

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

29269 ORDEN de 1 de octubre de 1983 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADG, «Acondicionamiento del terreno. Desmontes, Galerías».

Ilustrísimos señores:

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973); Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 9 de julio), y Orden de 4 de julio de 1983 («Boletín Oficial del Estado» de 4 de agosto), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda y previo informe del Ministerio de Industria y Energía y del Consejo de Obras Públicas y Urbanismo, Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADG, «Acondicionamiento del terreno. Desmontes, Galerías».

Art. 2.º La presente Norma Tecnológica de la Edificación

regula las actuaciones de diseño, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Art. 3.º La presente Norma, a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», podrá ser utilizada a los efectos de lo establecido en el Decreto 3650/1972, de 23 de diciembre, con la excepción prevista en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de la Edificación.

Art. 4.º En el plazo de seis meses, a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», podrán ser remitidas a la Dirección General de Arquitectura y Vivienda (Subdirección General de Edificación-Servicio de Normativa) las sugerencias y observaciones que puedan mejorar el contenido o aplicación de la presente Norma.

Art. 5.º Estudiadas y, en su caso, consideradas las sugerencias remitidas y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Vivienda propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la Norma aprobada por la presente Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Madrid, 1 de octubre de 1983.

CAMPO SAINZ DE ROZAS

Ilmos. Sres. Subsecretario y Director general de Arquitectura y Vivienda.



Acondicionamiento del terreno. Desmontes



Galerías

1. Ambito de aplicación

Galerías de servicio con pendiente no mayor de 45°, revestidas de hormigón, de sección constante cerrada, formada por bóveda de medio punto, hastiales verticales sobre solera, separados no más de 1,8 m, bajo explanadas sensiblemente horizontales y con nivel freático o corrientes de agua situados a 3 o más metros bajo la solera de la galería. Se excluyen las galerías que precisen excavación en: roca, suelos expansivos o fácilmente solubles en agua.

2. Información previa

Sección útil necesaria de la galería.

Uso

Esquema del trazado previsto de la galería referido a puntos fijos, incluyendo la profundidad de la cara superior de solera en cada tramo de galería, así como puntos de acceso y conexión.

Urbanística

Servidumbres que puedan ser afectadas por la galería, como redes de servicio, elementos enterrados y/o vías de comunicación.

Servidumbres

Situación y profundidad de cimentaciones próximas, existentes o previstas que estén a distancia menor o igual a dos veces la profundidad prevista de la galería.

Cimentaciones próximas

Corte estratigráfico del terreno a excavar, incluyendo la consistencia R_u en kg/cm^2 o compactidad N , n.º golpe/avance 30 cm de los estratos atravesados así como el grado de expansividad, solubilidad y agresividad, hasta una profundidad no menor de 3 m bajo la solera, según el Apartado de Construcción de la NTE-CEG «Cimentaciones. Estudios Geotécnicos».

Geotécnicas

Ordenanzas Municipales, Código Civil y Derecho Foral sobre servidumbres. Información del Organismo correspondiente en zonas de presunta existencia de restos arqueológicos.

Legal

Notificación fehaciente a la propiedad de las fincas o edificaciones que puedan ser afectadas por la galería.

3. Criterios de diseño

Sección útil

La presente NTE contempla seis secciones útiles tipo. El Cuadro adjunto asocia los valores de B en cm, de altura del hastial, al ancho libre de solera elegido A en cm.

A en cm	80	100	120	140	160	180
B en cm	110	110	110	100	100	90

A efectos de la presente NTE podrán realizarse galerías con excavación subterránea que cumplan las siguientes condiciones:

— Se excavan en estrato apto, considerándose estrato apto aquel que queda definido por planos sensiblemente horizontales, de terrenos formados por arcillas sobreconsolidadas o suelos granulares compactos con matriz arcillosa, de consistencia $R_u \geq 2 \text{ kg/cm}^2$ o compactidad $N \geq 60$ golpes/avance 30 cm.

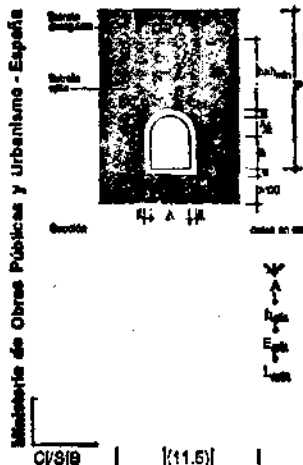
— La cobertura h en cm, del estrato apto sobre la bóveda, grueso del revestimiento de hormigón E en cm, y el avance de excavación subterránea sin entibación L en cm, cumplen los valores h_{min} , E_{min} y L_{max} respectivamente, que figuran en el Cuadro adjunto.

El estrato apto recubrirá inferiormente la galería no menos de 1 m. Puede existir sobre el estrato apto otro estrato cualquiera.

A en cm	80	100	120	140	160	180
h_{min} en cm	300	310	325	350	375	400
E_{min} en cm	20	20	20	20	25	25
L_{max} en cm	325	355	380	395	445	460

Para $h < h_{min}$ la galería debe ejecutarse a cielo abierto o adoptar un estudio especial.

Para $L > L_{max}$ debe realizarse un estudio especial de sollicitaciones y entibaciones de la galería.



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España
C/SIB (11.5)

Earthworks, Galleries, Design

CDU 824.196

4. Planos de obra

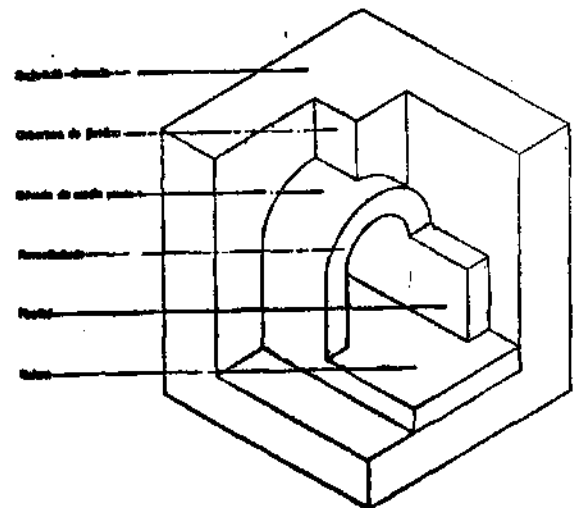
- ADG - Plantas
- ADG - Secciones
- ADG - Detalles

Representación en planta de las especificaciones por su símbolo, expresando los valores dados a sus parámetros. Escala 1:100

Representación de secciones longitudinales y normales a la directriz de la galería, en cada tramo, especificando, al menos, la profundidad en sus extremos. Escala 1:100

Representación gráfica de los detalles necesarios para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE. Escala 1:50

5. Esquema



Acondicionamiento del terreno, Desmontes



Galerías

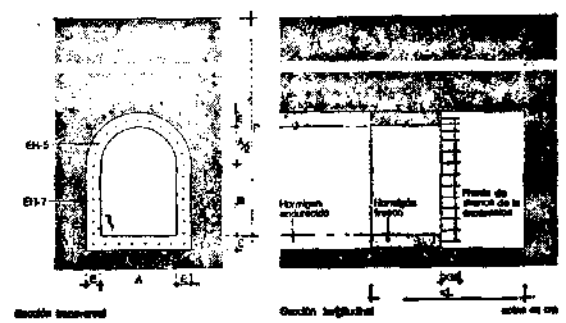
1. Especificaciones

ADG-1 Excavación subterránea-Terreno

A efectos de la presente NTE, se contemplan los siguientes tipos de terreno en su estado inicial en excavación subterránea:

- Duro. Atacable con máquinas, pero no con pico, como terrenos de consistencia muy firme.
- Medio. Atacable con pico, pero no con pala, como terrenos de consistencia firme.

ADG-2 Galería con excavación subterránea-A-B-E-L-P-Terreno



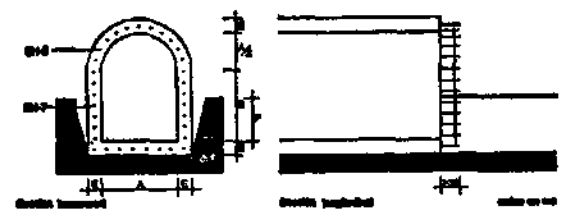
ADG-1 Excavación subterránea

Se excavará en mina el terreno a la profundidad P + E para sección de dimensiones A, B y E, según Documentación Técnica. La separación entre el frente de avance de la excavación y el revestimiento de hormigón endurecido, no será, en ningún momento, superior a la distancia L. Se considerará hormigón endurecido el que haya alcanzado, al menos, el 40 por 100 de su resistencia característica, y en general no antes de 3 días.

EH-5 Armadura de acero AEH-400, en barras corrugadas. Armadura de refuerzo formada por barras de diámetro no menor de 8 mm, dispuestas en malla ortogonal a separación no mayor de 35 cm. La malla se colocará en el centro del espesor E de hormigón. Los solapes entre armaduras no serán menores de 35 cm.

EH-7 Hormigón. Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² y tamaño máximo del árido 40 mm. Repletará el espesor E más los excesos de excavación. Al finalizar la jornada, la armadura sobresaldrá del hormigón fresco al menos 35 cm.

ADG-6 Galería con excavación a cielo abierto-A-B-E-P



EH-5 Armadura de acero AEH-400, en barras corrugadas. Armadura de refuerzo formada por barras de diámetro no menor de 8 mm, dispuestas en malla ortogonal a separación no mayor de 35 cm. La malla se colocará en el centro del espesor E de hormigón. Los solapes, entre armaduras, no serán menores de 35 cm.

EH-7 Hormigón. Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² y tamaño máximo del árido 40 mm. Repletará el espesor E para la sección A, B, según Documentación Técnica. Al finalizar la jornada, la armadura sobresaldrá del hormigón fresco al menos 35 cm.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/S/16

[11.5]

Earthworks. Galleries. Construction

ODU 624.196

2. Condiciones generales de ejecución

El orden y la forma de ejecución, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica. Antes de comenzar las obras, se aprobará por la Dirección Técnica el replanteo. Se establecerán puntos fijos de referencia que no puedan ser afectados por las obras, los cuales servirán para definir la alineación de la galería.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos de conducción de energía eléctrica. Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, tarros, árboles, etc.

En el tramo de longitud máxima de avance del frente de excavación subterránea el encofrado resistirá, al menos, las acciones producidas por el hormigón fresco. Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, como terrenos blandos o inundados, emanaciones de gas, restos de construcciones, valeros arqueológicos, se suspenderá la obra, al menos en ese tramo, y se comunicará a la Dirección Técnica. Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia, el Constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio de él mismo, y se lo comunicará lo antes posible a la Dirección Técnica.

La excavación a cielo abierto y el relleno compactado se realizará según la correspondiente NTE-AD «Acondicionamiento del terreno. Desmontes», especificada o se solicitará la Documentación Complementaria.

Los lentos de roca y/o construcción que traspasen los límites de la galería no se quitarán ni descazarán sin previa autorización de la Dirección Técnica.

Se colocarán las armaduras limpias, sin presentar defectos en la superficie. En juntas de hormigonado se dejarán adarajas o rendijas y antes de verter el nuevo hormigón se limpiarán y humedecerá la superficie de contacto.

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a 40° C, o cuando se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender por debajo de los 5° C, salvo autorización expresa de la Dirección de obra. El curado se hará manteniendo húmedas las superficies del revestimiento, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, durante no menos de 7 días. No se desencofrará hasta transcurrir un mínimo de 7 días. No se rellenarán las coqueras sin autorización previa de la Dirección Técnica.

La colocación del relleno en la proximidad de la galería se hará no antes de transcurrir 21 días desde que se hormigonó, por tongadas de espesor no superior a 20 cm, extendiéndolas alternativamente a ambos lados y utilizando compactadores de arrastre manual.

3. Condiciones de seguridad en el trabajo

En todos los trabajos será imprescindible el uso de casco protector. En galerías con excavación subterránea y en cada tajo el número mínimo de operarios será de 2, manteniéndose un tercero de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna anomalía. No se trabajará en el interior de galerías subterráneas con motores de combustión, ni se renovará el aire con botellas de oxígeno comprimido.

Se protegerá a los operarios de ambientes con concentración de gases peligrosos, pulviscencia o de ruidos.

Siempre que la ventilación natural sea insuficiente se instalará un sistema adecuado de ventilación forzada.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

El avance de la excavación subterránea se realizará, en general, a plena sección, comenzando por la parte superior y utilizando métodos y herramientas de corte que no produzcan vibraciones en el entorno del frente de excavación que puedan afectar a la galería.

Cuando se prevea abandonar el tajo subterráneo más de 48 horas, la separación entre el hormigón fresco y el frente de excavación no será mayor de 1 m. Para más de 5 días, la separación se hará nula o se hará convenientemente.

Cuando se prevea entibación esta se ejecutará a continuación de la excavación. Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandíles, cinturón y portaherramientas. Los que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado. A la menor señal de obstrucción se suspenderá el bombeo como primera precaución. Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de posición de seguridad.

La tensión de alimentación de alumbrado en el interior de la galería será de 24 V.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de acondicionamiento eléctrico, como hormigoneras y vertederos, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra, se consultará la NTE-IEP: «Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra». Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento.

Los encofrados dejarán expedito el caso de los operarios. Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



NTE
Control

1. Materiales de origen industrial

Controles de la instrucción EH-82

2. Control de la ejecución

Replanteo
Terreno
Hormigón
Armadura

C/S/S/B

11154

Acondicionamiento del terreno. Desmontes



ADG

1983

Galerías

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción, se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Ensayos mínimos en la Instrucción: EH-82.

Control:

Ensayos físicos, químicos y mecánicos. Una vez antes de comenzar la obra, o al variar las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de obra.

Ensayos físicos, mecánicos, pérdida de fuego y residuo insoluble. Una vez cada tres meses de obra y como mínimo tres veces durante la obra, o si lo indica el Director de obra.

Puede ser sustituido a juicio del Director por un Certificado de Origen Industrial contenido los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a cada partida servida.

Normas UNE de consulta:

7087; 7105; 7108; 7144; 7201; 7202; 7203; 7204; 7205; 7206; 7207.

Artidos

Si no se tienen antecedentes de su uso, un análisis de las sustancias contenidas en la arena y grava antes de comenzar la obra, y si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de obra.

Normas UNE de consulta:

7050; 7062; 7088; 7134; 7135; 7136; 7197; 7138; 7244; 7245; 7265.

Agua

Si no se tienen antecedentes de la misma, un análisis de las sustancias disueltas antes de comenzar la obra, o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de obra.

Normas UNE de consulta:

7130; 7131; 7132; 7178; 7234; 7235; 7236.

Acero de armadura

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción, controles de recepción, dos de características geométricas de corrugado y dos ensayos de doblado y esdobado.

En algunas ocasiones a lo largo de la obra, ensayo de tracción completo de una probeta de cada diámetro.

Certificado de Origen Industrial con cada partida.

Normas UNE de consulta:

36068; 36092; 36097; 36099.

Hormigón

Cuando el hormigón llegue a obra elaborado cumplirá la Instrucción para la fabricación y suministro de Hormigón Preparado EH-PRE-72.

Normas UNE de consulta:

7103; 7240; 7242.

Se comprobará que el replanteo se ajuste a lo especificado en la Documentación Técnica.

Se comprobará que las características aparentes del macizo de terreno coincidan con las determinadas en el informe geotécnico.

Para el control del hormigón en galerías se considerará como lote, el tramo de galería de longitud no mayor de 20 m.

La rotación de las probetas de cada lote se curarán en cámara y a partir de ellas se determinará la resistencia característica a 7 días, autuando en caso de urgencia si se preve que no se va a alcanzar la resistencia especificada a los 28 días. La rotación de las probetas de cada lote se empleará para determinar la resistencia característica a los 28 días.

Se realizará una inspección visual de las armaduras antes del hormigonado para detectar los posibles errores de armado que sean apreciables a simple vista, bien por sí solos, o al comparar la generalidad de los armados realizados con respecto a los que han sido objeto de control específico.

Earthworks. Galerías. Control

CEU 624 196

Especificación

ADG-2 Galería con excavación subterránea-A-B-E-L-P-Terrano

Controles a realizar

Dimensiones de la galería

Número de controles

Uno cada 20 m o fracción

Condición de no aceptación

Variaciones no acumulativas en las dimensiones finales en ± 2 cm de las especificadas

Avance de la excavación

Uno cada 20 m o fracción

Separación entre el frente de la excavación y el hormigón endurecido mayor de lo especificado

Disposición de la armadura, tipo de acero y diámetro de los rebordes.

Uno cada 20 m o fracción

Disposición tipo y/o diámetros distintos de los especificados

Consistencia del hormigón medida en el cono Abrams y tamaño máximo del árido

Uno cada lote de control

Asiento inferior a 2 cm o superior a 8 cm para compactación por vibrado y asiento inferior a 5 cm o superior a 10 cm para compactación por picado con barra. Tamaño del árido superior al especificado.

Resistencia característica del hormigón

Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control

Inferior al 90 por 100 de la especificada

ADG-3 Galería con excavación a cielo abierto-A-B-E-P

Dimensiones de la galería

Uno cada 20 m o fracción

Variaciones no acumulativas en las dimensiones finales en ± 2 cm de las especificadas

Disposición de la armadura, tipo de acero y diámetro de los rebordes.

Uno cada 20 m o fracción

Disposición tipo y/o diámetros distintos de los especificados

Consistencia del hormigón medida en el cono Abrams y tamaño máximo del árido

Uno cada lote de control

Asiento inferior a 2 cm o superior a 6 cm para compactación por vibrado y asiento inferior a 5 cm o superior a 10 cm para compactación por picado con barra. Tamaño del árido superior al especificado

Resistencia característica del hormigón

Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control

Inferior al 90 por 100 de la especificada

3. Criterio de medición

Especificación

ADG-2 Galería con excavación subterránea-A-B-E-L-P-Terrano

Unidad de medición

m

Forma de medición

Longitud de galería realmente ejecutada de igual sección

ADG-3 Galería con excavación a cielo abierto-A-B-E-P

m

Longitud de galería realmente ejecutada de igual sección



NTE Valoración

1. Criterio de valoración

Especificación

ADG-2 Galería con excavación subterránea-A-B-E-L-P-Terrano

Incluso cortes, doblado, solapes de barras y compactado de hormigón

Acondicionamiento del terreno. Desmontes



ADG 1983

Galerías

La valoración de cada especificación se obtiene multiplicando el precio unitario correspondiente a la especificación cuadrada que la compone por su coeficiente de medición, tomándose A, B y E en cm. En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares. La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
ADG-2	m	[ADG-1]	$\frac{(A+2E)}{8 \cdot 10^4} (8(B+E) + 3,15(A+2E))$
	m ²	[EH-5]	$\frac{128}{10^4} (5,15(A+2E) + 4(B+E))$
	m ³	[EH-7]	$\frac{E}{2 \cdot 10^4} (2(A+2E) + 4B + 3,15(E+A))$
ADG-3	m	[EH-5]	$\frac{128}{10^4} (5,15(A+2E) + 4(B+E))$
	m ²	[EH-7]	$\frac{E}{2 \cdot 10^4} (2(A+2E) + 4B + 3,15(E+A))$

2. Ejemplo

ADG-2 Galería con excavación subterránea-120-110-20-300-800-Medio

Sección A = 120 cm
B = 110 cm
E = 20 cm
F = 300 cm
Medio = 800 cm

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición
m	[ADG-1]	$\frac{A+2E}{8 \cdot 10^4} (8(B+E) + 3,15(A+2E))$	0,000	$\frac{120+2 \cdot 20}{8 \cdot 10^4} (8(110+20) + 3,15(120+2 \cdot 20)) = 0,000$
m ²	[EH-5]	$\frac{128}{10^4} (5,15(A+2E) + 4(B+E))$	0,000	$\frac{128}{10^4} (5,15(120+2 \cdot 20) + 4(110+20)) = 0,000$
m ³	[EH-7]	$\frac{E}{2 \cdot 10^4} (2(A+2E) + 4B + 3,15(E+A))$	0,000	$\frac{20}{2 \cdot 10^4} (2(120+2 \cdot 20) + 4 \cdot 110 + 3,15(20+120)) = 0,000$
Total precio = 0,000				



1. Criterio de mantenimiento.

Acondicionamiento del terreno, Desmontes

Galerías



La propiedad conservará la documentación relativa al trazado de la galería. Las galerías se utilizarán exclusivamente para los fines que fueron proyectadas. Las galerías se conservarán en perfectas condiciones de limpieza y servicio. Cuando se observe alguna anomalía, no implícita en el mantenimiento normal, como grietas y/o humedades en el revestimiento, fallos en los sistemas de ventilación, iluminación y/o drenaje, se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.