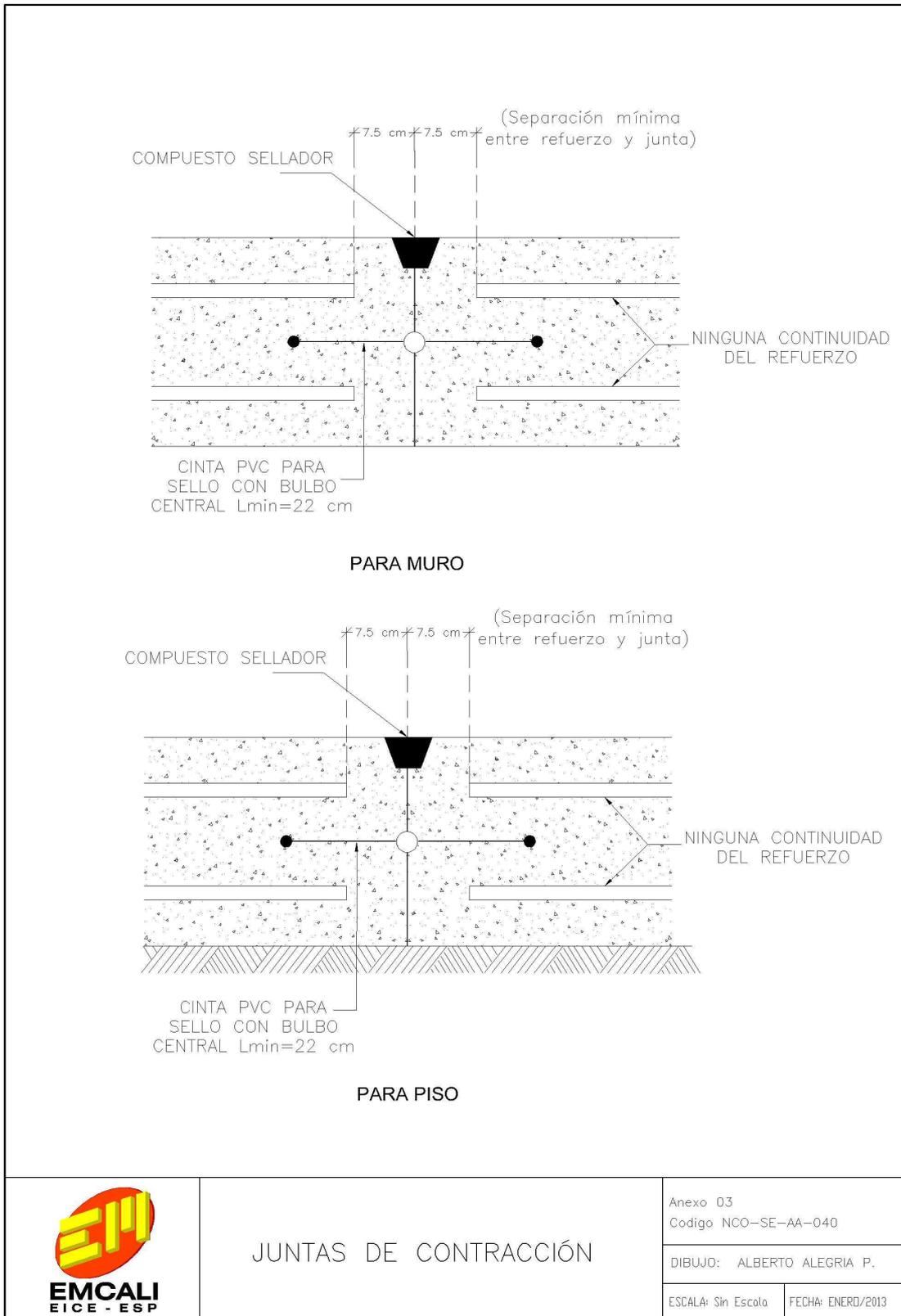
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN  
CON Y SIN LLAVE

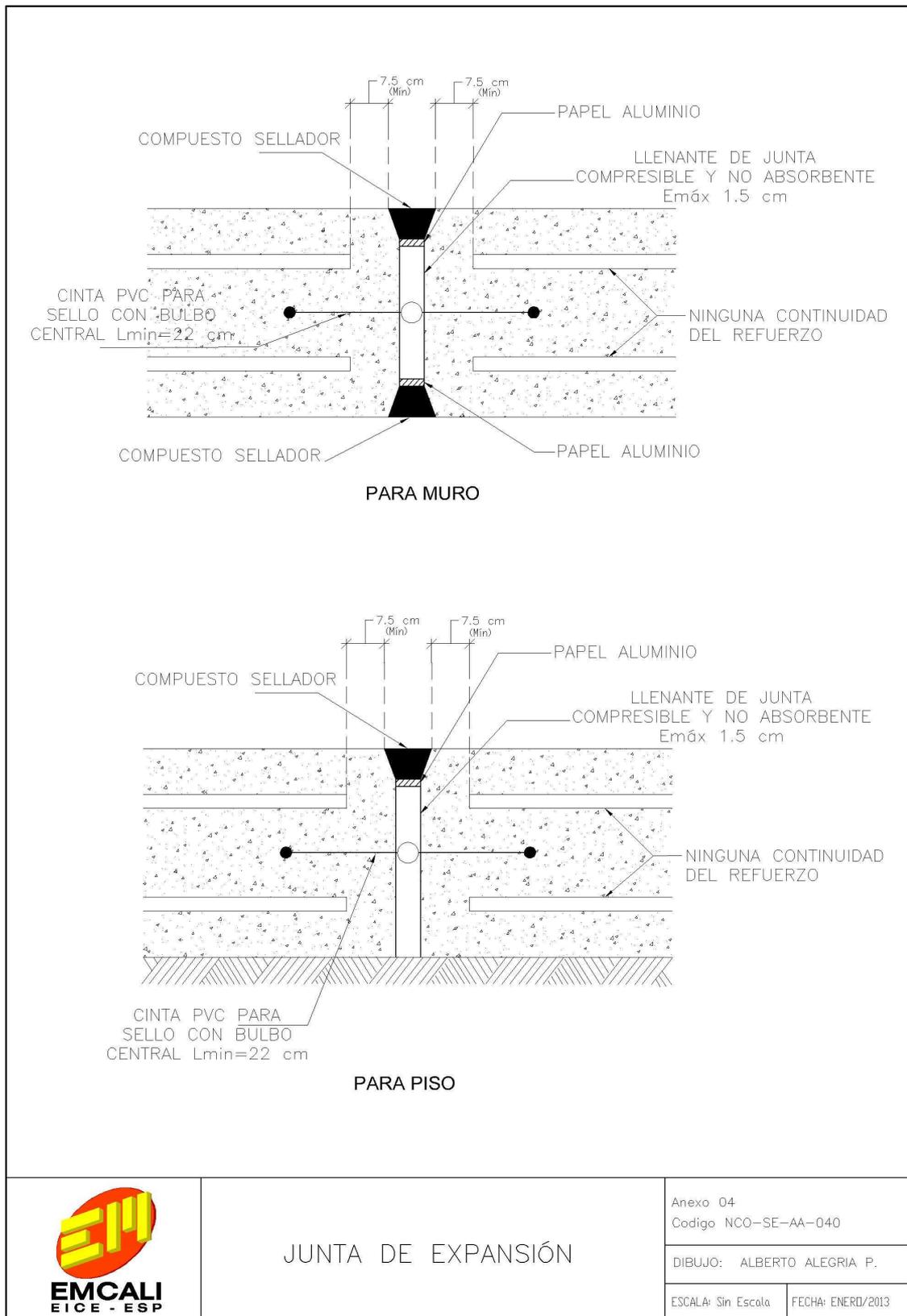
Anexo 01  
Codigo NCO-SE-AA-040

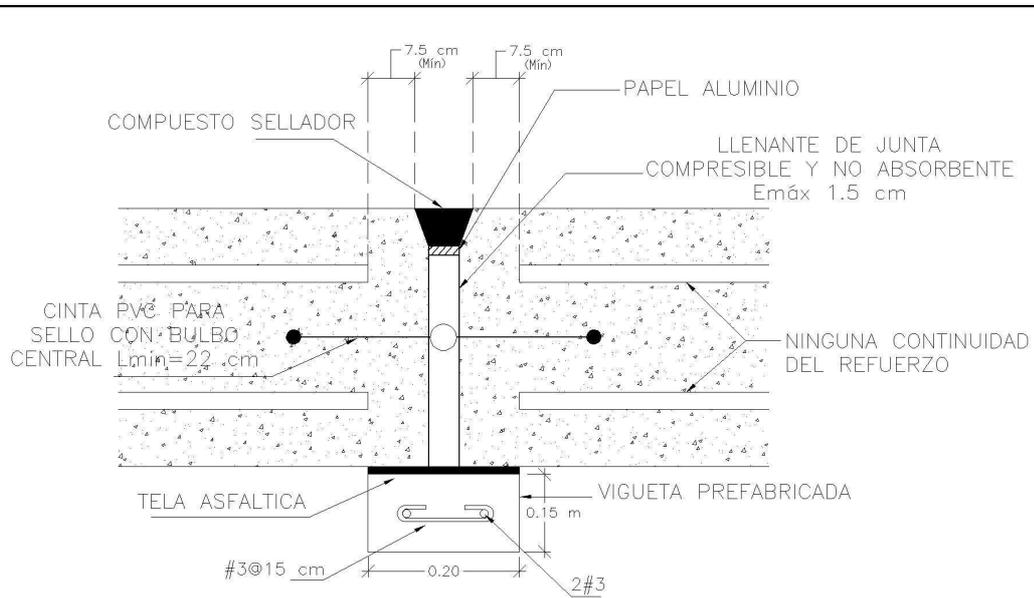
DIBUJO: ALBERTO ALEGRIA P.

ESCALA: Sin Escala      FECHA: ENE/2013

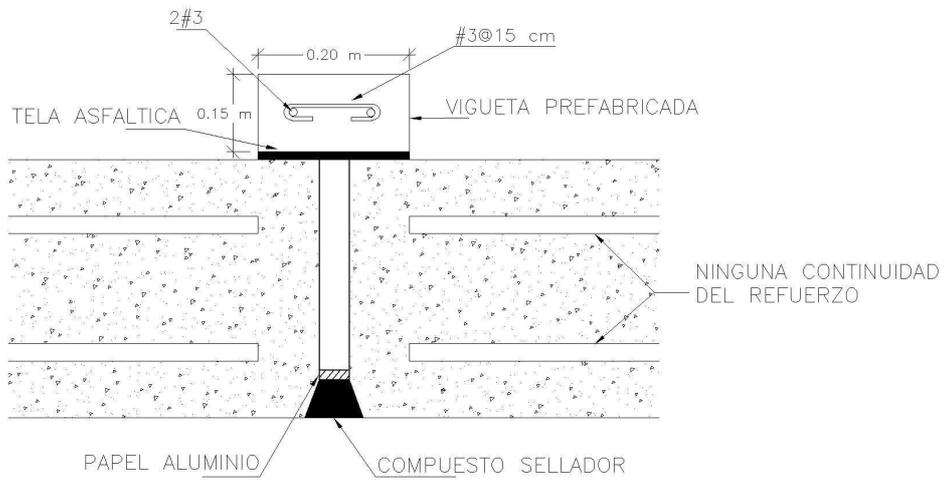








JUNTA DE EXPANSIÓN EN LOSA DE FONDO



JUNTA DE EXPANSIÓN EN LOSA SUPERIOR



JUNTA DE EXPANSIÓN

Anexo 05  
Codigo NCO-SE-AA-040

DIBUJO: ALBERTO ALEGRIA P.

ESCALA: Sin Escala      FECHA: ENERO/2013