



PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA

ET 03.360.004.0

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

BALASTO

1ª EDICIÓN: JULIO 2022

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

| Revisión | | Modificaciones | Puntos Revisados |
|----------|-------|----------------|------------------|
| Nº | Fecha | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-207. Balasto.

Propone:



Grupo de trabajo GT-207
Fecha: 23 de noviembre de 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

| | |
|---|----|
| 1.- OBJETO | 4 |
| 2.- MODIFICACIONES SOMETIDAS A FASE DE CONSULTA | 4 |
| 2.1.-MODIFICACIÓN 1 | 6 |
| 2.2.-MODIFICACIÓN 2 | 7 |
| 2.3.-MODIFICACIÓN 3 | 7 |
| 2.4.-MODIFICACIÓN 4 | 10 |
| 2.5.-MODIFICACIÓN 5 | 10 |
| 2.6.-MODIFICACIÓN 6 | 11 |
| 2.7.-MODIFICACIÓN 7 | 11 |
| 2.8.-MODIFICACIÓN 8 | 12 |
| 2.9.-MODIFICACIÓN 9 | 12 |
| 2.10.- MODIFICACIÓN 10 | 13 |
| 2.11.- MODIFICACIÓN 11 | 14 |
| 2.12.- MODIFICACIÓN 12 | 15 |
| 2.13.- MODIFICACIÓN 13 | 16 |
| 2.14.- MODIFICACIÓN 14 | 16 |
| 2.15.- MODIFICACIÓN 15 | 16 |
| 2.16.- MODIFICACIÓN 16 | 17 |
| 2.17.- MODIFICACIÓN 17 | 17 |
| 2.18.- MODIFICACIÓN 18 | 18 |
| 2.19.- MODIFICACIÓN 19 | 18 |
| 2.20.- MODIFICACIÓN 20 | 20 |
| 2.21.- MODIFICACIÓN 21 | 21 |
| 2.22.- MODIFICACIÓN 22 | 22 |
| 2.23.- MODIFICACIÓN 23 | 22 |
| 2.24.- MODIFICACIÓN 24 | 23 |

1.-OBJETO

El presente documento tiene por objeto someter a fase de consulta una modificación a la Especificación Técnica ET 03.360.004.0 "BALASTO". 1ª EDICIÓN: JULIO 2022.

Si como resultado de este proceso, finalmente se modificara la especificación técnica antedicha, ésta se publicará íntegramente, incluyendo las modificaciones que correspondan, y será codificada como ET 03.360.004.0. ED1+M1.

2.-MODIFICACIONES SOMETIDAS A FASE DE CONSULTA

Las modificaciones realizadas en la Especificación Técnica son las siguientes:

| Nº Modificación | Modificaciones | Puntos Revisados |
|-----------------|--|------------------|
| 1 | Corrección en la descripción de laboratorio tipo B y otras matizaciones. | 1.3 |
| 2 | Matizaciones en definiciones. | 1.4 |
| 3 | Introducción, en la tabla 1, de los ensayos de densidad y absorción de agua y de resistencia a la acción de sulfato magnésico, para la comprobación de la resistencia del material a la helada. | 2 |
| 4 | Matización de los Kg de muestra necesarios para el ensayo de homogeneidad. | 2.2 |
| 5 | Introducción de requisito de expresión de resultado. | 2.3 |
| 6 | Corrección del porcentaje especificado en el caso de recepción de balasto de 6% a 4% e introducción de referencia a la norma UNE-EN 13450, así como introducción de requisito de expresión de resultado. | 2.4 |
| 7 | Introducción de nuevo requisito, referencia a la norma UNE-EN 13450, así como introducción de requisito de expresión de resultado. | 2.5 |
| 8 | Introducción de referencia a la norma UNE-EN 13450, así como introducción de requisito de expresión de resultado. | 2.6 |

| Nº Modificación | Modificaciones | Puntos Revisados |
|-----------------|---|------------------|
| 9 | Introducción de referencia a la norma UNE-EN 13450, correcciones, así como introducción de requisito de expresión de resultado. | 2.7 |
| 10 | Introducción de referencia a la norma UNE-EN 13450, correcciones, así como introducción de requisito de expresión de resultado. | 2.8 |
| 11 | Introducción de requisito de expresión de resultado y requisitos acordes a la norma UNE 14147, así como referencia a la norma UNE-EN 13450. | 2.9 |
| 12 | Reorganización de capítulo 2.11 de resistencia a la acción de la helada. | 2.11 |
| 13 | Creación de subapartado 2.11.1 "Ensayo de densidad y absorción de agua" en apartado 2.11.1 e introducción de aclaraciones. | 2.11.1 (nuevo) |
| 14 | Creación de subapartado 2.11.2 "Ensayo de resistencia a la acción de sulfato magnésico" y especificación de requisito a cumplir, según establece el PF-6. | 2.11.2 (nuevo) |
| 15 | Introducción de requisito a cumplir en el ensayo de ebullición, según establece el PF-6. | 2.12 |
| 16 | Se elimina el apartado 2.13 de componentes perjudiciales. | 2.13 |
| 17 | Introducción de referencia al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011. | 3.4 |
| 18 | Matización de los Kg aproximados de muestra necesarios para la realización de los ensayos. | 3.7 |
| 19 | Correcciones en tabla de ensayos de validación. | 3.8 |
| 20 | Corrección e indicación de tipo de laboratorio de ensayo para balasto no validado. | 4.3 |
| 21 | Corrección de errata. | 5.3 |

| Nº Modificación | Modificaciones | Puntos Revisados |
|-----------------|---|------------------|
| 22 | Actualización de la normativa derogada. | 7 |
| 23 | Actualización de las disposiciones transitorias y entrada en vigor. | 8 |
| 24 | Actualización de la normativa de referencia. | 9 |

A continuación se incluye el texto original de la ET 03.360.004.0. ED1 seguido de la modificación propuesta, en cursiva:

2.1.-MODIFICACIÓN 1

Texto original:

1.3.-LABORATORIOS DE ENSAYO

[...]

Tipo B: laboratorios pertenecientes a alguna Administración Pública con competencias en el ámbito de la construcción.

[...]

Quando se trate de laboratorios tipo C y D, Adif aprobará expresamente el laboratorio propuesto por el solicitante, tras el análisis de la documentación recibida. En estos casos, Adif podrá requerir la presencia de una Entidad Técnica de Seguimiento, definiendo las exigencias a imponer a dicha entidad y detallando sus funciones.

Texto propuesto:

1.3.-LABORATORIOS DE ENSAYO

[...]

Tipo B: laboratorios acreditados por ENAC u organismo estatal equivalente dentro del ámbito de la UE, para ensayos de similar naturaleza a los indicados en esta ET.

[...]

En los casos en los que lo considere necesario, Adif podrá requerir la presencia de una Entidad Técnica de Seguimiento, definiendo las exigencias a imponer a dicha entidad y detallando sus funciones, de acuerdo a lo especificado en el procedimiento de validación vigente.

2.2.-MODIFICACIÓN 2

Texto original:

1.4.-DEFINICIONES

[...]

Muestra para ensayo.- Muestra obtenida a partir del cuarteo de una muestra global.

[...]

Texto propuesto:

1.4.-DEFINICIONES

[...]

Muestra para ensayo.- Muestra obtenida a partir del cuarteo de una muestra global, *que ha de superar al menos los 40 Kg, destinada a los ensayos de laboratorio.*

[...]

2.3.-MODIFICACIÓN 3

Texto original:

2.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BALASTO Y DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS

[...]

| NATURALEZA DEL ENSAYO | NORMAS DE APLICACIÓN |
|---|----------------------------|
| Origen y naturaleza | UNE-EN 13450 |
| Estudio petrográfico | UNE-EN 932-3 |
| Homogeneidad | UNE-EN 13450 UNE 146147 |
| Espesor mínimo de los elementos granulares | UNE 146147 UNE-EN 13450 |
| Elementos de dimensión máxima superior a 100 mm | UNE-EN 13450 |
| Granulometría | UNE-EN 933-1 |

| | |
|--|---|
| Índice de forma | UNE-EN 933-4 |
| Partículas finas | UNE-EN 933-1 UNE-EN 13450 |
| Finos | UNE-EN 933-1 UNE-EN 13450 |
| Resistencia al desgaste-fragmentación | UNE-EN 1097-2 UNE-EN 13450 UNE 146147 |
| Resistencia a la compresión – Carga puntual Franklin | UNE 146147 UNE-EN 22950-5 |
| Resistencia a la compresión – Compresión simple | UNE 146147 UNE-EN 22950-1 |
| Resistencia a la acción de la helada | UNE-EN 13450 UNE-EN 1097-6 UNE-EN 1367-1 UNE-EN 1367-2 |
| Sonnenbrand | UNE-EN 1367-3 |

Tabla 1. Ensayos y normativa de aplicación

Texto propuesto:

2.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BALASTO Y DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS

[...]

| <i>NATURALEZA DEL ENSAYO</i> | <i>NORMAS DE APLICACIÓN</i> |
|------------------------------|-----------------------------|
| <i>Origen y naturaleza</i> | <i>UNE-EN 13450</i> |

| | |
|---|--|
| <i>Estudio petrográfico</i> | <i>UNE-EN 932-3</i> |
| <i>Homogeneidad</i> | <i>UNE-EN 13450</i> <i>UNE 146147</i> |
| <i>Espesor mínimo de los elementos granulares</i> | <i>UNE 146147</i> <i>UNE-EN 13450</i> |
| <i>Elementos de dimensión máxima superior a 100 mm</i> | <i>UNE-EN 13450</i> |
| <i>Granulometría</i> | <i>UNE-EN 933-1</i> |
| <i>Índice de forma</i> | <i>UNE-EN 933-4</i> |
| <i>Partículas finas</i> | <i>UNE-EN 933-1</i> <i>UNE-EN 13450</i> |
| <i>Finos</i> | <i>UNE-EN 933-1</i> <i>UNE-EN 13450</i> |
| <i>Resistencia al desgaste-fragmentación</i> | <i>UNE-EN 1097-2</i> <i>UNE-EN 13450</i> <i>UNE 146147</i> |
| <i>Resistencia a la compresión – Carga puntual Franklin</i> | <i>UNE 146147</i> <i>UNE 22950-5</i> |
| <i>Resistencia a la compresión – Compresión simple</i> | <i>UNE 146147</i> <i>UNE 22950-1</i> |
| <i>Ensayo de densidad y absorción de agua</i> | <i>UNE-EN 13450</i> <i>UNE-EN 1097-6</i> |
| <i>Ensayo de resistencia a la acción de sulfato magnésico</i> | <i>UNE-EN 1367-2</i> |
| <i>Sonnenbrand</i> | <i>UNE-EN 1367-3</i> |

Tabla 1. Ensayos y normativa de aplicación

2.4.-MODIFICACIÓN 4

Texto original:

2.2.-HOMOGENEIDAD

[...]

Alternativamente, puede realizarse simplemente una extracción manual de los fragmentos meteorizados o blandos de una muestra seca para ensayo de, al menos, 40 kg de masa. Se considera que el balasto tiene la homogeneidad adecuada cuando la masa de fragmentos meteorizados o blandos no supera el 5 % de la masa de la muestra.

En este caso, además, debe recogerse una muestra complementaria de 15 kg de material alterado en el mismo lugar que la muestra de 40 kg, por si fuera necesario realizar el ensayo de desgaste Los Ángeles sobre ella.

Texto propuesto:

2.2.-HOMOGENEIDAD

[...]

Alternativamente, puede realizarse simplemente una extracción manual de los fragmentos meteorizados o blandos de una muestra seca para ensayo *superior a* 40 kg de masa. Se considera que el balasto tiene la homogeneidad adecuada cuando la masa de fragmentos meteorizados o blandos no supera el 5 % de la masa de la muestra.

En este caso, además, debe recogerse una muestra complementaria de 15 kg de material alterado en el mismo lugar que la muestra de *más de* 40 kg, por si fuera necesario realizar el ensayo de desgaste Los Ángeles sobre ella.

2.5.-MODIFICACIÓN 5

Se introduce aclaración acerca de cómo se ha de expresar el resultado.

Texto original:

2.3.-ELEMENTOS DE ESPESOR MÍNIMO

[...]

Texto propuesto:

2.3.-ELEMENTOS DE ESPESOR MÍNIMO

[...]

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

2.6.-MODIFICACIÓN 6

Texto original:

2.4.-ELEMENTOS CON DIMENSIÓN MÁXIMA \geq 100 MM

Este ensayo consiste en seleccionar, mediante calibre o plantilla, todos los elementos cuya longitud máxima sea mayor de 100 mm. Una vez seleccionados dichos elementos se pesan y se calcula el porcentaje de los mismos respecto de la masa total de la muestra. No debe exceder dicho porcentaje del 4% (para validación de canteras) o del 6% (para recepción de balasto).

[...]

Texto propuesto:

2.4.-ELEMENTOS CON DIMENSIÓN MÁXIMA \geq 100 MM

Este ensayo consiste en seleccionar, mediante calibre o plantilla, todos los elementos cuya longitud máxima sea mayor de 100 mm. Una vez seleccionados dichos elementos se pesan y se calcula el porcentaje de los mismos respecto de la masa total de la muestra. No debe exceder dicho porcentaje del 4% en todos los casos.

Este requisito se corresponde con la categoría «A» de la norma UNE-EN 13450.

[...]

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

2.7.-MODIFICACIÓN 7

Texto original:

2.5.-GRANULOMETRÍA

Este ensayo se realiza conforme a las prescripciones de la norma UNE-EN 933-1, por vía seca.

La serie de tamices a utilizar es 63 mm – 50 mm – 40 mm – 31,5 mm – 22,4 mm.

La figura siguiente representa el huso granulométrico exigible al balasto, por lo que el resultado de este ensayo debe mostrar una granulometría dentro de los límites indicados por dicho huso.

[...]

Texto propuesto:

2.5.-GRANULOMETRÍA

Este ensayo se realiza conforme a las prescripciones de la norma UNE-EN 933-1, por vía seca.

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

La serie de tamices a utilizar es 63 mm – 50 mm – 40 mm – 31,5 mm – 22,4 mm.

La figura siguiente representa el huso granulométrico exigible al balasto, por lo que el resultado de este ensayo debe mostrar una granulometría dentro de los límites indicados por dicho huso.

[...]

Además la suma de los retenidos parciales de los tamices 40 y 31,5, (o sea, la fracción de material menor de 50 y mayor de 31,5) en peso será ≥ 50 %.

Este huso se corresponde con la categoría «A» de la norma UNE-EN 13450.

2.8.-MODIFICACIÓN 8

Texto original:

2.6.-ÍNDICE DE FORMA

El índice de forma de las partículas del balasto permite determinar el porcentaje de elementos aciculares y lajosos que contiene. Se calcula según la norma UNE-EN 933-4, utilizando una plantilla móvil (según UNE 146147) o un pie de rey sobre la fracción retenida en el tamiz de 22,4 mm.

La muestra no podrá contener más del 10 % de elementos no cúbicos.

Texto propuesto:

2.6.-ÍNDICE DE FORMA

El índice de forma de las partículas del balasto permite determinar el porcentaje de elementos aciculares y lajosos que contiene. Se calcula según la norma UNE-EN 933-4, utilizando una plantilla móvil (según UNE 146147) o un pie de rey sobre la fracción retenida en el tamiz de 22,4 mm.

La muestra no podrá contener más del 10 % de elementos no cúbicos.

Este requisito se corresponde con la categoría «SI₁₀» de la norma UNE-EN 13450.

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

2.9.-MODIFICACIÓN 9

Texto original:

2.7.-PARTÍCULAS FINAS

Este ensayo se realiza tomando como muestra la fracción de balasto que pasa por el tamiz de 22,4 mm de abertura en el ensayo de granulometría.

Esta fracción se tamiza de nuevo a través de un tamiz con abertura 0,5 mm. El material que pase por este tamiz no debe constituir más del 0,6 % (para validación de canteras) o del 1 % (para recepción de balasto) en peso del total de la muestra utilizada en el ensayo de granulometría del balasto.

Las prescripciones propias de un ensayo granulométrico, contenidas en la norma UNE-EN 933-1, son también aplicables a este ensayo.

Texto propuesto:

2.7. –PARTÍCULAS FINAS

Este ensayo se realiza tomando como muestra la fracción de balasto que pasa por el tamiz de 22,4 mm de abertura en el ensayo de granulometría.

Esta fracción se tamiza de nuevo a través de un tamiz con abertura 0,5 mm. El material que pase por este tamiz no debe constituir más del 0,6 % (en el centro de producción) o del 1 % (en acopio de obra o acopio intermedio) en peso del total de la muestra utilizada en el ensayo de granulometría del balasto.

La exigencia para el lugar de producción/cantera se corresponde con la categoría «A» de la Norma UNE-EN 13450.

Las prescripciones propias de un ensayo granulométrico, contenidas en la norma UNE-EN 933-1, son también aplicables a este ensayo.

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

2.10. –MODIFICACIÓN 10

Texto original:

2.8. –FINOS

Este ensayo consiste en un tamizado por vía húmeda de una muestra de balasto, siguiendo las prescripciones contenidas en la norma UNE-EN 933-1, por un tamiz de abertura 0,063 mm.

La muestra se secará en estufa durante 10 horas y se dejará enfriar durante 2 horas antes de proceder a su lavado según indica la norma anterior.

El material que pase por el tamiz de 0,063 mm no debe constituir más del 0,5 % (para validación de canteras) o del 0,7 % (para recepción de balasto) en peso del total de la muestra utilizada.

Si este ensayo se realiza tras el de partículas finas, deben reunirse ambas fracciones de ensayo (la que pasa por el tamiz de 0,5 mm y la que no pasa) y utilizar dicha muestra conjunta para realizar el ensayo de finos. El límite anterior queda referido entonces al peso original de la muestra utilizada en el ensayo de granulometría del balasto.

Texto propuesto:

2.8. –FINOS

Este ensayo consiste en un tamizado por vía húmeda de una muestra de balasto, siguiendo las prescripciones contenidas en la norma UNE-EN 933-1, por un tamiz de abertura 0,063 mm.

La muestra se secará en estufa durante 10 horas y se dejará enfriar durante 2 horas antes de proceder a su lavado según indica la norma anterior.

El material que pase por el tamiz de 0,063 mm no debe constituir más del 0,5 % (en el centro de producción) o del 0,7 % (en acopio de obra o acopio intermedio) en peso del total de la muestra utilizada.

La exigencia para el lugar de producción/cantera se corresponde con la categoría «A» de la Norma UNE-EN 13450.

Si este ensayo se realiza tras el de partículas finas, deben reunirse ambas fracciones de ensayo (la que pasa por el tamiz de 0,5 mm y la que no pasa) y utilizar dicha muestra conjunta para realizar el ensayo de finos. El límite anterior queda referido entonces al peso original de la muestra utilizada en el ensayo de granulometría del balasto.

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

2.11.-MODIFICACIÓN 11

Texto original:

2.9.-RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

Se determinará la resistencia al desgaste de las muestras de balasto mediante el cálculo del coeficiente de resistencia a la fragmentación "Los Ángeles", según el ensayo contenido en los apartados 4 y 5 de la norma UNE-EN 1097-2, modificados con las prescripciones contenidas en el anejo C de la norma UNE-EN 13450 y en el apartado 6.1 de la norma UNE 146147; junto a las siguientes modificaciones adicionales:

Si la muestra tiene que machacarse en laboratorio para obtener las cantidades de ensayo necesarias, se hará constar en el informe correspondiente debido a la influencia de la forma de las partículas en el resultado del ensayo.

La muestra se secará durante 10 horas en estufa a 110 +/- 5 °C, enfriándose durante 2 horas antes de realizar los ensayos.

Texto propuesto:

2.9.-RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

Se determinará la resistencia al desgaste de las muestras de balasto mediante el cálculo del coeficiente de resistencia a la fragmentación "Los Ángeles", según el ensayo contenido en los apartados 4 y 5 de la norma UNE-EN 1097-2, modificados con las prescripciones contenidas en el anejo C de la norma UNE-EN 13450 y en el apartado 6.1 de la norma UNE 146147; junto a las siguientes modificaciones adicionales:

Si la muestra tiene que machacarse en laboratorio para obtener las cantidades de ensayo necesarias, se hará constar en el informe correspondiente debido a la influencia de la forma de las partículas en el resultado del ensayo.

La muestra se secará durante 10 horas en estufa a 110 +/- 5 °C, enfriándose durante 2 horas antes de realizar los ensayos.

El resultado del ensayo se dará con una cifra decimal.

Las exigencias a cumplir en este ensayo, en función de la velocidad de la línea, serán las especificadas en el apartado 6.1 de la norma UNE 146147, según categorías de balasto definidas en la norma UNE-EN 13450.

2.12.-MODIFICACIÓN 12

Texto original:

2.11.-RESISTENCIA A LA ACCIÓN DE LA HELADA

La resistencia del balasto a los ciclos de hielo - deshielo se comprobará de acuerdo a las indicaciones del anexo H de la norma UNE-EN 13450. A tal efecto, se tomará como indicador de la necesidad de realizar ensayos de resistencia a la acción de la helada cuando el análisis petrográfico muestre la presencia de partículas débiles y/o de alta absorción de agua que puedan ser sensibles al deterioro por efecto de ciclos hielo - deshielo.

No obstante, cuando se disponga de un registro de datos que ponga de manifiesto el comportamiento satisfactorio de un árido bajo condiciones similares de uso, se considerará que ese árido es aceptable. En caso contrario, al examen petrográfico seguirá un ensayo de absorción de agua según el apartado 7 y el anexo B de la norma UNE-EN 1097-6, con la siguiente modificación:

- La muestra constará de al menos 10 ud de balasto de tamaños entre 40 - 50 mm y 50 - 63 mm, con un peso total a ensayar igual o superior a los indicados en la tabla siguiente:

| | |
|---------------------|-------|
| Fracción 50 - 63 mm | 300 g |
| Fracción 40 - 50 mm | 150 g |

Tabla 4. Peso total a ensayar por muestra

Los resultados del ensayo de absorción de agua determinarán los pasos siguientes:

- Si el valor de absorción de agua es inferior al 0,5 %, la piedra se considera resistente a la acción de la helada.
- Si el valor de absorción de agua está entre el 0,5 % y el 1,5 %, debe realizarse el ensayo de resistencia a la acción del sulfato magnésico según indica la norma UNE-EN 1367-2 y el anejo G de la norma UNE-EN 13450. Como complemento de este ensayo, pero sin carácter excluyente, puede realizarse el ensayo de resistencia a ciclos hielo - deshielo según la norma UNE-EN 1367-1 y el anejo F de la norma UNE-EN 13450.

Si el valor de absorción de agua es superior al 1,5 %, la piedra se descartará para su uso como balasto.

Texto propuesto:

2.11.-RESISTENCIA A LA ACCIÓN DE LA HELADA

La resistencia del balasto a los ciclos de hielo - deshielo se comprobará de acuerdo a las indicaciones del anexo H de la norma UNE-EN 13450. A tal efecto, se tomará como indicador de la necesidad de realizar ensayos de resistencia a la acción de la helada cuando el análisis petrográfico muestre la presencia de partículas débiles y/o de alta absorción de agua que puedan ser sensibles al deterioro por efecto de ciclos hielo - deshielo.

*No obstante, cuando se disponga de un registro de datos que ponga de manifiesto el comportamiento satisfactorio de un árido bajo condiciones similares de uso, se considerará que ese árido es aceptable. En caso contrario, al examen petrográfico **seguirán los ensayos de densidad y absorción de agua y, cuando proceda, de resistencia a la acción del sulfato***

magnésico. (Ver punto 2.11.1 y 2.11.2 de esta ET).

2.13.-MODIFICACIÓN 13

Se crea nuevo apartado para descripción del ensayo de densidad y absorción de agua.

Texto propuesto:

2.11.1.-Ensayo de densidad y absorción de agua

El ensayo de absorción de agua se realizará según el apartado 7 y el anexo B de la norma UNE-EN 1097-6, con la siguiente modificación:

La muestra constará de al menos 10 ud de balasto de tamaños entre 40 – 50 mm o 50 – 63 mm, con un peso de cada unidad entre 150 y 300 gr. Se separarán los fragmentos disgregados y se lavará la muestra con agua corriente para eliminar los finos adheridos.

Los resultados del ensayo de absorción de agua determinarán los pasos siguientes:

- Si el valor de absorción de agua es inferior al 0,5 %, la piedra se considera aceptable.*
- Si el valor de absorción de agua está entre el 0,5 % y el 1,5 %, debe realizarse el ensayo de resistencia a la acción del sulfato magnésico según se especifica en apartado 2.11.1 de esta ET.*
- Si el valor de absorción de agua es superior al 1,5 %, la piedra se descartará para su uso como balasto.*

2.14.-MODIFICACIÓN 14

Se crea nuevo apartado para descripción del ensayo de resistencia a la acción de sulfato magnésico.

Texto propuesto:

2.11.2.-Ensayo de resistencia a la acción de sulfato magnésico

El ensayo de resistencia a la acción del sulfato magnésico según indica la norma UNE-EN 1367-2 y el anexo G de la norma UNE-EN 13450, ha de cumplir que, para todo tipo de líneas y condiciones de explotación ferroviaria, el porcentaje de pérdida de peso respecto al inicial, tras diez ciclos de inmersión y secado, ha de ser ≤ 4 %.

2.15.-MODIFICACIÓN 15

Texto original:

2.12.-ENSAYO DE EBULLICIÓN (SONNENBRAND)

[...]

Si en una cantera se advierte la existencia de este proceso de "Sonnenbrand", se deberá realizar un ensayo cualitativo de acuerdo con la Norma UNE-EN 1367-3 y, en todo caso, este ensayo será preceptivo en caso de un estudio de homologación de una cantera de basaltos . El ensayo es aplicable a piezas de roca y agregados gruesos de basalto .

Texto propuesto:

2.12.-ENSAYO DE EBULLICIÓN (SONNENBRAND)

[...]

*Si en una cantera se advierte la existencia de este proceso de "Sonnenbrand", se deberá realizar un ensayo cualitativo de acuerdo con la Norma UNE-EN 1367-3 y, en todo caso, este ensayo será preceptivo en caso de un estudio de **validación** de una cantera de basaltos . El ensayo es aplicable a piezas de roca y agregados gruesos de basalto.*

Para todo tipo de líneas y condiciones de explotación ferroviaria, la diferencia en los coeficientes de desgaste de "Los Ángeles"; antes y después de la ebullición, será $\leq 5\%$.

2.16.-MODIFICACIÓN 16

Texto original:

2.13.-COMPONENTES PERJUDICIALES

El balasto para vía férrea no podrá contener fragmentos de madera, carbonosos o de otras materias orgánicas expansivas, metales o plásticos. Esta circunstancia se comprobará visualmente.

Propuesta:

Se elimina el apartado 2.13.

2.17.-MODIFICACIÓN 17

Texto original:

3.4.-REQUISITOS DEL SOLICITANTE

[...]

Marcado CE del balasto concedido mediante el sistema de evaluación de la conformidad 2+.

[...]

Texto propuesto:

3.4.-REQUISITOS DEL SOLICITANTE

[...]

Marcado CE del balasto concedido mediante el sistema de evaluación de la conformidad 2+, según "Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011".

[...]

2.18.-MODIFICACIÓN 18

Texto original:

| |
|--|
| <p>3.7.-PREPARACIÓN DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN</p> <p>[...]</p> <p>Las técnicas de muestreo y tamaños de muestra se recogen en el apartado 2 de la ET, si bien con carácter general, cada muestra a recoger será como mínimo de 40 kg. Todos los ensayos deberán realizarse sobre dicha muestra (Tabla 1).</p> <p>[...]</p> |
|--|

Texto propuesto:

| |
|---|
| <p>3.7.-PREPARACIÓN DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN</p> <p>[...]</p> <p>Las técnicas de muestreo y tamaños de muestra se recogen en el apartado 2 de la ET, si bien con carácter general, cada muestra a recoger será superior a 40 kg. Todos los ensayos deberán realizarse sobre dicha muestra (Tabla 1).</p> <p>[...]</p> |
|---|

2.19.-MODIFICACIÓN 19

Texto original:

| <p>3.8.-EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN</p> <p>[...]</p> | | | |
|--|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| NATURALEZA DEL ENSAYO | TAMAÑO DE LA MUESTRA | LABORATORIO DE ENSAYO | METODOLOGÍA Y RESULTADOS |
| Granulometría | 40 kg | Tipo C | Apartado 2.5 |
| Partículas Finas | | Tipo C | Apartado 2.7 |
| Finos | | Tipo C | Apartado 2.8 |
| Índice de Forma | | Tipo C | Apartado 2.6 |
| Espesores Mínimos | | Tipo C | Apartado 2.3 |
| Longitud de las piedras | | Tipo C | Apartado 2.4 |
| Resistencia al desgaste - Fragmentación | | Tipo C | Apartado 2.9 |
| Homogeneidad del Balasto | | Tipo C | Apartado 2.2 |
| Resistencia a la Comprensión/Franklin ¹ | Según norma | Tipo C | Apartado 2.10 |
| Resistencia a la meteorización por la acción de la helada | Según norma | Tipo C | Apartado 2.11 |

| | | | |
|---|---|--------|-----------------|
| Análisis petrográfico | Según norma | Tipo C | Apartado 2.1 |
| Ensayo de densidad y Absorción de agua | Según norma | Tipo C | Apartado 2.11 |
| Ensayo de Resistencia a la acción del sulfato magnésico | Según norma, solo aplica si la absorción de agua se sitúa entre 0,5 y 1,5 | Tipo C | Apartado 2.11.1 |
| Difracción de Rayos X ² | Según norma | Tipo C | Apartado 2.1.4 |
| [...] | | | |

Texto propuesto:

3.8. -EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN

[...]

| <i>NATURALEZA DEL ENSAYO</i> | <i>TAMAÑO DE LA MUESTRA</i> | <i>LABORATORIO DE ENSAYO</i> | <i>METODOLOGÍA Y RESULTADOS</i> |
|--|---|------------------------------|---------------------------------|
| <i>Granulometría</i> | <i>>40 kg</i> | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.5</i> |
| <i>Partículas Finas</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.7</i> |
| <i>Finos</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.8</i> |
| <i>Índice de Forma</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.6</i> |
| <i>Espesores Mínimos</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.3</i> |
| <i>Longitud de las piedras</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.4</i> |
| <i>Resistencia al desgaste - Fragmentación</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.9</i> |
| <i>Homogeneidad del Balasto</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.2</i> |
| <i>Resistencia a la Comprensión/Franklin¹</i> | | <i>Según norma</i> | <i>Tipo C</i> |
| <i>Análisis petrográfico</i> | <i>Según norma</i> | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.1</i> |
| <i>Ensayo de densidad y Absorción de agua</i> | <i>Según norma</i> | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.11.1</i> |
| <i>Ensayo de Resistencia a la acción del sulfato magnésico</i> | <i>Según norma, solo aplica si la absorción de agua se sitúa entre 0,5 y 1,5%</i> | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.11.2</i> |
| <i>Difracción de Rayos X²</i> | <i>Según norma</i> | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.1.4</i> |
| <i>Ensayo de ebullición (sonnenbrand)</i> | <i>Según norma</i> | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.12</i> |

[...]

2.20.-MODIFICACIÓN 20

Texto original:

4.3.-ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACIÓN

[...]

| NATURALEZA DEL ENSAYO | TAMAÑO DE LA MUESTRA | LABORATORIO DE ENSAYO | METODOLOGÍA Y RESULTADOS |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Granulometría | 40 kg | Tipo D | Apartado 2.5 |
| Partículas Finas | | Tipo D | Apartado 2.7 |
| Finos | | Tipo D | Apartado 2.8 |
| Índice de Forma | | Tipo D | Apartado 2.6 |
| Espesores Mínimos | | Tipo D | Apartado 2.3 |
| Longitud de las piedras | | Tipo D | Apartado 2.4 |
| Resistencia al desgaste | | Tipo D | Apartado 2.9 |
| Homogeneidad | | Tipo D | Apartado 2.2 |

[...]

Los fabricantes no validados para el balasto objeto de producción, realizarán todos los ensayos de autocontrol de la tabla 6 cada 500 m³, con independencia del volumen de balasto producido.

[...]

Texto propuesto:

4.3.-ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACIÓN

[...]

| <i>NATURALEZA DEL ENSAYO</i> | <i>TAMAÑO DE LA MUESTRA</i> | <i>LABORATORIO DE ENSAYO</i> | <i>METODOLOGÍA Y RESULTADOS</i> |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <i>Granulometría</i> | <i>>40 kg</i> | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.5</i> |
| <i>Partículas Finas</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.7</i> |
| <i>Finos</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.8</i> |
| <i>Índice de Forma</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.6</i> |
| <i>Espesores Mínimos</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.3</i> |
| <i>Longitud de las piedras</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.4</i> |
| <i>Resistencia al desgaste</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.9</i> |
| <i>Homogeneidad</i> | | <i>Tipo D</i> | <i>Apartado 2.2</i> |

[...]

Los fabricantes no validados para el balasto objeto de producción, realizarán todos los ensayos de autocontrol de la tabla 6 cada 500 m³, en un laboratorio mínimo tipo B según apartado 1.3, con independencia del volumen de balasto producido.

[...]

2.21.-MODIFICACIÓN 21

Texto original:

5.3.-PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción se realizarán sobre los lotes de recepción (ver definición en apartado 1.5).

| [...]NATURALEZA DEL ENSAYO | TAMAÑO DE LA MUESTRA | LABORATORIO DE ENSAYO | METODOLOGÍA Y RESULTADOS |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Granulometría | 40 kg | Tipo C | Apartado 2.5 |
| Partículas Finas | | Tipo C | Apartado 2.7 |
| Finos | | Tipo C | Apartado 2.8 |
| Índice de Forma | | Tipo C | Apartado 2.6 |
| Espesores Mínimos | | Tipo C | Apartado 2.3 |
| Longitud de las piedras | | Tipo C | Apartado 2.4 |
| Resistencia al desgaste | | Tipo C | Apartado 2.9 |
| Homogeneidad | | Tipo C | Apartado 2.2 |

[...]

Texto propuesto:

5.3.-PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción se realizarán sobre los lotes de recepción (ver definición en apartado 1.4).

| [...]NATURALEZA DEL ENSAYO | TAMAÑO DE LA MUESTRA | LABORATORIO DE ENSAYO | METODOLOGÍA Y RESULTADOS |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Granulometría | >40 kg | Tipo C | Apartado 2.5 |
| Partículas Finas | | Tipo C | Apartado 2.7 |
| Finos | | Tipo C | Apartado 2.8 |
| Índice de Forma | | Tipo C | Apartado 2.6 |
| Espesores Mínimos | | Tipo C | Apartado 2.3 |

| | | | |
|--------------------------------|--|---------------|---------------------|
| <i>Longitud de las piedras</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.4</i> |
| <i>Resistencia al desgaste</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.9</i> |
| <i>Homogeneidad</i> | | <i>Tipo C</i> | <i>Apartado 2.2</i> |

[...]

2.22.-MODIFICACIÓN 22

Texto original:

7.-NORMATIVA DEROGADA

A partir de la entrada en vigor de la presente ET, queda sin efecto cualquier otro documento publicado por Adif con anterioridad que se oponga a sus prescripciones. Entre otros, han de citarse concretamente:

- P.A.V. 3-4-0.0 Pliego de prescripciones técnicas para el suministro y utilización del balasto. 7ª Edición (Enero de 2007).
- NAV 3-4-0.0 Balasto. Características determinativas de la calidad. 2ª Edición (Septiembre de 1987).
- NAV 3-4-0.1 Balasto. Canteras suministradoras. Prescripciones geotécnicas y de instalaciones de fabricación (Enero 2007).
- NAV 3-4-0.2 Balasto. Control de calidad. Toma de muestras y ensayos (Enero 2007).

Texto propuesto:

7.-NORMATIVA DEROGADA

Esta Especificación Técnica deroga y sustituye al siguiente documento:

- *ET 03.360.004.0. Balasto. 1ª Edición. Julio 2022.*

2.23.-MODIFICACIÓN 23

Texto original:

8.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente ET entrará en vigor el día de la fecha de su aprobación.

Texto propuesto:

8.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente ET entrará en vigor el día de la fecha de su aprobación.

Los solicitantes que dispongan de validaciones basadas en versiones anteriores de la presente ET, podrán atenerse a lo dispuesto en el procedimiento de validación vigente para la renovación de las mismas.

2.24.-MODIFICACIÓN 24

Texto original:

9.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Las normas de referencia quedan referidas a las versiones en vigor en el momento de aprobación de la presente ET. Se considerarán válidas las versiones posteriores, siempre y cuando no supongan un cambio significativo en su contenido.

UNE 146147:2006 Áridos para balasto. Ensayos adicionales.

UNE-EN 932-3:1997 + A1:2004 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.

UNE-EN 933-1:2012 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.

UNE-EN 933-4:2008 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 4: Determinación de la forma de las partículas. Coeficiente de forma.

UNE-EN 1097-2:2021 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 1097-6: 2014 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.

UNE-EN 1367-1:2008 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 1: Determinación de la resistencia a ciclos de hielo y deshielo.

UNE-EN 1367-2:2010 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.

UNE-EN 1367-3:2001 + AC:2004 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 3: Ensayo de ebullición para los basaltos "sonnenbrand".

UNE-EN 13450:2003 + AC:2004 Áridos para balasto.

UNE-EN 22950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.

UNE-EN 22950-5:1996 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 5: Resistencia a carga puntual.

Orden FOM 1296/2006, de 17 de abril, por la que se aprueban los Capítulos 6.- Balasto y 7.- Subbalasto del pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios (PF).

Texto propuesto:

9.-NORMATIVA DE REFERENCIA

En el contenido de esta ET, se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión

comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- *Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *Orden FOM 1269/2006, de 17 de abril, por la que se aprueban los Capítulos 6.- Balasto y 7.- Subbalasto del pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios (PF). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.*
- *UNE 146147:2006. "Áridos para balasto. Ensayos adicionales". AENOR.*
- *UNE-EN 932-3:1997 + A1:2004. "Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada". AENOR.*
- *UNE-EN 933-1:2012. "Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado". AENOR.*
- *UNE-EN 933-4:2008. "Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 4: Determinación de la forma de las partículas. Coeficiente de forma". AENOR.*
- *UNE-EN 1097-2:2021. "Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación". AENOR.*
- *UNE-EN 1097-6: 2014. "Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua". AENOR.*
- *UNE-EN 1367-2:2010. "Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio". AENOR.*
- *UNE-EN 1367-3:2001 + AC:2004. "Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 3: Ensayo de ebullición para los basaltos "sonnenbrand"". AENOR.*
- *UNE-EN 13450:2003 + AC:2004. "Áridos para balasto". AENOR.*
- *UNE 22950-1:1990. "Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial". AENOR.*
- *UNE 22950-5:1996. "Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 5: Resistencia a carga puntual". AENOR.*
- *UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. (ISO/IEC 17025:2017). AENOR.*



BORRADOR